



Universidad Científica del Perú - UCP
*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

ANÁLISIS DE LA TRANSITABILIDAD DE LA VÍA SANTA CLOTILDE – SARGENTO LORES – HUIRIRIMA Y EL DISEÑO GEOMÉTRICO EN EL DISTRITO DEL NAPO LORETO 2023

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

RODRÍGUEZ RUIZ JOSÉ LUIS

ASESOR:

Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr.

Loreto, Maynas, San Juan Bautista



Erlin Guillermo Cabanillas Oliva
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP 44807

2023

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis progenitores porque ayudaron en mi formación profesional.

El autor

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por ser mi guía y a los profesionales que han hecho posible la ejecución de esta investigación, incluyendo a la Universidad Científica del Perú por haberme permitido ampliar y profundizar mi conocimiento.

El autor

“Año de la Unidad, la paz y el desarrollo”

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP**

El Presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**“ANÁLISIS DE LA TRANSITABILIDAD DE LA VÍA SANTA
CLOTILDE – SARGENTO LORES – HUIRIRIMA Y EL
DISEÑO GEOMÉTRICO EN EL DISTRITO DEL NAPO
LORETO 2023”**

Del alumno: **JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ RIUZ**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **17% de similitud**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 01 de diciembre del 2023.



Mgr. Arq. Jorge L. Tapullima Flores
Presidente del Comité de ética - UCP

Resultados_UCP_IngenieríaCivil_2023_T_JoséRodríguez_V

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	datospdf.com Fuente de Internet	2%
2	repository.eafit.edu.co Fuente de Internet	1%
3	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
4	docplayer.es Fuente de Internet	1%
5	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	wilderyh.com Fuente de Internet	1%
9	prezi.com Fuente de Internet	1%



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: José Luis Rodríguez Ruiz
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: Resultados_UCP_IngenieríaCivil_2023_T_JoséRodríguez_V
Nombre del archivo: 1-tesis-Rodriguez_Ruiz_ok_1.pdf
Tamaño del archivo: 2.6M
Total páginas: 71
Total de palabras: 11,154
Total de caracteres: 52,920
Fecha de entrega: 01-dic.-2023 11:35a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega... 2244343063

RESUMEN

El presente estudio, se refiere a determinar de qué manera influye la vía en la mejora del tránsito, en la localidad de Santa Clotilde -Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto, asimismo cómo es el tránsito, identificando la mejora del tránsito.

Se realizó el trazo de la carretera desde la sede del Gobierno Regional de Loreto hasta Huiririma, pasando por Sargento Lores, con una longitud total de 5+212 m.

Mediante conteo de flujo vial, que se realizó durante 10 días, se obtuvo la cantidad de 1421 vehículos mixtos por día, notándose que 512 vehículos tienen destino a Sargento Lores y Huiririma.

Se concluye que con la construcción de la vía se mejora la transitabilidad en un 36.03%

PALABRAS CLAVE:

Tránsito, vía, trazo, carretera, flujo vial,

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N°261-2023-UCP-FCEI de fecha 29 de Marzo de 2023, La FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- | | |
|---|------------|
| • Ing. Félix Wong Ramírez, M.Sc. | Presidente |
| • Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera, M. Sc. | Miembro |
| • Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, M. Sc. | Miembro |

Como Asesor: **Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr.**

En la ciudad de Iquitos, siendo las 19:00 horas del día Lunes 04 de Diciembre del 2023, de manera presencial supervisado por el secretario académico del programa académico de Ingeniería civil de la facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **"ANÁLISIS DE LA TRANSITABILIDAD DE LA VÍA SANTA CLOTILDE – SARGENTO LORES – HUIRIRIMA Y EL DISEÑO GEOMÉTRICO EN EL DISTRITO DEL NAPO LORETO 2023"**.

Presentado por el Sustentante:

JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ RUIZ

Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron:
El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

ABSUELTAS

La sustentación es: **APROBADA POR MAYORÍA**

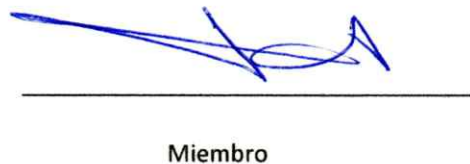
En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.



Miembro




Presidente



Miembro

HOJA DE APROBACIÓN

Tesis sustentada en acto publico el día Lunes 04 de Diciembre del 2023, a las 19:00 Horas, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.



PRESIDENTE DEL JURADO
Ing. Félix Wong Ramírez, M.Sc.



MIEMBRO DEL JURADO
Ing. Ulises Octavio Irigoín Cabrera, M. Sc.



MIEMBRO DEL JURADO
Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, M. Sc.



ASESOR
Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr.

1.2.21	Curvas circulares	27
1.2.22	Elementos de la curva circular	27
1.3	Definición de términos básicos	28
Capítulo II : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA		31
2.1	Descripción del problema	31
2.2	Formulación del problema	33
2.2.1	Problema general	33
2.2.2	Problemas específicos	33
2.3	Objetivos	34
2.3.1	Objetivo general	34
2.3.2	Objetivo específicos	34
2.4	Hipótesis	34
2.5	Variables	34
2.5.1	Identificación de Variables	34
2.5.2	Definición conceptual y operacional de las variables	35
2.5.2.1	Definición Conceptual	35
2.5.2.2	Definición Operacional	35
2.5.3	Operacionalización de Variables	35
Capítulo III : METODOLOGÍA		36
3.1	Tipo y Diseño de investigación	36
3.1.1	Tipo de investigación	36
3.1.2	Diseño de investigación	36
3.2	Población y muestra	36
3.2.1	Población	36
3.2.2	Muestra	37
3.3	Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos	37
3.3.1	Técnicas de Recolección de datos	37
3.3.2	Instrumentos de recolección de datos	37
3.3.3	Procedimientos de Recolección de datos	37
3.4	Procesamiento y análisis de datos	38
Capítulo IV RESULTADOS		39
4.1	Resultados obtenidos mediante el ensayo del esclerómetro	39
4.1.1	Ubicación del proyecto	39
4.1.2	Planta km 0+000 a 1+000	41
4.1.3	Perfil longitudinal km 0+000 a 1+000	42

4.1.4	Planta km 1+000 a 2+000.....	43
4.1.5	Perfil longitudinal km 1+000 a 2+000.....	44
4.1.6	Planta km 2+000 a 3+000.....	45
4.1.7	Perfil longitudinal km 2+000 a 3+000.....	46
4.1.8	Planta km 3+000 a 4+000.....	47
4.1.9	Perfil longitudinal km 3+000 a 4+000.....	48
4.1.10	Planta km 4+000 a 5+212.....	49
4.1.11	Perfil longitudinal km 4+000 a 5+212.....	50
4.1.12	Barrera de seguridad.....	51
4.1.13	Cuneta de drenaje.....	52
4.1.14	Sección del pavimento.....	53
4.1.15	Señales de tránsito.....	54
4.1.16	Cuadro conteo de vehículos día 1.....	55
4.1.17	Gráfico conteo de vehículos día 1.....	55
4.1.18	Cuadro conteo de vehículos día 2.....	56
4.1.19	Gráfico conteo de vehículos día 2.....	56
4.1.20	Cuadro conteo de vehículos día 3.....	57
4.1.21	Gráfico conteo de vehículos día 3.....	57
4.1.22	Cuadro conteo de vehículos día 4.....	58
4.1.23	Gráfico conteo de vehículos día 4.....	58
4.1.24	Cuadro conteo de vehículos día 5.....	59
4.1.25	Gráfico conteo de vehículos día 5.....	59
4.1.26	Cuadro conteo de vehículos día 6.....	60
4.1.27	Gráfico conteo de vehículos día 6.....	60
4.1.28	Cuadro conteo de vehículos día 7.....	61
4.1.29	Gráfico conteo de vehículos día 7.....	61
4.1.30	Cuadro conteo de vehículos día 8.....	62
4.1.31	Gráfico conteo de vehículos día 8.....	62
4.1.32	Cuadro conteo de vehículos día 9.....	63
4.1.33	Gráfico conteo de vehículos día 9.....	63
4.1.34	Cuadro conteo de vehículos día 10.....	64
4.1.35	Gráfico conteo de vehículos día 10.....	64
4.1.36	Cuadro Promedio total de vehículos.....	65
4.1.37	Gráfico Promedio total de vehículos.....	65
4.1.38	Análisis de la transitabilidad.....	66

Capítulo V : DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..	67
5.1 Discusión	67
5.2 Conclusiones	69
5.3 Recomendaciones	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
ANEXOS	71
Anexo 1. Matriz de Consistencia.	71
Anexo 2. PLANOS	74

ÍNDICE DE CUADROS O TABLAS

NO SE ENCUENTRAN ELEMENTOS DE TABLA DE ILUSTRACIONES.

ÍNDICE DE IMÁGENES

NO SE ENCUENTRAN ELEMENTOS DE TABLA DE ILUSTRACIONES.

RESUMEN

El presente estudio, se refiere a determinar de qué manera influye la vía en la mejora del tránsito, en la localidad de Santa Clotilde -Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto, asimismo cómo es el tránsito, identificando la mejora del tránsito.

Se realizó el trazo de la carretera desde la sede del Gobierno Regional de Loreto hasta Huiririma, pasando por Sargento Lores, con una longitud total de 5+212 m.

Mediante conteo de flujo vial, que se realizó durante 10 días, se obtuvo la cantidad de 1421 vehículos mixtos por día, notándose que 512 vehículos tienen destino a Sargento Lores y Huiririma.

Se concluye que con la construcción de la vía se mejora la transitabilidad en un 36.03%

PALABRAS CLAVE:

Tránsito, vía, trazo, carretera, flujo vial,

ABSTRACT

The present study refers to determining how the road influences the improvement of traffic, in the town of Santa Clotilde -Sargento Lores - Huiririma in the Napo Loreto district, also what the traffic is like, identifying the traffic improvement.

The road was laid out from the headquarters of the Regional Government of Loreto to Huiririma, passing through Sargento Lores, with a total length of 5+212 m.

Through road flow counting, which was carried out for 10 days, the number of 1,421 mixed vehicles per day was obtained, noting that 512 vehicles are destined for Sargento Lores and Huiririma.

It is concluded that with the construction of the road, passability is improved by 36.03%

KEYWORDS:

Transit, road, line, highway, road flow,

Capítulo I : MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes de estudio

En la tesis “Estudio y propuesta de mejora de la transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. Ignacia Schaeffer, del Distrito de Tambogrande – Piura – Piura”, presentada por Castillo Chú, César Gustavo y Olaya Riofrio Yadira de los Milagros, respecto al estudio de tráfico y resultados obtenidos, se concluye que la intersección con demanda vehicular más desfavorable es la intersección Av. Ignacia Schaeffer con Calle Arambulú Santín, presentando un volumen máximo de 12 189 vehículos mixtos por día, precedido de la Intersección Av. Ignacia Schaeffer con Calle Catacaos, presentando un volumen máximo de 8067 vehículos mixtos por día, finalmente la intersección Av. Ignacia Schaeffer con Calle 9 de Noviembre, Calle Frías y Calle Tumbes con un volumen máximo de 7758 vehículos mixtos por día.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que, respecto a los volúmenes de tránsito, éste se mantiene durante los 6 días de la semana y presentan el factor de hora de máxima demanda entre las 11:00 a.m. – 12:00m. de los días intermedios de la semana (martes y miércoles), las horas donde se presenta el menor flujo vehicular es entre 1:00 p.m. – 2:00 p.m.

Se concluye, según los datos obtenidos en el conteo vehicular realizados en la Av. Ignacia Schaeffer y las diferentes calles que la intersectan, que la gran mayoría de vehículos que circulan son mototaxis, superando el 70% sobre otros vehículos en las diferentes intersecciones. (Castillo Chu & Olaya Riofrío, 2020)

En la tesis “Acceso al servicio de transitabilidad vehicular para las comunidades nativas del Bajo Urubamba”, presentada por Rimac Mayhuay, Sabino Pedro (2022), en la Universidad Ricardo Palma, concluye que los resultados de la investigación sobre el acceso al servicio de transitabilidad vehicular para las comunidades nativas del bajo Urubamba fueron: El 94.7% de los entrevistados indicaron que el navegar el río Urubamba pasando por el pongo de Mainique es de alto riesgo. El área determinada para el emplazamiento de las rutas fue el flanco izquierdo del río Urubamba desde Saniriato hasta Sarigaveni y flanco derecho del mismo río desde Campo Domingo hasta Nueva Luz. Las rutas trazadas fueron 3, cuyas longitudes resultaron: Ruta 1: 178.16 km, Ruta 2: 150.11 km y Ruta 3: 179.37 km. Desde el enfoque del método de Bruce, resultó la Ruta 2 como la ruta óptima con una longitud de 150.11 km por tener la más baja longitud resistente, de ida y retorno (165,812.67 m y 169,301.76m) frente a las otras dos rutas. Desde el enfoque de Costos Evitados, resultó la Ruta 2 como la ruta óptima por tener el mayor costo evitado, es decir mayor beneficio; siendo el 33.90% los beneficios de la ruta 2, el 33.06% y 33.04% de las otras rutas.

1. Es recomendable realizar el trazo de la carretera desde el Centro Poblado de Saniriato hasta el sector de Sarigaveni por el margen izquierdo del río Urubamba y atravesando la cordillera de Vilcabamba en las vecindades del pongo de Mainique; luego cruzar al margen derecho del mismo río y continuar el trazo desde Campo Domingo hasta el Centro Poblado de Nueva Luz.

2. Se realizaron el trazo de la línea de gradiente y el diseño geométrico de 3 rutas por las zonas previamente evaluadas, obteniéndose las siguientes longitudes: Ruta 1: 178.16 km, Ruta 2: 150.11 km y Ruta 3: 179.37 km.

3. Aplicando el método de Bruce se obtuvo que la Ruta 2 es la ruta óptima por tener la menor longitud resistente respecto a las rutas 1 y 3; con una longitud de 150.11 km y contempla dentro de su planteamiento la construcción de un túnel de 3671 m para atravesar la cordillera de Vilcabamba.

4. Aplicando los Costos evitados del tiempo adicional de viaje, gasto adicional en pasajes y la pérdida de vidas humanas, se obtuvo como resultado que, la Ruta 2 es la ruta óptima por tener el más alto costo evitado; donde el 33.90% corresponde a los beneficios de la ruta 2, el 33.06% y 33.04% a las otras rutas. (Rímac Mayhuay, 2022)

Según John Jairo Agudelo Ospina (2011), en su trabajo de grado “trazado de carreteras mediante sistemas de información geográfica”, se concluye que la correcta utilización de los medio electrónicos ha permitido a los profesionales la agilización de procesos, la minimización de errores y las fáciles correcciones en los procesos de diseño, y la ingeniería de carreteras no puede ser la excepción. Con procedimientos como los demostrados aquí se plantean alternativas para que cada día se avance en el mejoramiento de la calidad y ahorro de recurso y tiempo.

La herramienta Trazado SIG garantiza al diseñador que su trazado cumple en todo momento con la pendiente longitudinal, un factor muy importante para asegurar el adecuado nivel de servicio en topografías montañosas y escarpadas.

Es importante mencionar que para desarrollar más herramientas de este tipo y principalmente con miras a mejorar la calidad y las funcionalidades de la herramienta Trazado SIG, es necesario capacitarse de manera directa con

la compañía creadora del software ArcGIS, ESRI, o con alguien con un nivel avanzado en métodos de programación de este software. Esta inversión proporcionaría mejores bases para proporcionar desarrollos de mejora calidad en un menor tiempo. (Zuluaga Santa, 2011)

Según Condorena (2021), en su tesis “Propuesta de mejora del diseño geométrico de la carretera vecinal Morales – San Pedro de Cumbaza año 2018”, a lo largo de los años, las carreteras han sido necesarias para la comunicación de los diversos pueblos alejados que existen en las zonas rurales del Perú, estas sirven para el incremento del desarrollo económico y social. Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, más del 60% de carreteras en la actualidad están clasificadas como trochas carrozables. Sin embargo, en la norma vigente de diseño geométrico, se evidencia que no existen los parámetros necesarios para este tipo de carretera. Una carretera bien diseñada toma en consideración la movilidad que necesitan los usuarios de la carretera (taxista, motocarristas, peatones o ciclistas) así como la seguridad y el confort de los mismos, balanceando esto con las restricciones físicas y naturales del entorno en el cuál, el proyecto se realiza; formando así un sistema de transporte seguro y eficiente. La seguridad vial está optimizada al conectar los elementos geométricos con la velocidad de diseño y parámetros normalizados, de modo que la geometría resultante tiene una coherencia que reduce la posibilidad que un conductor se enfrente con una situación inesperada. (Condorena Paredes, 2021)

Salgado (2010), en su trabajo de tesis para optar por el Título de Ingeniero Constructor por la Universidad Austral de Chile, muestra un modelo de “Sistema Integrado de Gestión (S.I.G.) para la Construcción de Obras Civiles, aplicado a la construcción de puentes”. Presenta el Manual de Gestión el

cual hace referencia a todos los Procedimientos Documentados establecidos para el Sistema Integrado de Gestión y una descripción de la interacción entre los procesos. En su trabajo, se mencionan los puntos normativos ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de la Calidad; ISO 14001:2004 Sistema de Gestión Ambiental; OHSAS 18001:2007 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, a los cuales hace referencia para crear los procedimientos del Sistema Integrado de Gestión e ilustra el Plan Integrado de Gestión orientado a la construcción de puentes, en el cual se identifican los procesos del sistema, los recursos y controles aplicados a las diferentes partidas de la obra, emanados de este Plan y se desglosan los procedimientos constructivos. (Salgado, 2010)

Según Chuquival y Marín (2017), en el trabajo del Mejoramiento y Construcción de la Carretera Santa Clara, distrito de San Juan Bautista – Maynas Loreto El Proyecto identificado bajo Código SNIP N° 142349, cuya viabilidad fue otorgada por el MEF en fecha 29 de octubre 2013, señala que, transfirieron dicha responsabilidad a Provías Descentralizado antes Provías Departamental, Entidad dependiente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, designado por Resolución Ministerial N° 462-2005MTC/02 como la Unidad Ejecutora responsable del Programa, entidad que tiene como objetivo, mejorar el nivel de transitabilidad de la Red Vial Departamental mediante inversiones en rehabilitación y mantenimiento, desarrollo de capacidades técnicas e impulsando cambios institucionales que fortalezcan la gestión de los Gobiernos Regionales y Municipalidades en materia vial; contribuyendo de este modo al proceso de descentralización así como a la mejora de la integración y la competitividad regional y a las condiciones de vida en los territorios del interior del Perú. Este Proyecto, consistió en la

pavimentación de una carretera de 6 km+615 m, en un plazo de 240 días calendario, por un monto de S/ 40 485 435,75. Se utilizó como normativa: Manual para el diseño geométrico de carreteras (DG-2013), Manual de especificaciones técnicas generales para construcción de carreteras (EG – 2013), Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras; y, el Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.(Chuquival Santillán & Marín Montero, 2017)

En Santa Clotilde, se tiene varios caseríos, que tienen producción y no están conectados con una carretera, lo cual dificulta el traslado de insumos para el comercio, por ello, esto ha originado el interés por el presente estudio.

1.2.Bases teóricas

1.2.1 Diseño geométrico en planta

El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal, está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente. El alineamiento horizontal deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible. En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad.

1.2.2 Características de tránsito

Las características del tránsito están referidas a la predicción de los volúmenes de demanda, su composición y la evolución de las mismas, las variaciones que puedan experimentar a lo largo de la vida útil del proyecto, siendo los principales indicadores, el índice Medio Anual (IMDA), la clasificación por tipo de vehículo y el crecimiento del tránsito.

1.2.3 Índice medio diario anual (IMDA)

Representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía. Su conocimiento da una idea cuantitativa de la importancia de la vía en la sección considerada y permite realizar los cálculos de factibilidad económica. Los valores de IMDA para tramos específicos de carretera, proporcionan al proyectista, la información necesaria para determinar las características de diseño de la carretera, su clasificación y desarrollar los programas de mejoras y mantenimiento. Los valores vehículo/día son importantes para evaluar los programas de seguridad y medir el servicio proporcionado por el transporte en carretera. La carretera se diseña para un volumen de tránsito, que se determina como demanda diaria promedio a servir hasta el final del período de diseño, calculado como el número de vehículos promedio, que utilizan la vía por día actualmente y que se incrementa con una tasa de crecimiento anual.

1.2.4 Componentes principales de diseño geométrico de una carretera

James Cárdenas, Máster en Ciencia en Ingeniería de Tránsito y Transporte, en su libro "Diseño geométrico de carreteras, 2013", nos dice que el diseño de una carretera debe ser tal que la misma resulte ser funcional, segura,

cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente.

1.2.5 Parámetros de diseño geométrico

Las carreteras son infraestructuras de transporte cuyo propósito es permitir la circulación de vehículos, especialmente acondicionado dentro de la vía.

1.2.6 Clasificación por demanda

Las carreteras del Perú se clasifican, en función a la demanda en: **Autopistas de Primera Clase:** Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6.000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6,00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3,60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

- **Autopistas de Segunda Clase:** Son carreteras con un IMDA entre 6.000 y 4001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6,00 m hasta 1,00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3,60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

- **Carreteras de Primera Clase:** Son carreteras con un IMDA entre 4.000 y 2.001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3,60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

- **Carreteras de Segunda Clase:** Son carreteras con IMDA entre

2.000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3,30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

- **Carreteras de Tercera Clase:** Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3,00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2,50 m, contando con el sustento técnico correspondiente. Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase..

- **Trochas Carrozables:** Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4,00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m. La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

Tabla 1: de clasificación de caminos según su Índice Medio Diario Anual (Adaptado de la DG-2018)

Clasificación	Rango de IMDA	Ancho de Calzada	Calidad de vía
Autopista de Primera Clase	Mayor a 6000 vehículos/día	Separador mayor o igual 6 m. 3,60 m de ancho mínimo de carril. 2 o más carriles por calzada	Vía pavimentada
Autopista de Segunda Clase	Entre 6000 y 4001 vehículos/día	Separador menor a 6 m. 3.6 m de ancho mínimo de carril 2 o más carriles por calzada	Vía pavimentada
Carretera de Primera Clase	Entre 4000 y 2001 vehículos/día	3,6 m de ancho mínimo de carril 2 carriles por calzada	Vía pavimentada
Carretera de Segunda Clase	Entre 2000 y 400 vehículos/ día	3,3 m de ancho mínimo de carril 2 carriles por calzada	Vía pavimentada
Carretera de Tercera Clase	Menor a 400 vehículos/ día	3 m de ancho mínimo de carril 2 carriles por calzada	Vía pavimentada o Afirmada
Trocha Carrozable	Menor a 200 vehículos/ día	4m de ancho mínimo de carril plazoletas de cruce a cada 500m como mínimo	Vía afirmada o no afirmada

1.2.7 Clasificación por orografía

Las carreteras del Perú, en función a la orografía predominante del terreno por dónde discurre su trazado, se clasifican en:

- **Terreno plano (tipo 1):** Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazado.
- **Terreno ondulado (tipo 2):** Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado.
- **Terreno accidentado (tipo 3):** Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazado.
- **Terreno escarpado (tipo 4):** Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazado.

Tabla 2 Clasificación por Orografía (adaptado de la DG-2018)

Tipo De Orografía Rango De Pendientes	
Terreno Plano	Menores o iguales a 10%

Terreno Ondulado	Mayores a 10% y menores o iguales a 50%
Terreno Accidentado	Mayores a 50% y menores o iguales a 100%
Terreno Escarpado	Mayores a 100%

a) Criterios generales

En esta Sección se presentan los criterios, factores y elementos que deberán adoptarse para realizar los estudios preliminares que definen el diseño geométrico de las carreteras nuevas, así como las carreteras que serán rehabilitadas y mejoradas especialmente en su trazado. Al definir la geometría de la vía, no debe perderse de vista que el objetivo es diseñar una carretera que reúna las características apropiadas, con dimensiones y alineamientos tales que su capacidad resultante satisfaga la demanda del proyecto, dentro del marco de la viabilidad económica y cumpliendo lo establecido en la Sección 211: Capacidad y Niveles de Servicio, del presente capítulo. Asimismo, establece la clasificación e interrelación existente entre los tipos de proyectos, niveles y metodologías de estudio previstas para las obras viales y sintetiza el contenido y alcance de dichos niveles de estudio.

b) Información general

Es importante realizar estudios preliminares que permitan establecer las prioridades y recursos para la elaboración de un nuevo proyecto, para lo cual se deberá recopilar toda la información pertinente que esté disponible, complementando y verificando aquellas empleadas en los estudios de viabilidad económica. Se recurrirá a fuentes como son los vértices geodésicos, mapas, cartas y cartografía vial, así como fotografías aéreas, ortofotos, etc. Aun cuando el reconocimiento en terreno resulta

indispensable, su amplitud y/o grado de detalle dependerá, en gran medida, del tipo de información topográfica y geomorfológica existente.

c) Criterios básicos

- **Proyecto y estudio:** El término “proyecto” incluye las diversas etapas que van desde la concepción de la idea, hasta la materialización de una obra civil, complejo industrial o programa de desarrollo en las más diversas áreas. En consecuencia, el proyecto es el objetivo que motiva las diversas acciones requeridas para poner en servicio una nueva obra vial, o bien recuperar o mejorar una existente. Las materias tratadas en el presente manual están referidas a los diversos estudios preliminares y estudios definitivos requeridos, en sus diferentes fases, todo lo cual será identificado como “Estudios”. No obstante, dentro de la amplitud asignada al término “Proyecto”, se le identificará bajo el término “Proyectista” a la organización, equipo o persona que asume la responsabilidad de realizar los estudios en sus diferentes fases.
- **Estándar de diseño de una carretera:** La Sección Transversal, es una variable dependiente tanto de la categoría de la vía como de la velocidad de diseño, pues para cada categoría y velocidad de diseño corresponde una sección transversal tipo, cuyo ancho responde a un rango acotado y en algunos casos único. El estándar de una obra vial, que responde a un diseño acorde con las instrucciones y límites normativos establecidos en el presente, queda determinado por:

1. La Categoría que le corresponde (autopista de primera clase, autopista de segunda clase, carretera de primera clase, carretera de segunda clase y carretera de tercera clase).
2. La velocidad de diseño (V).
3. La sección transversal definida.

d) Clasificación general de los proyectos viales

Los proyectos viales para efectos del diseño geométrico se clasifican de la siguiente manera:

- **Proyectos de nuevo trazados:** Son aquellos que permiten incorporar a la red una nueva obra de infraestructura vial. El caso más claro corresponde al diseño de una carretera no existente, incluyéndose también en esta categoría, aquellos trazados de vías de Evitamiento o variantes de longitudes importantes. Para el caso de puentes y túneles, más que un nuevo trazado constituye un nuevo emplazamiento. Tal es el caso de obras de este tipo generadas por la construcción de una segunda calzada, que como tal corresponde a un cambio de trazado de una ruta existente, pero para todos los efectos, dichas obras requerirán de estudios definitivos en sus nuevos emplazamientos.
- **Proyectos de mejoramiento puntual de trazado:** Son aquellos proyectos de rehabilitación, que pueden incluir rectificaciones puntuales de la geometría, destinadas a eliminar puntos o sectores que afecten la seguridad vial. Dichas rectificaciones no modifican el estándar general de la vía.
- **Proyectos de mejoramiento de trazado:** Son aquellos proyectos que comprenden el mejoramiento del trazo en planta y/o perfil en longitudes importantes de una vía existente, que pueden efectuarse mediante

rectificaciones del eje de la vía o introduciendo variantes en el entorno de ella, o aquellas que comprenden el rediseño general de la geometría y el drenaje de un camino para adecuarla a su nuevo nivel de servicio.

En casos de ampliación de calzadas en plataforma única, el trazado está controlado por la planta y el perfil de la calzada existente. Los estudios de segundas calzadas con plataformas independientes, deben abordarse para todos los efectos prácticos, como trazados nuevos.

Geodesia y topografía

En todos los trabajos topográficos, se aplicará el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP), que a su vez ha tomado las unidades del Sistema Internacional de Unidades o Sistema Métrico Modernizado.

- **Procedimientos geodésicos para referenciar los trabajos topográficos:** Se adopta la incorporación como práctica habitual de trabajo, el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), que opera referido a sistemas geodésicos, en particular el conocido como WGS-84 (World Geodetic System de 1984). El Sistema de Referencia WGS-84 es un sistema geocéntrico global (mundial) con origen en el centro de masa de la Tierra, cuya figura analítica es el Elipsoide Internacional GRS-80. Al determinar las coordenadas de un punto sobre la superficie de la Tierra mediante GPS, se obtienen las coordenadas cartesianas X, Y, Z y sus equivalentes geodésicos: latitud (φ), longitud (λ) y altura elipsoidal (h).
- **Sistemas geodésicos:** Se denomina Sistema Geodésico Oficial, al conjunto conformado por la Red

Geodésica Horizontal Oficial y la Red Geodésica Vertical Oficial, que están a cargo del Instituto Geográfico Nacional. Está materializado por puntos localizados dentro del ámbito del territorio nacional, mediante monumentos o marcas, que interconectados permiten la obtención conjunta o por separado de su posición geodésica (coordenadas), altura o del campo de gravedad, enlazados a los sistemas de referencia establecidos.

- Constitúyase como Red Geodésica Horizontal Oficial a la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN), a cargo del Instituto Geográfico Nacional; la misma que tiene como base el Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (SIRGAS) sustentada en el Marco Internacional de Referencia Terrestre 1994 – International Terrestrial Reference Frame 1994 (ITRF94) del International Earth Rotation Service (IERS) para la época 1995.4 y relacionado con el elipsoide del Sistema de Referencia Geodésico 1980-Geodetic Reference System 198D (GRS80). [Para efectos prácticos como elipsoide puede ser utilizado el World Geodetic System 1984 (WGS84).]
- Constitúyase como Red Geodésica Vertical Oficial a la Red de Nivelación Nacional, a cargo del Instituto Geográfico Nacional, la misma que tiene como superficie de referencia el nivel medio del mar, está conformada por Marcas de Cota Fija (MCF) o Bench Mark (BM) distribuidos dentro del ámbito del territorio nacional a lo largo de las principales vías de comunicación terrestre, los mismos que constituyen bienes del Estado. Esta Red Geodésica estará sujeta al avance tecnológico tendiente a obtener una referencia altimétrica global relacionada al campo de la gravedad. La tendencia mundial apunta a la adopción de un sistema geocéntrico, no solo para fines geodésicos,

sino que también para fines de mapeo, con su derivación a sistemas locales para proyectos de ingeniería. Los sistemas de coordenadas más utilizados son las geodésicas (latitud, longitud y altura elipsoidal) y las cartesianas (x, y, z)

- **Sistemas globales de referencia:** El posicionamiento con GPS, así como cualquier otro sistema satelital, por ejemplo, su homólogo ruso GLONASS (Global Navigation Satellite System), requiere sistemas de referencia bien definidos consistentes globales y geocéntricos

1.2.8 Derecho de vía o faja de dominio

Teniendo como base, la definición de las características geométricas y categoría de la carretera a intervenir, se definirá la faja del terreno denominada “Derecho de Vía”, dentro del cual, se encontrará la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas para futuras obras de ensanche o mejoramiento y zona de seguridad, para las acciones de saneamiento físico legal correspondiente.

Índice medio diario anual (IMDA)

Representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía. Su conocimiento da una idea cuantitativa de la importancia de la vía en la sección considerada y permite realizar los cálculos de factibilidad económica.

1.2.9 Diseño geométrico

Definición de la velocidad de diseño

Para la elección de la velocidad de diseño se tomó el criterio del manual de diseño DG- 2018, el cual está expuesto en la tabla 3.

Tabla 3: de rango de velocidades en función al tipo de carretera y orografía
(Adaptado de la DG-2018)

Clasificación	Orografía	Velocidades de diseño (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de tercera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

1.2.10 Elección del vehículo de diseño

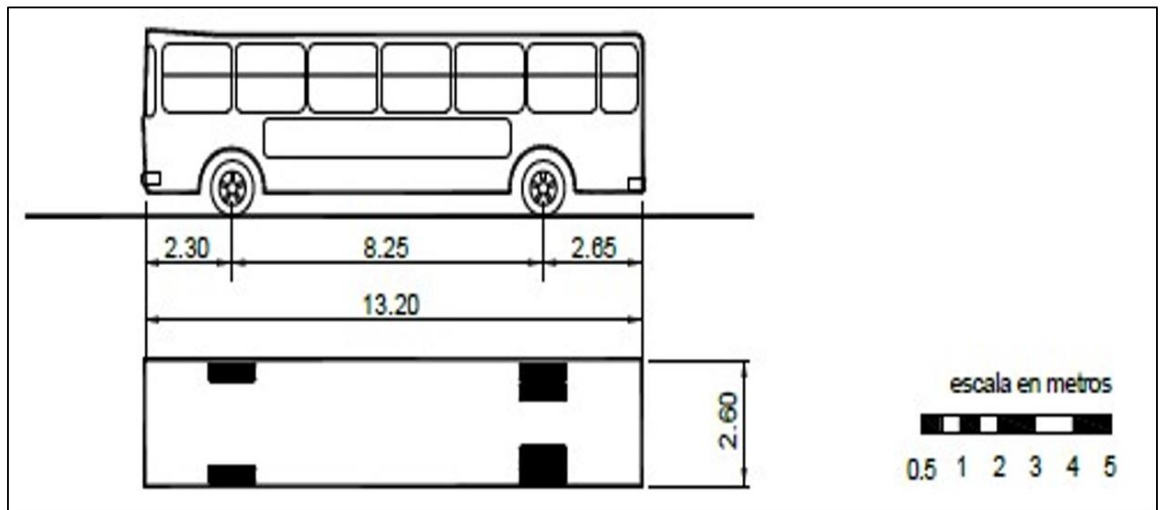
El vehículo de diseño permitirá calcular la distancia de visibilidad, el radio mínimo (tanto de curvas horizontales como de curvas verticales). En este proyecto, tomando en cuenta los vehículos considerados durante el conteo, se escogió como vehículo de diseño el bus de 2 ejes

(B-2). En la **Tabla 4** Se muestran las dimensiones de los vehículos considerados por el manual de diseño.

Tabla 4: Datos básicos de los vehículos de tipo M utilizados para el dimensionamiento de carreteras Según Reglamento Nacional de Vehículos (D.S. N° 058-2003-MTC o el que se encuentre vigente)-Extraído de la DG-2018

Tipo de Vehículo	Alto Total	Ancho Total	Vuelo Lateral	Ancho Ejes	Largo Ejes	Vuelo Delantero	Separación Ejes	Vuelo Trasero	Radio min. Rueda Exterior
vehículo ligero (VL)	1.30	2.10	0.15	1.80	5.80	0.90	3.40	1.50	7.30
ómnibus de dos ejes	4.10	2.60	0.00	2.60	13.20	2.30	8.25	2.65	12.80
ómnibus de tres ejes	4.10	2.60	0.00	2.60	14.00	2.40	7.55	4.05	13.70
ómnibus de cuatro	4.10	2.60	0.00	2.60	15.00	3.20	7.75	4.05	13.70
ómnibus articulado	4.10	2.60	0.00	2.60	18.30	2.60	6.70/1.90/4.0	3.10	12.80
semirremolque	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	6.00/12.50	0.80	13.70
remolque simple	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	10.30/0.80/2.	0.80	12.80
semirremolque doble	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.40/6.80/1.4	1.40	13.70
semirremolque	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20		1.40	13.70
Semirremolque	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	5.40/11.90	2.00	1.00

1.2.11 Vehículo de diseño



El vehículo de diseño es un ómnibus de 2 ejes (B2),
diseñado para el transporte de pasajeros (Categoría N).

1.2.12 Vehículos de diseño

El Diseño Geométrico de Carreteras se efectuará en concordancia con los tipos de vehículos, dimensiones, pesos y demás Características, contenidas en el Reglamento Nacional de Vehículos, vigente.

Estos vehículos seleccionados, con peso representativo, dimensiones y características de operación, utilizados para establecer los criterios de los proyectos de las carreteras, son conocidos como vehículos de diseño.

Tabla: Datos básicos de los vehículos de tipo M para el dimensionamiento según

Reglamento Nacional de Vehículos (D.S.N° 058-2003-MTC)

Tipo de vehículo	Alto total	Ancho Total	Vuelo lateral	Ancho ejes	Largo total	Vuelo delantero	Separación ejes	Vuelo trasero	Radio mín. rueda exterior
Vehículo ligero (VL)	1.30	2.10	0.15	1.80	5.80	0.90	3.40	1.50	7.30
Ómnibus de dos ejes (B2)	4.10	2.60	0.00	2.60	13.20	2.30	8.25	2.65	12.80
Ómnibus de tres ejes (B3-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	14.00	2.40	7.55	4.05	13.70
Ómnibus de cuatro ejes (B4-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	15.00	3.20	7.75	4.05	13.70
Ómnibus articulado (BA-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	18.30	2.60	6.70 / 1.90 / 4.00	3.10	12.80
Semirremolque simple (T2S1)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	6.00 / 12.50	0.80	13.70
Remolque simple (C2R1)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	10.30 / 0.80 / 2.15 / 7.75	0.80	12.80
Semirremolque doble (T3S2S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.40 / 6.80 / 1.40 / 6.80	1.40	13.70
Semirremolque remolque (T3S2S1S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.45 / 5.70 / 1.40 / 2.15 / 5.70	1.40	13.70
Semirremolque simple (T3S3)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	5.40 / 11.90	2.00	1

Fuente: DG – 2018

1.2.13 Derecho de vía

El derecho de vía es el ancho en donde se encuentra la sección de la carretera y sus obras complementarias, además se toman en cuenta áreas de ensanches y mejoramientos en el futuro. En la **Tabla 5** se muestran los anchos mínimos de derecho de vía según su clasificación por IMDA

Tabla 5 Anchos Mínimos de Derecho de Vía (adaptado de la DG-2018)

Clasificación Anchos Mínimos (m)	
Autopista de primera clase	40
Autopista de segunda clase	30
Carretera de primera clase	25
Carretera de segunda clase	20
Carretera de tercera clase	16

Acorde a la **tabla 5** El ancho mínimo necesario para nuestro diseño es de 16 metros.

1.2.14 Pendiente longitudinal máxima

Dependiendo de la velocidad de diseño, la clasificación por IMDA y el tipo de orografía, se determina una pendiente longitudinal máxima que la carretera puede desarrollar. Estas pendientes se muestran en la **tabla 6**, la cual se muestra a continuación.

Tabla 6 Pendientes máximas (adaptada de la DG-2018)

Demanda	Carretera																			
	>6000				6000-4001				4000-2001				2000-400				<400			
Vehículos/día	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Característica	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tipo de orografía																				
Velocidad de diseño 30 km/h																			10.0	10.0
40 km/h															9.0	8.0	9.0	10.0		
50 km/h											7.0	7.0			8.0	9.0	8.0	8.0	8.0	
60 km/h					6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	7.0	8.0	9.0	8.0	8.0		
70 km/h			5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	6.0	7.0		7.0	7.0		
80 km/h	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0		6.0	6.0			7.0	7.0		
90 km/h	4.5	4.5	5.0		5.0	5.0	6.0		5.0				6.0				6.0	6.0		
100 km/h	4.5	4.5	4.5		5.0	5.0	6.0		5.0				6.0							
110 km/h	4.0	4.0			4.0															
120 km/h	4.0	4.0			4.0															
130 km/h	3.5																			

De acuerdo con la **Tabla 6** La pendiente correspondiente a la carretera es de 8%. Para iniciar el diseño se reduce la pendiente máxima a la mitad o también se le puede adicionar 3% a este valor reducido, depende de la zona de trabajo.

1.2.15 Velocidad de marcha

Como velocidad de cruce, es resultado de dividir la distancia recorrida entre el tiempo durante el cual el

vehículo estuvo en movimiento, bajo las condiciones prevalecientes de tránsito, la vía y los dispositivos de control; es deseable que la velocidad de marcha de una gran parte de los conductores, sea inferior a la velocidad de diseño.

Tabla 7 Velocidades de marcha teóricas en función a la velocidad de diseño (km)

Vel de diseño	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Vel media de marcha	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117
Rango de vel media	25.5	34.0	42.5	51.0	59.5	68.0	76.5	85.5	93.5	102.0	110.5
	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@
	28.5	38.0	38.0	47.5	66.5	76.0	85.5	95.0	104.5	114.0	123.5

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG 2018

1.2.16 Velocidad de diseño

Es la velocidad escogida para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevezcan las condiciones de diseño.

Tabla: Rangos de velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía

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

Fuente: DG – 2018.

1.2.17 Distancia de visibilidad

Es la longitud continua hacia delante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras que necesite realizar.

- Visibilidad de parada
- Visibilidad de paso o adelantamiento
- La distancia de parada sobre una alineación recta de pendiente uniforme, se calcula mediante la siguiente ecuación.

1.2.18 Distancia de visibilidad de parada

Distancia mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a velocidad de diseño, antes que alcance un objetivo inmóvil que se encuentre en su trayectoria.

La distancia de parada sobre una alineación recta de pendiente uniforme, se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$D_p = \frac{V \cdot t_p}{3.6} + \frac{V^2}{254(f \pm i)}$$

• Ecuación 2 Distancia de visibilidad de parada

Donde:

D_p : Distancia de visibilidad de parada (m) V : Velocidad de parada (m)

T_p : Tiempo de percepción + reacción (s)

f : coeficiente de fricción, pavimento húmedo i : pendiente longitudinal (tanto por uno)

+ i : subidas respecto al sentido de circulación.

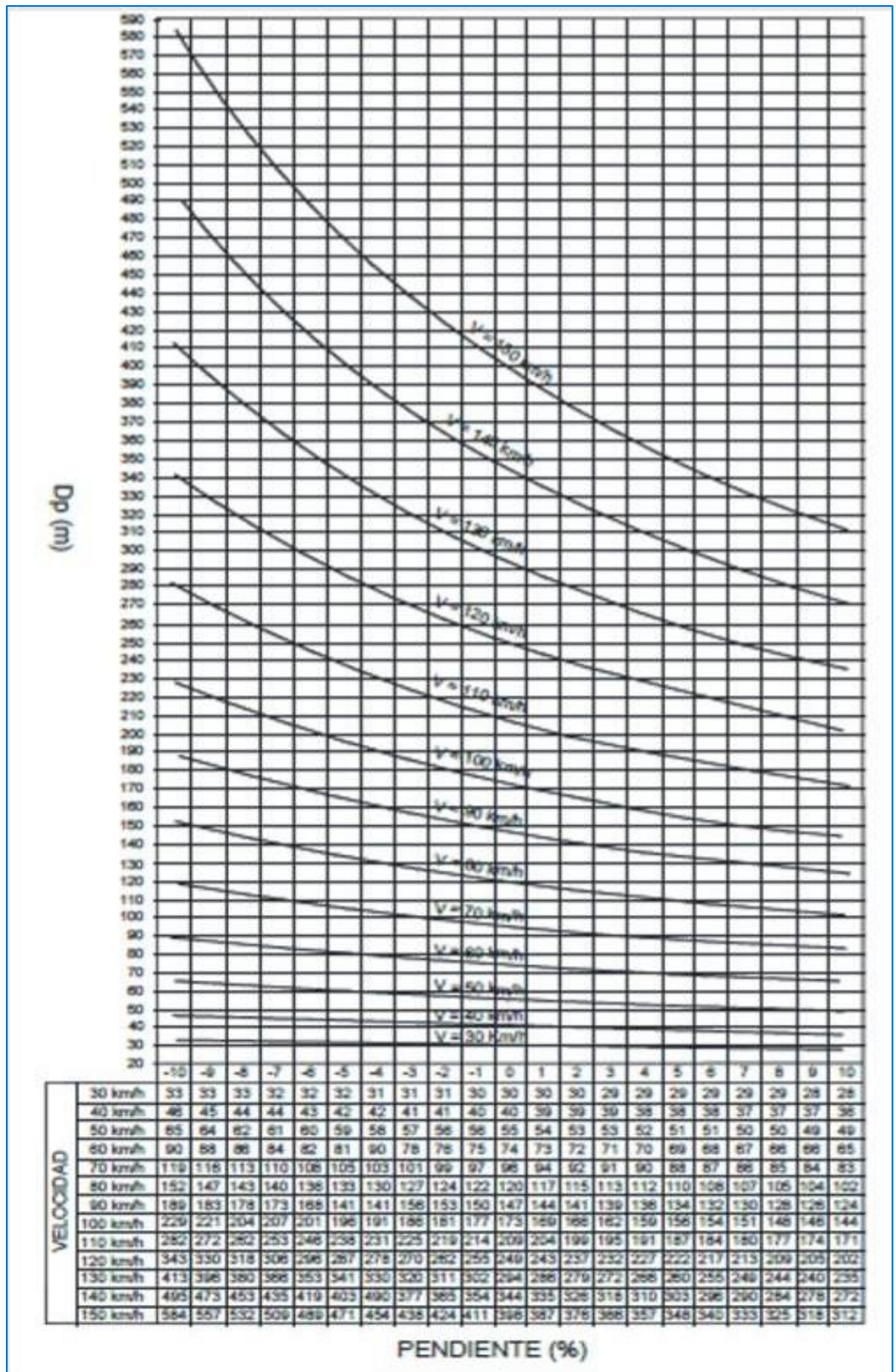
En todos los puntos de una carretera, la distancia de visibilidad será mayor igual a la distancia de visibilidad de parada. La siguiente tabla muestra las distancias de visibilidad de parada, en función de las velocidades de diseño y de la pendiente.

Tabla 8 Distancia de visibilidad de parada (metros)

Vel de diseño	Pendiente nula o en bajada				Pendiente en subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75
70	105	110	116	124	100	97	93
80	130	136	144	154	123	118	114
90	160	164	174	187	148	141	136
100	185	194	207	223	174	167	160
110	220	227	243	262	203	194	186
120	250	283	293	304	234	226	214
130	287	310	338	375	267	252	238

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG 2018

Figura: Distancia de Visibilidad de Parada



Fuente: DG – 2018

1.2.19 Alineamiento horizontal

También conocido como diseño geométrico en planta están constituidos por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura. El alineamiento horizontal deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor parte de la carretera.

1.2.20 Tramo tangente

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente en función a la velocidad de diseño, son las siguientes.

Tabla 9 Longitudes de tramos en tangente

V (km/h)	Lmins(m)	Lmin.o (m)	Lmax (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	110	220	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	308	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG 2018

1.2.21 Curvas circulares

Son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas.

1.2.22 Elementos de la curva circular

Los elementos y nomenclatura de las curvas horizontales circulares son las siguientes:

P.C. : Punto de inicio de la curva

P.I. : Punto de Intersección de 2 alineaciones consecutivas

1.3 .Definición de términos básicos

Para este rubro se ha tomado en cuenta la Resolución Directoral N° 02-2018-MTC/14, de fecha, 12 de enero del 2018, la cual establece el GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS, de donde se ha extraído los términos a usar en el presente estudio, tal como sigue: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

- **Geometría vial – diseño geométrico en planta.** El diseño geométrico de carreteras es el proceso de correlación entre elementos físicos y las características de operación de los vehículos, mediante el uso de las matemáticas, la física y la geometría.
- **El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal** es la proyección sobre un plano horizontal del eje real o espacial de la carretera.
- **Estabilidad en la marcha – transición de peralte.** Si para el diseño de las curvas horizontales se han empleado espirales de transición, la transición del peraltado se efectúa conjuntamente con la curvatura. Cuando solo se dispone de las curvas circulares se acostumbra a realizar una parte de la transición en recta y la otra parte sobre la curva. Se ha determinado empíricamente que la transición del peralte puede introducirse dentro de la curva hasta un 50%, siempre que por lo menos la tercera parte central de la longitud de la curva quede con el peralte completo.
- **Rasante - diseño geométrico en perfil.** El diseño geométrico en perfil, o alineamiento vertical. Es la proyección del eje real o espacial de la vía sobre una superficie vertical paralela al mismo debido a este paralelismo, dicha proyección mostrara la longitud real del eje de la vía a este eje también se le denomina rasante o sub rasante.
- **Secciones transversales áreas y volúmenes.** Geométricamente, la sección transversal de una carretera está compuesta por la calzada, berma, cunetas, y los taludes laterales. Con el fin de

completar la concepción tridimensional de una vía, es necesario precisar esta desde el punto de vista transversal y así fijar el ancho de la faja que ocupara la futura carretera y estimar los volúmenes de tierra a mover.

BAÑÓN B., L. (2002), Define que geoméricamente, una carretera es un cuerpo tridimensional totalmente irregular, lo que en un principio hace complicada su representación, sin embargo, posee una serie de particularidades que simplifican y facilitan su estudio, estas particularidades permiten la adopción de un sistema de representación relativamente sencillo, de fácil interpretación y muy útil desde el punto de vista constructivo. En base a este sistema, la carretera queda totalmente definida mediante tres tipos de vistas: planta, perfil longitudinal y perfil transversal. No obstante, pueden emplearse otros tipos de representación como la perspectiva cónica de cara a realizar estudios más específicos sobre un determinado aspecto, como la visibilidad o el impacto ambiental.

Los temas relacionados a continuación están divididos en cinco partes. En la primera parte se presentan los estudios de rutas y líneas de pendiente para casos de terrenos ondulado y montañoso, donde se pueden presentar varias soluciones. En la segunda y tercera parte se analiza el diseño geométrico en planta y su relación con la estabilidad del vehículo en marcha. Y en la cuarta y quinta parte se complementa la concepción tridimensional de una vía a través del diseño geométrico en perfil y el estudio de las secciones transversales, sus áreas y volúmenes.

- a) Rutas y trazados de ruta de pendiente o de cerros.** Según Céspedes Abanto “los puntos obligados son aquellos sitios extremos o intermedios por los que necesariamente deberá pasar la vía ya sea por razones técnicas, económicas, sociales o políticas; como, por ejemplo: poblaciones áreas productivas, puertos, puntos geográficos, valles y depresiones”. La identificación de una ruta a través de estos puntos obligados o de control primario y su paso por otros puntos intermedios de menor

importancia o de control secundario, hace que parezca más las rutas alternas, es necesario llevar la actividad denominada selección de ruta la cual comprende una serie de trabajos preliminares que tienen que ver con acopio de datos, estudios de planos, reconocimientos aéreos y terrestres, poligonales de estudio, etc.

- b) Geometría vial – diseño geométrico en planta.** El diseño geométrico de carreteras es el proceso de correlación entre elementos físicos y las características de operación de los vehículos, mediante el uso de las matemáticas, la física y la geometría.
- c) El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal** es la proyección sobre un plano horizontal del eje real o espacial de la carretera.

- d) Estabilidad en la marcha – transición de peralte.** Si para el diseño de las curvas horizontales se han empleado espirales de transición, la transición del peraltado se efectúa conjuntamente con la curvatura. Cuando solo se dispone de las curvas circulares se acostumbra a realizar una parte de la transición en recta y la otra parte sobre la curva. Se ha determinado empíricamente que la transición del peralte puede introducirse dentro de la curva hasta un 50%, siempre que por lo menos la tercera parte central de la longitud de la curva quede con el peralte completo.

- e) Rasante - diseño geométrico en perfil.** El diseño geométrico en perfil, o alineamiento vertical. Es la proyección del eje real o espacial de la vía sobre una superficie vertical paralela al mismo debido a este paralelismo, dicha proyección mostrara la longitud real del eje de la vía a este eje también se le denomina rasante o sub rasante.

- f) Secciones transversales áreas y volúmenes.** Geométricamente, la sección transversal de una carretera está compuesta por la calzada, berma, cunetas, y los taludes laterales.

Con el fin de completar la concepción tridimensional de una vía, es necesario precisar esta desde el punto de vista transversal y así fijar el ancho de la faja que ocupara la futura carretera y estimar los volúmenes de tierra a mover.

Capítulo II : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Descripción del problema

La cuenca del Napo es una zona considerada entre las más pobres de la región (Tabla 1), a pesar de ello es posible encontrar un alto porcentaje de hogares (57%) que cuentan con equipos (televisores, radios, equipos de sonido, lectoras de DVD, alto parlantes) para acceder a contenidos e información. Por otra parte, la cobertura de servicios de telefonía, internet y TV por cable, es moderada presentándose más casos en Mazán por la cercanía a Iquitos. No ocurre lo mismo con el acceso a una computadora y el servicio de Internet.

La infraestructura para el acceso a las TIC se encuentra muy relegada respecto a servicios más convencionales de comunicación. El grueso de respuestas que afirman no usar Internet, tienen varias causas. No obstante, un 85.3% asegura que si usaría si se logran superar algunas de las dificultades encontradas (accesibilidad y superación de la pobreza digital). El no saber usar la tecnología aparece como una de las razones por la que disminuye el interés de las personas en acceder a las TIC. Destaca también el uso que la población da a las tecnologías y los fines a los que sirve (Calcina & Hidlago, 2014)

En Santa Clotilde se necesita comunicación vial hacia los caseríos aledaños, los moradores desean traer sus productos hacia la capital del distrito del Napo o hacia Mazán

e Iquitos, pero se ven disminuidos por la falta de vías en la zona.

Para implementar exitosamente el Paso de Frontera del Río Napo se hace necesaria una cultura de cooperación binacional en la región amazónica. Los esfuerzos de integración realizados hasta el presente por ambos países se centraron en la frontera occidental pero en la región amazónica existen dificultades objetivas debido al entorno fluvial, a las grandes distancias entre la frontera y los centros urbanos, así como resistencias políticas locales a la integración, que solo podrán ser superadas con una decidida acción de los gobiernos local y regional con participación de la población del área.

En este caso si bien no parecería procedente crear una “administración binacional” (instrumento aplicado entre los países sudamericanos parabinacional (instrumento aplicado entre los países sudamericanos para administrar recursos compartidos), existen ya numerosos planes delineados para generar una o varias comisiones binacionales fuertes y participativas que puedan dirigir y controlar el desarrollo de la navegación y el comercio.

En general, los proyectos viales han sido considerados como obras que representan un beneficio social y económico para las regiones y mejoran la calidad de vida de los habitantes, por tanto, se constituyen en un elemento importante de desarrollo. Sin embargo, la apertura de carreteras, al igual que todas las obras de infraestructura y actividades humanas, causa efectos negativos sobre el ambiente, cuya identificación y evaluación es importante con el fin de diseñar estrategias que eviten, mitiguen y compensen estos impactos.

Entre los efectos ecológicos más significativos de las carreteras pueden citarse los siguientes: fragmentación de ecosistemas, dispersión de especies exóticas y disminución de las poblaciones de especies de flora y fauna nativa, alteración del ciclo hidrológico, cambios micro climáticos, producción de material particulado y de ruido, y contaminación de las aguas y del suelo. La apertura de frentes de colonización es un impacto indirecto que puede generar en el mediano y largo plazo la reconversión en el uso del suelo, la destrucción de hábitats naturales y la reducción de la biodiversidad. (Arroyave, y otros, 2006)

En ese sentido la presente investigación tiene su nacimiento, considerando la problemática con el ecosistema, en la construcción de obras viales. La localidad de Sargento Lores, está próxima a Santa Clotilde, hacia la cual debe existir una vía, construida con el mayor cuidado en el movimiento de tierras para no alterar el equilibrio.

2.2 Formulación del problema

2.2.1 Problema general

¿Cómo se relaciona el diseño geométrico con la transitabilidad de vía Santa Clotilde -Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023?

2.2.2 Problemas específicos

- ¿Cómo es el tránsito en la localidad de Santa Clotilde - Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023?

- ¿Cuál es la mejora del tránsito en la localidad de Santa Clotilde -Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023?

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Determinar de qué manera influye la vía en la mejora del tránsito, en la localidad de Santa Clotilde -Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023

2.3.2 Objetivo específicos

- Determinar cómo es el tránsito en la localidad de Santa Clotilde -Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023.
- Identificar la mejora del tránsito en la localidad de Santa Clotilde -Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023.

2.4 Hipótesis

H_1 El diseño geométrico mejora la transitabilidad de vía Santa Clotilde -Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023

H_0 El diseño geométrico no mejora la transitabilidad de vía Santa Clotilde -Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023

2.5 Variables

2.5.1 Identificación de Variables

X: El diseño geométrico

Y: Nivel de mejora.

2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables

2.5.2.1 Definición Conceptual

Se entiende por DISEÑO GEOMÉTRICO, es la determinación de la vía que conduce desde un punto inicial hasta un punto final o destino,

2.5.2.2 Definición Operacional

El DISEÑO GEOMÉTRICO, consiste en el empleo de técnicas e instrumentos normados, para establecer la ruta adecuada desde el punto de partida hasta el punto de llegada.

2.5.3 Operacionalización de Variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición	Valor
Diseño geométrico	Trazo Longitudinal Pano de Planta y perfil Secciones transversales	Pendiente longitudinal Peraltes Radio de curvatura	Nominal	Longitud en metros
Nivel de mejora	Es el grado de progreso o prosperidad del funcionamiento de una vía	Nivel de servicio	Nominal	Alto Medio Bajo

Capítulo III : METODOLOGÍA

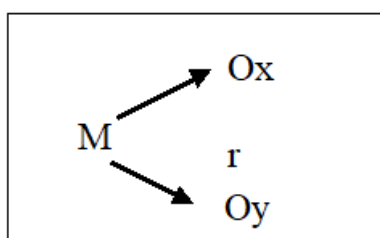
3.1 Tipo y Diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación pertenece a un diseño relacional porque se está buscando hallar la relación entre variables. (BORJA, 2014)

3.1.2 Diseño de investigación

El diagrama del diseño es el siguiente:



Donde:

M = Muestra en estudio

Ox, Oy.....= Observación cada variable

r.....= Relación entre las variables observadas

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población.

Para la presente investigación la población consiste en todas las vías existentes en Santa Clotilde del Napo.

3.2.2 Muestra

La muestra está referida a sólo a la vía desde Santa Clotilde a Sargento Lores y Huiririma.

3.3 Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos

3.3.1 Técnicas de Recolección de datos

La técnica empleada en la recolección de datos es la observación.

3.3.2 Instrumentos de recolección de datos

Según las técnicas a usar, se escogió la guía de observación y el registro anecdótico.

3.3.3 Procedimientos de Recolección de datos

Los procedimientos seguidos en la recolección de datos son:

- Objeto de observación.
- Circunstancias en que ocurre la observación.
- Medios de observación.
- Validación y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos
- Aplicación de los instrumentos de recolección de datos para recoger la información
- Procesamiento de los datos.
- Organización de los datos en cuadros.

- Representación de los datos mediante tablas y gráficos.
- Análisis e interpretación de los datos.
- Elaboración del informe de la tesis.
- Presentación del informe de la tesis.
- Aprobación del informe de la tesis.
- Sustentación de la tesis.

3.4 Procesamiento y análisis de datos.

La información fue procesada en forma computarizada utilizando una hoja Excel, primero trazando la gradiente, luego la poligonal de la mejor ruta, para terminar con el trazo definitivo, acorde con las normas peruanas de carreteras.

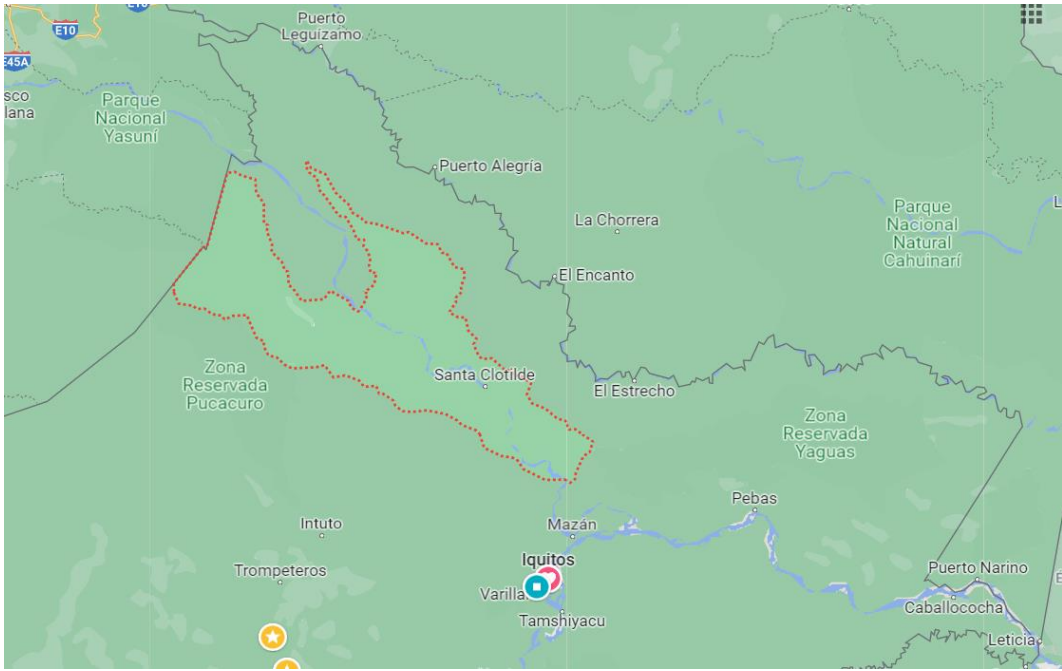
PARÁMETROS	Valores del trazo original	Valores corregidos del trazo
DEL TRAZO		
Progresiva de inicio		
Progresiva de término		
DE LOS DATOS DE CAMPO		
Ancho de la vía		
Berma		
Cunetas		
Pendiente longitudinal		
Pendientes transversales		
Peraltes		
DE LOS DATOS DE CAMPO		
Vía principal		

Capítulo IV RESULTADOS

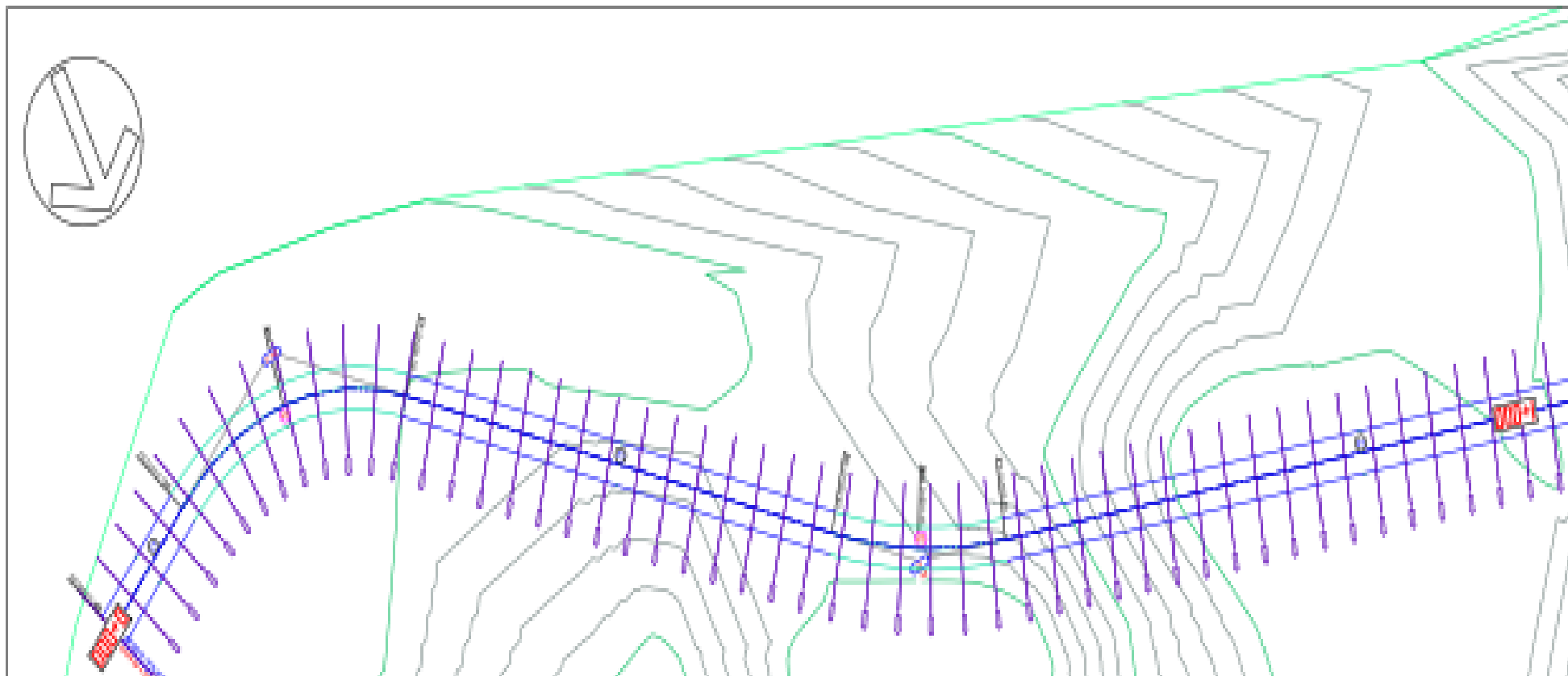
4.1 Resultados obtenidos mediante el ensayo del esclerómetro

4.1.1 Ubicación del proyecto

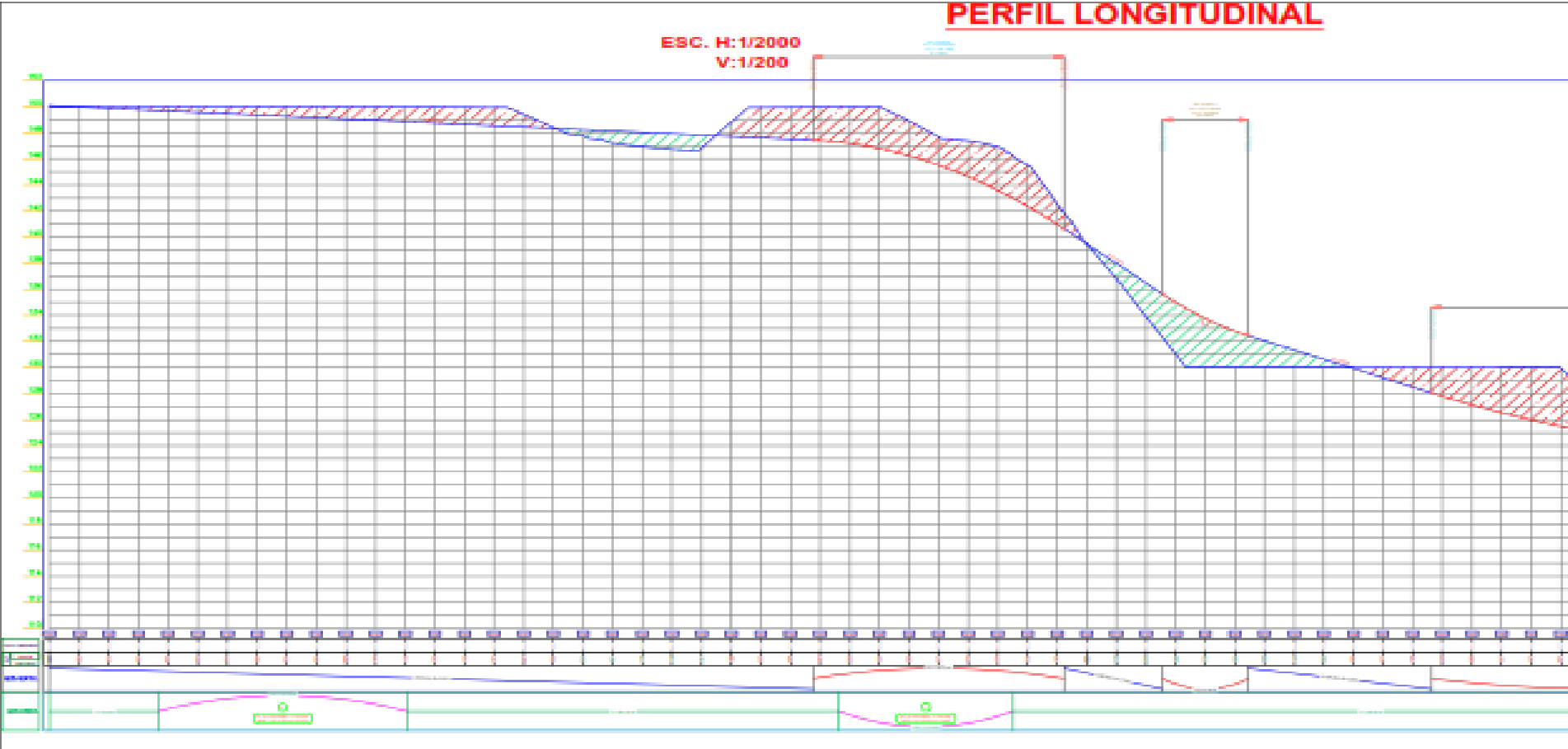




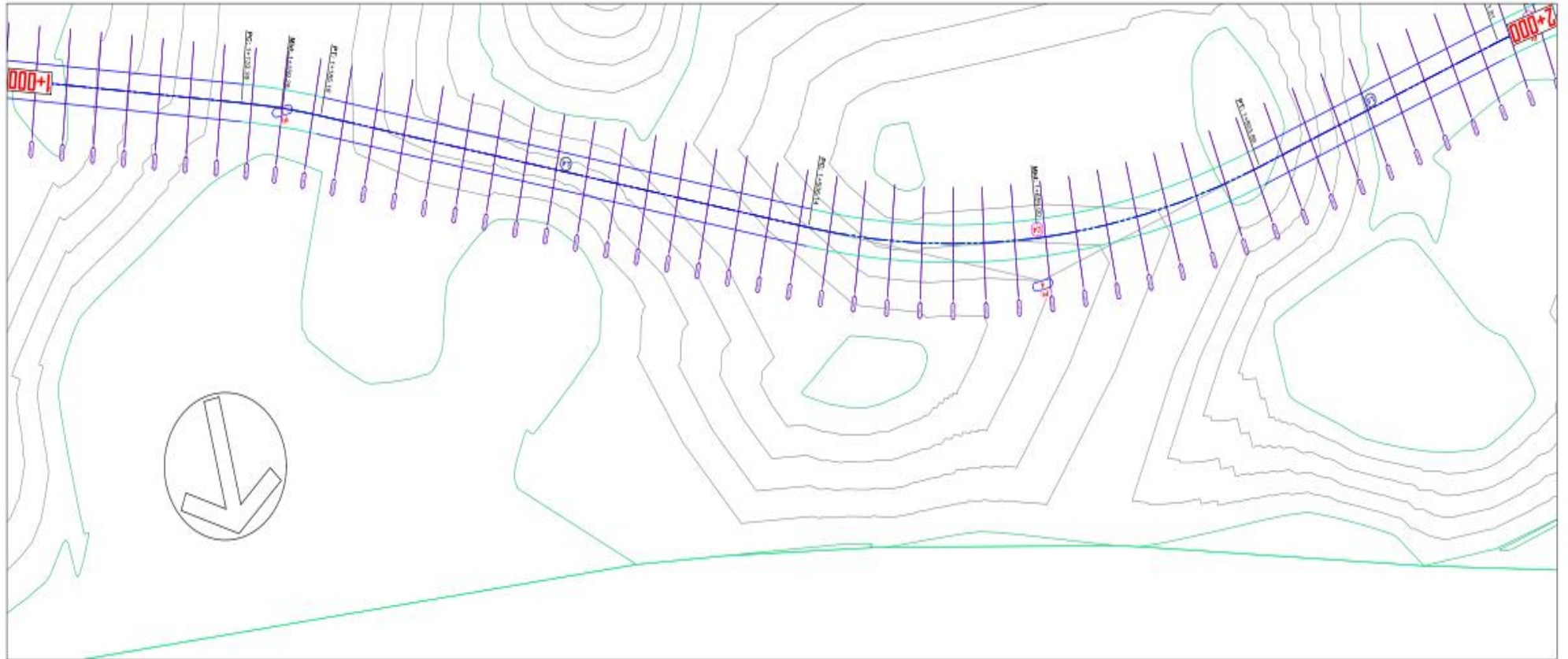
4.1.2 Planta km 0+000 a 1+000



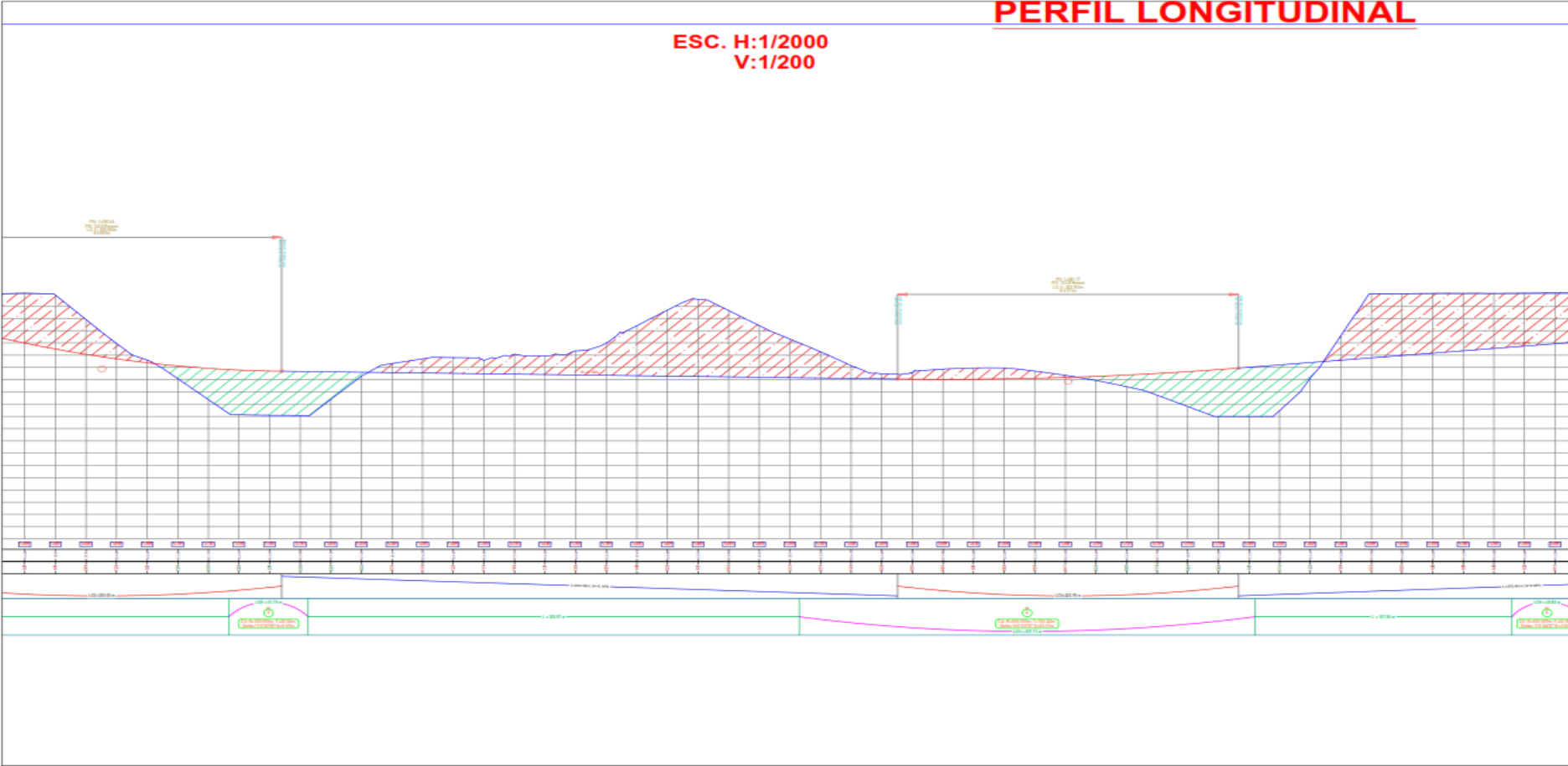
4.1.3 Perfil longitudinal km 0+000 a 1+000



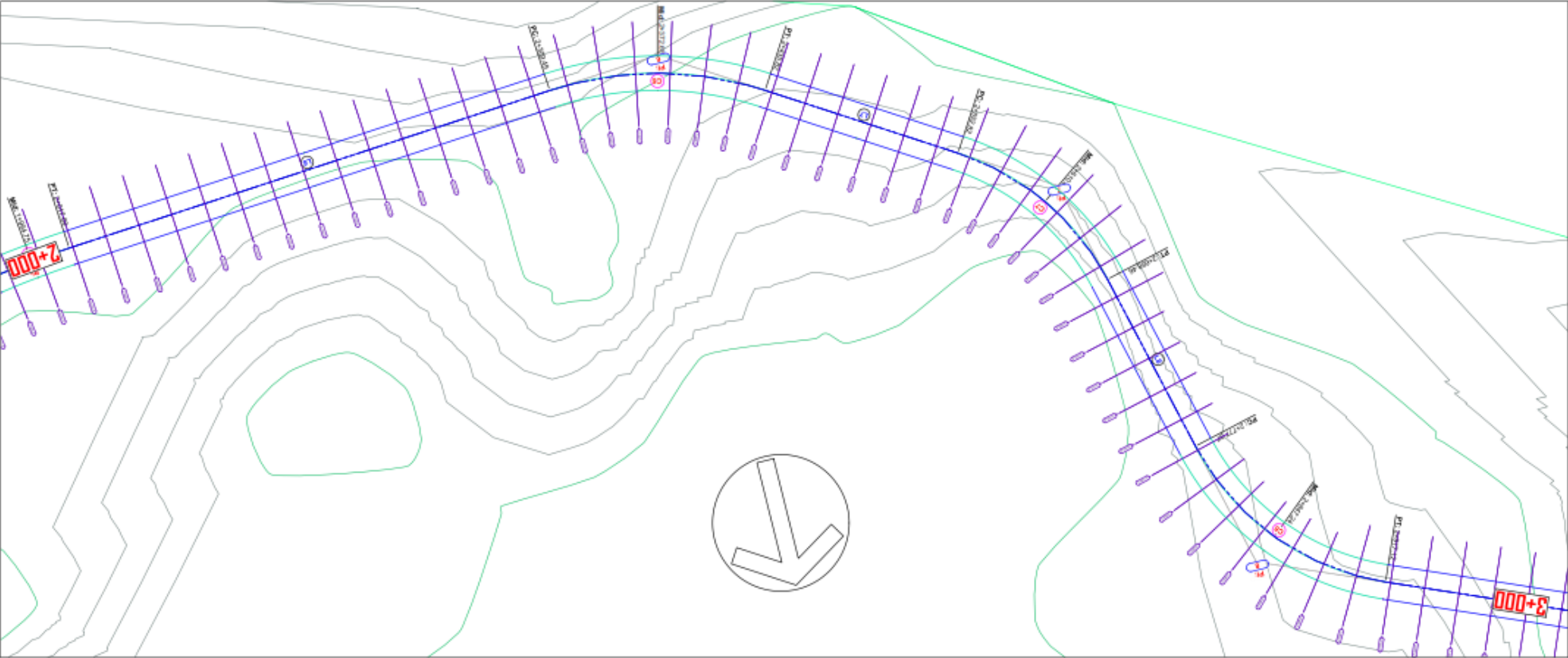
4.1.4 Planta km 1+000 a 2+000



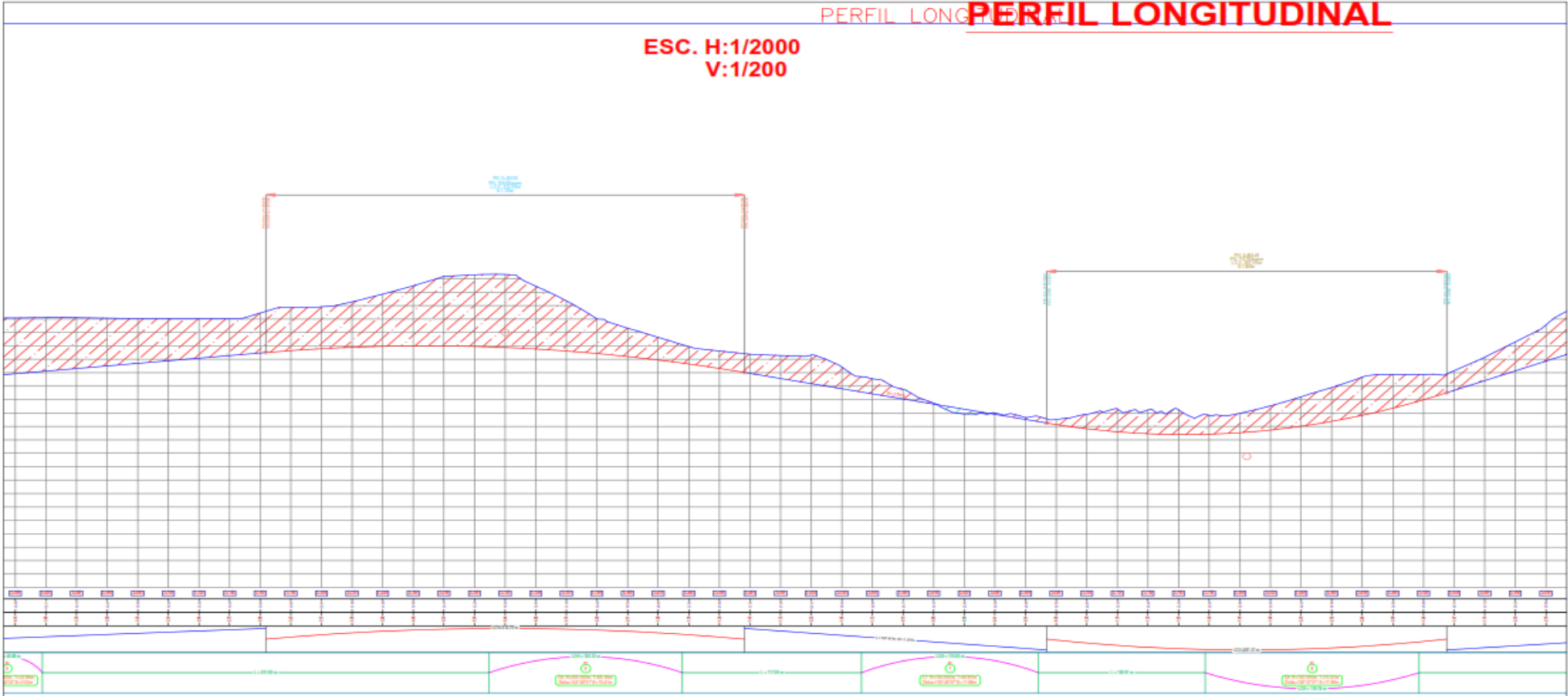
4.1.5 Profil longitudinal km 1+000 a 2+000



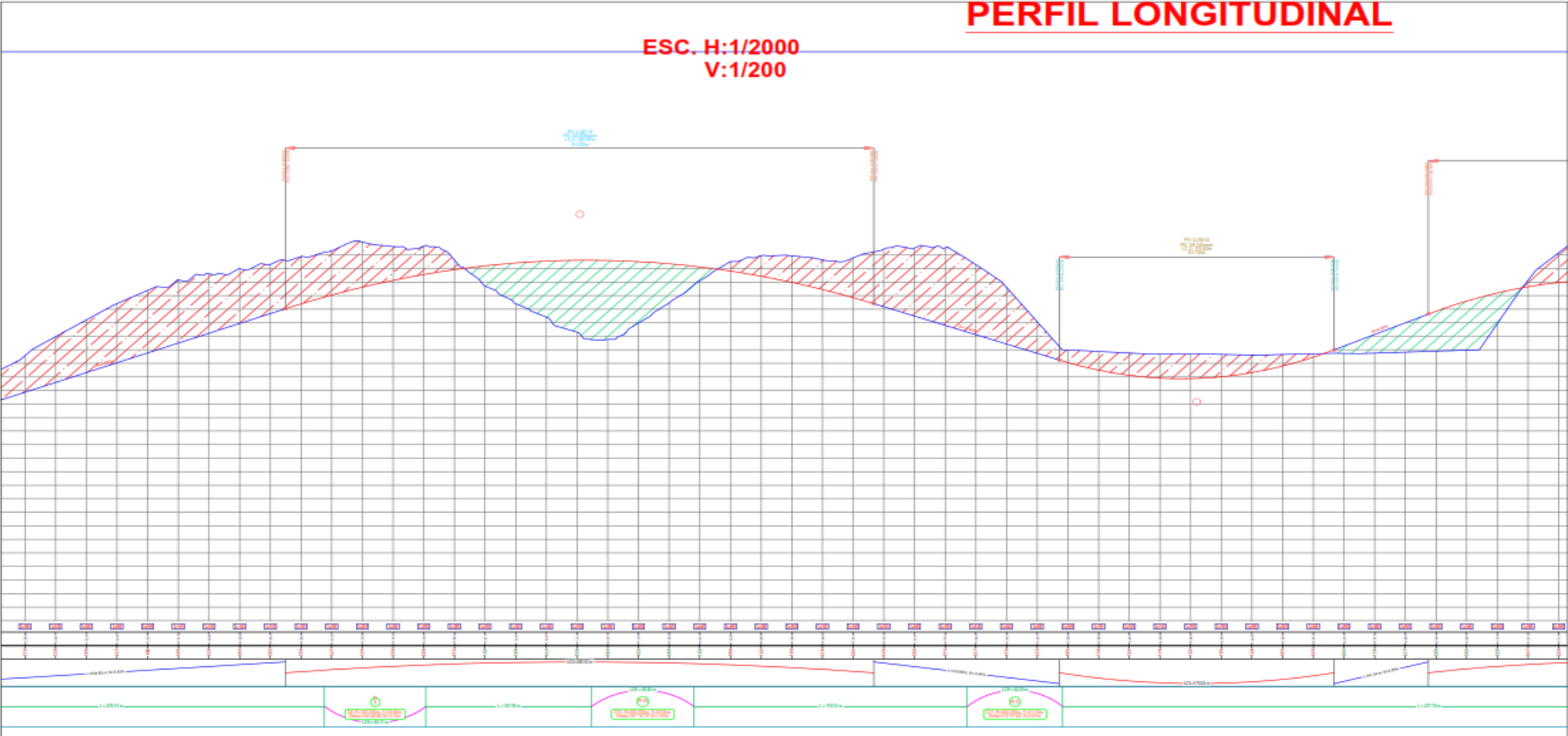
4.1.6 Planta km 2+000 a 3+000



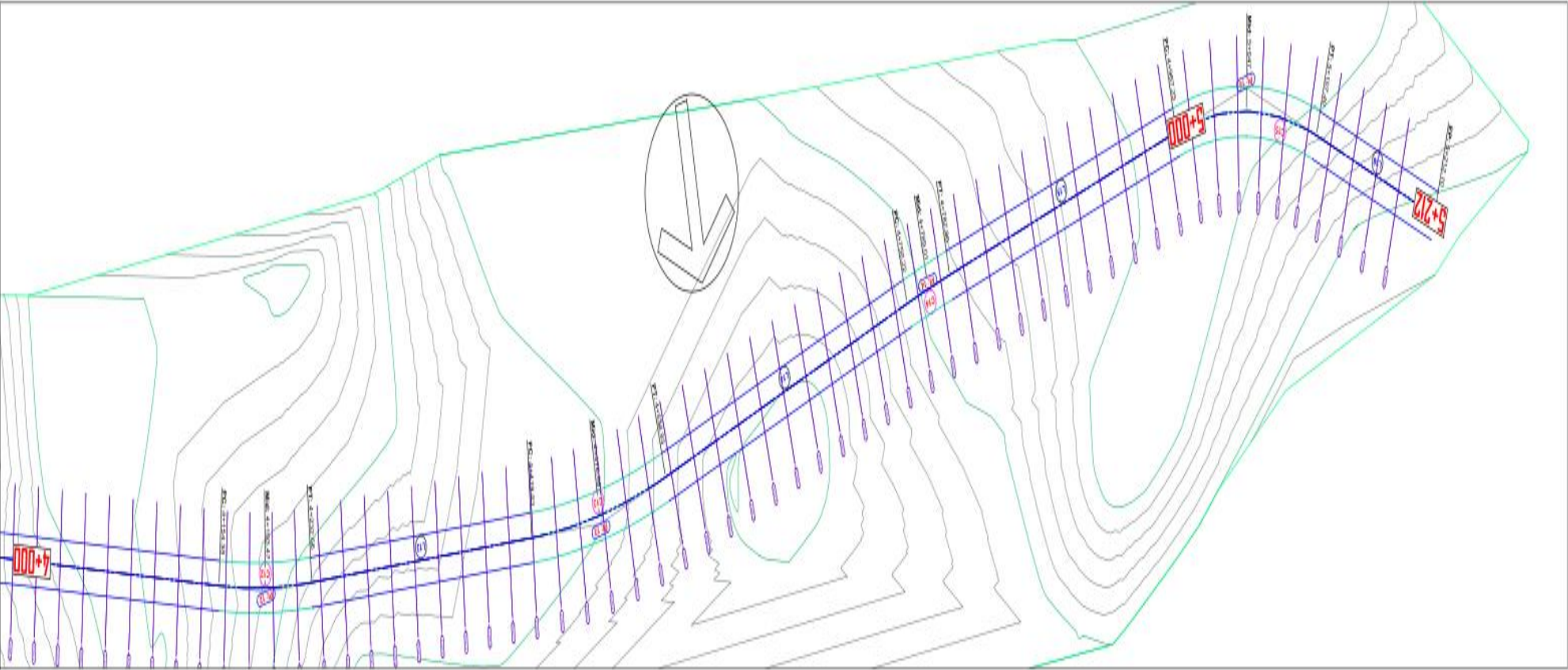
4.1.7 Profil longitudinal km 2+000 a 3+000



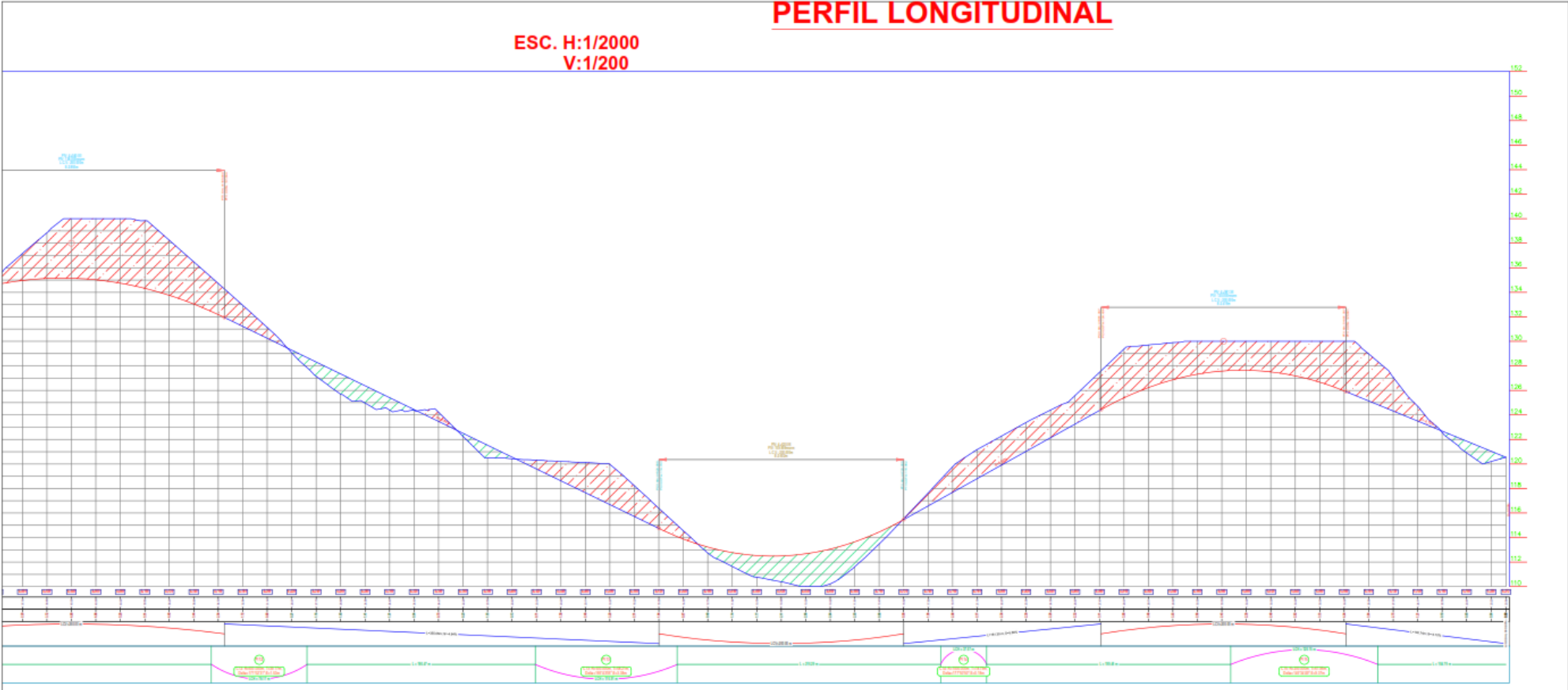
4.1.9 Profil longitudinal km 3+000 a 4+000



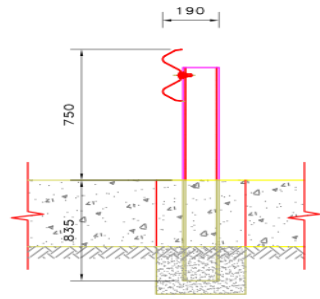
4.1.10 Planta km 4+000 a 5+212



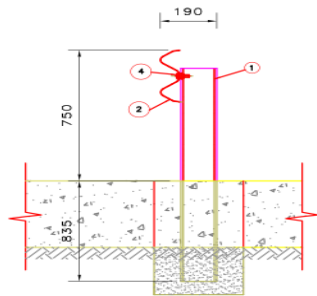
4.1.11 Profil longitudinal km 4+000 a 5+212



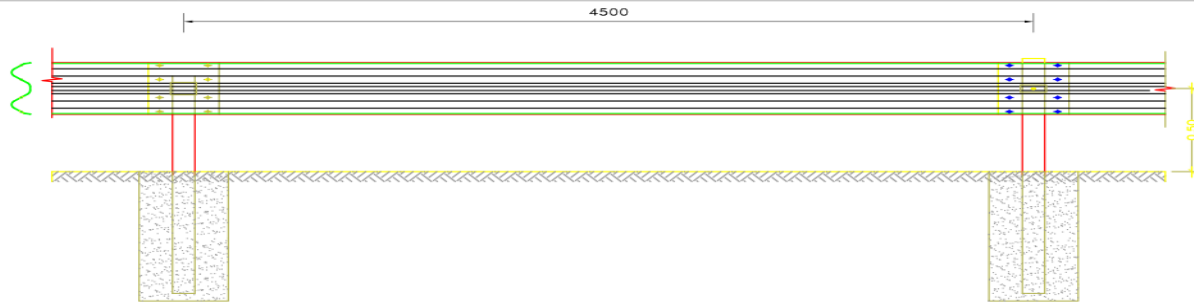
4.1.12 Barrera de seguridad



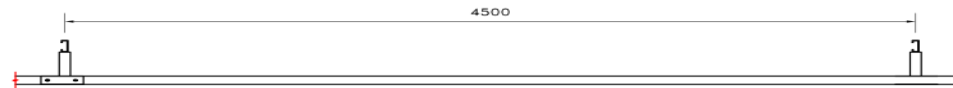
SECCIÓN DE BARRERA
ESC. 1:20



SECCIÓN DE BARRERA
ESC. 1:20



ELEVACION TIPICA DE INSTALACION
ESC. 1:20

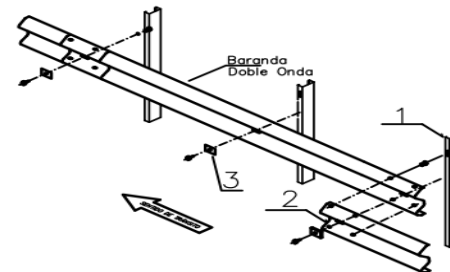


BARRERA DE SEGURIDAD NIVEL N2 BL W5

RESULTADOS	
Nivel de contención	N2
Índice de severidad de la aceleración "ASI"	A
Nivel de anchura de trabajo	W5 (1.70m)
Posición lateral extrema del vehículo	1.70 m
Deflexión dinámica	1.60 m

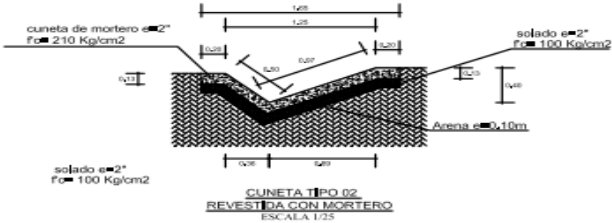
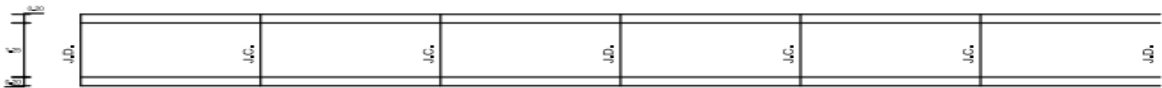
CARACTERÍSTICAS	
Altura desde la calzada	750 m
Dimensiones totales transversales	190 m
Distancia entre los postes	4500 m
Longitud extrema (sin límites)	54 m

Descripción	
1	Poste C100x50x25x4.0 H=1500mm
2	Cinta "Zn"
3	Plaqueta cubre ranura M16



BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD CON BARANDA DE DOBLE ONDA
MONTAJE DE LA BARRERA

4.1.13 Cuneta de drenaje



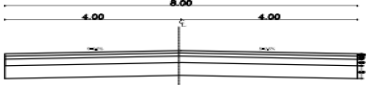
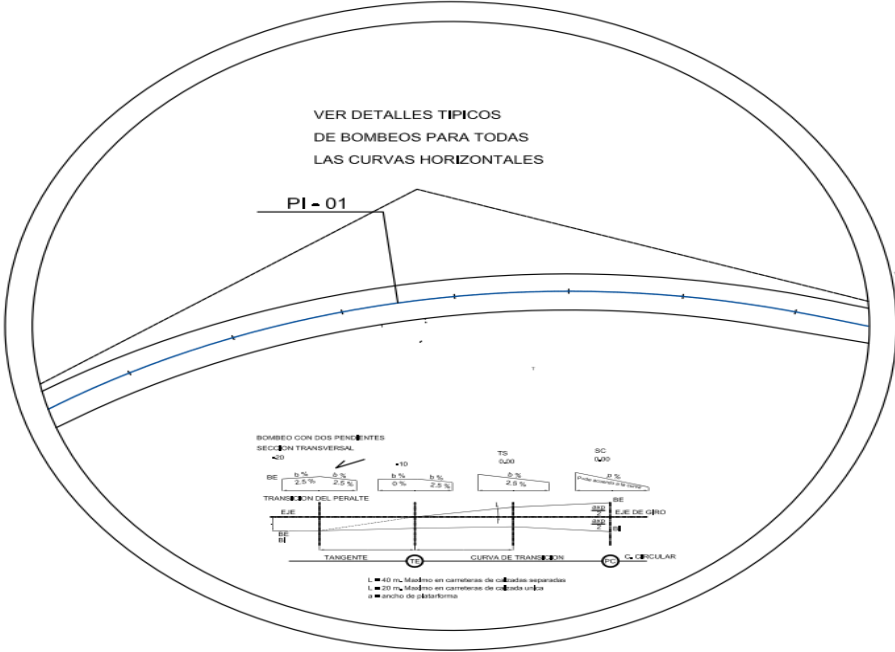
CUADRO DE UBICACION DE CUNETAS TIPO 02 DE M ² S ²			
DEL:KM	AL:KM	LONGITUD	SECCION
(LD - LI)	(LD - LI)	(m)	(m)
3+420.00	4+820.00	1,202.58	1.25 x 0.40

NOTA: Las Cunetas Tipo 2 en este tramo adoptaran la pendiente del pavimento cuya rasante proyectada se indica en el plano de Perfil de Canal(PL-C)segun sea el tramo

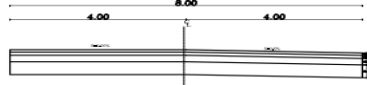


ESPECIFICACIONES TECNICAS	
MORTERO ARMADO:	- Leña Inferior y Muros de canal, Buzones y surtideros mortero F _c = 210 kg/cm ² - Leña Superior de Canal y Techo de Buzones mortero F _c = 150 kg/cm ²
REPUEZO DE ACERO:	- F _y = 4,200 kg/cm ²
RECUBRIMIENTOS:	- Arena y leña: 3.0 cm - Tapón de Buzones: 0.2 cm - Enlucido, mortero C/A 1:3.5

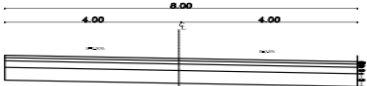
4.1.14 Sección del pavimento



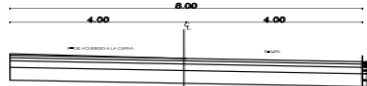
SECCIÓN TÍPICA DE PAVIMENTO
TRANSICIÓN DEL PERALTE A (-20M) DE TS
(EN BOMBEO Y FINAL DE TRANSICIÓN)
ESCALA 1:50



SECCIÓN TÍPICA DE PAVIMENTO
TRANSICIÓN DEL PERALTE A (-10M) DE TS
(EN BOMBEO Y FINAL DE TRANSICIÓN)
ESCALA 1:50



SECCIÓN TÍPICA DE PAVIMENTO
TRANSICIÓN DEL PERALTE EN PRINCIO DE TC
(EN TODA LA LONGITUD DE TRANSICIÓN)
ESCALA 1:50



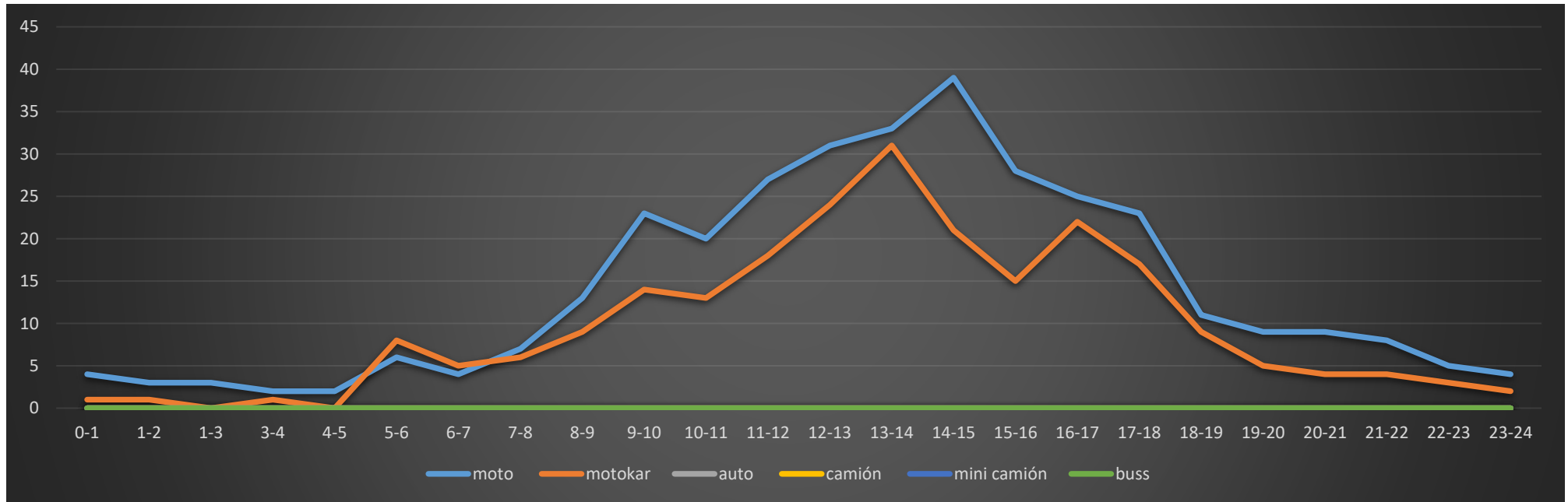
SECCIÓN TÍPICA DE PAVIMENTO
TRANSICIÓN DEL PERALTE EN BOMBEO DE SC
(EN TODA LA LONGITUD DE CURVA HORIZ.)
ESCALA 1:50

4.1.16 Cuadro conteo de vehículos día 1

Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: domingo, 08 Ene. 2023

	0-1	1-2	1-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
moto	4	3	3	2	2	6	4	7	13	23	20	27	31	33	39	28	25	23	11	9	9	8	5	4
motokar	1	1	0	1	0	8	5	6	9	14	13	18	24	31	21	15	22	17	9	5	4	4	3	2

4.1.17 Gráfico conteo de vehículos día 1

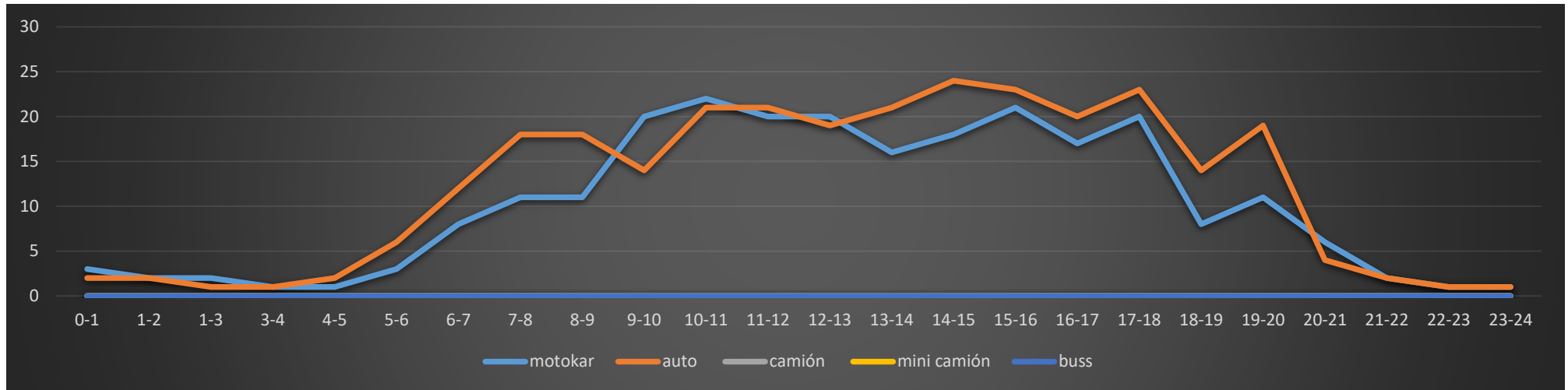


4.1.18 Cuadro conteo de vehículos día 2

Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: lunes, 09 Ene. 2023

	0-1	1-2	1-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
moto	3	2	2	1	1	3	8	11	11	20	22	20	20	16	18	21	17	20	8	11	6	2	1	1
motokar	2	2	1	1	2	6	12	18	18	14	21	21	19	21	24	23	20	23	14	19	4	2	1	1

4.1.19 Gráfico conteo de vehículos día 2

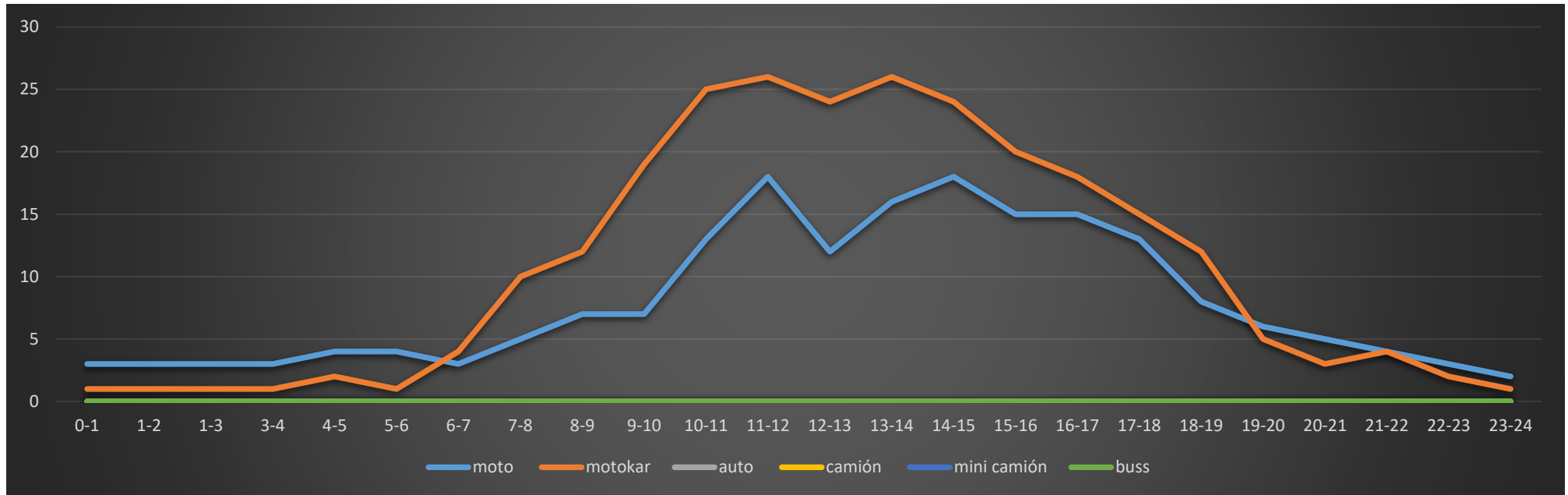


4.1.20 Cuadro conteo de vehículos día 3

Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: martes, 10 Ene. 2023

	0-1	1-2	1-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
moto	3	3	3	3	4	4	3	5	7	7	13	18	12	16	18	15	15	13	8	6	5	4	3	2
motokar	1	1	1	1	2	1	4	10	12	19	25	26	24	26	24	20	18	15	12	5	3	4	2	1

4.1.21 Gráfico conteo de vehículos día 3

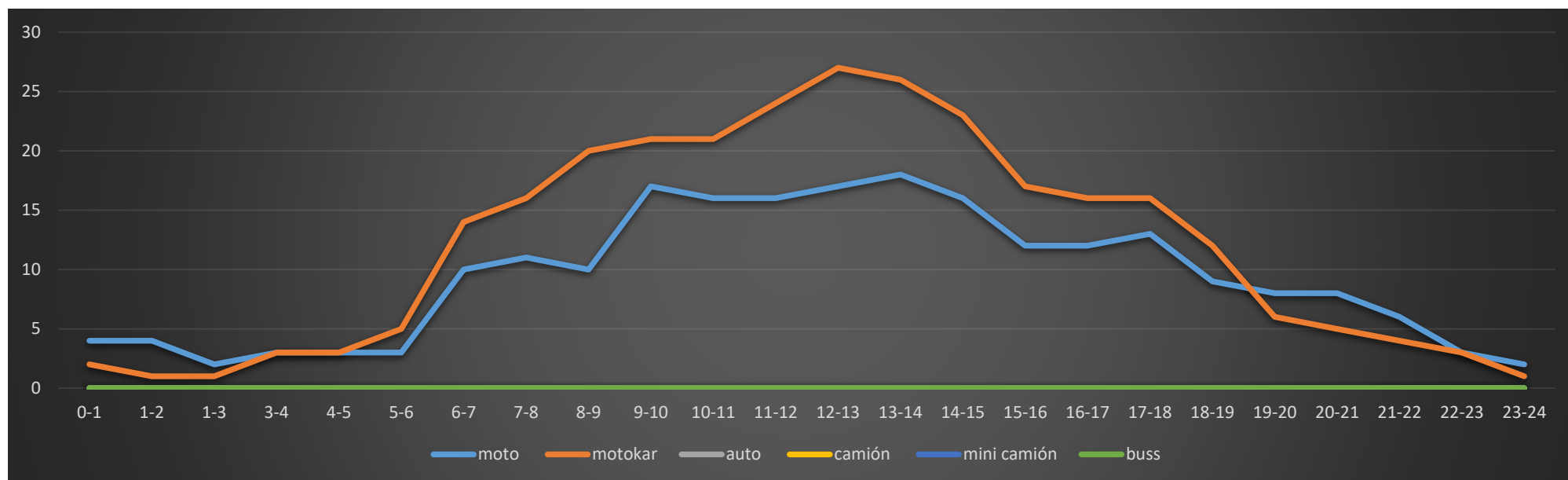


4.1.22 Cuadro conteo de vehículos día 4

Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: miércoles, 11 Ene. 2023

	0-1	1-2	1-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
moto	4	4	2	3	3	3	10	11	10	17	16	16	17	18	16	12	12	13	9	8	8	6	3	2
motokar	2	1	1	3	3	5	14	16	20	21	21	24	27	26	23	17	16	16	12	6	5	4	3	1

4.1.23 Gráfico conteo de vehículos día 4

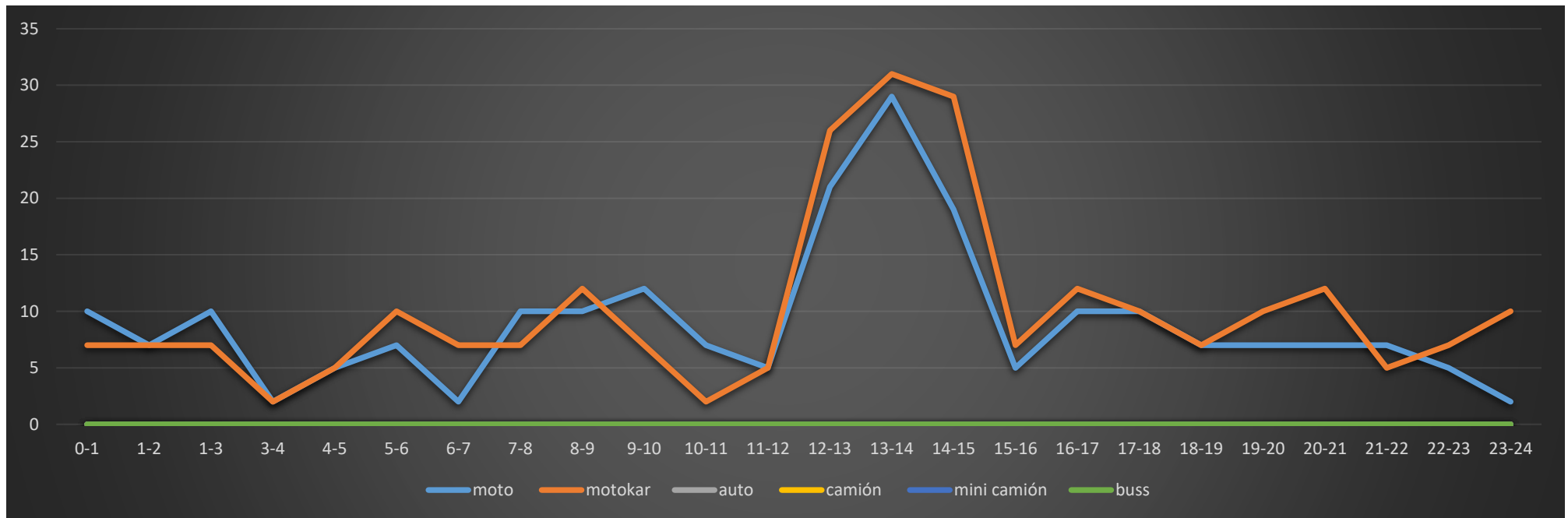


4.1.24 Cuadro conteo de vehículos día 5

Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: jueves, 12 Ene. 2023

	0-1	1-2	1-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
moto	10	7	10	2	5	7	2	10	10	12	7	5	21	29	19	5	10	10	7	7	7	7	5	2
motokar	7	7	7	2	5	10	7	7	12	7	2	5	26	31	29	7	12	10	7	10	12	5	7	10

4.1.25 Gráfico conteo de vehículos día 5

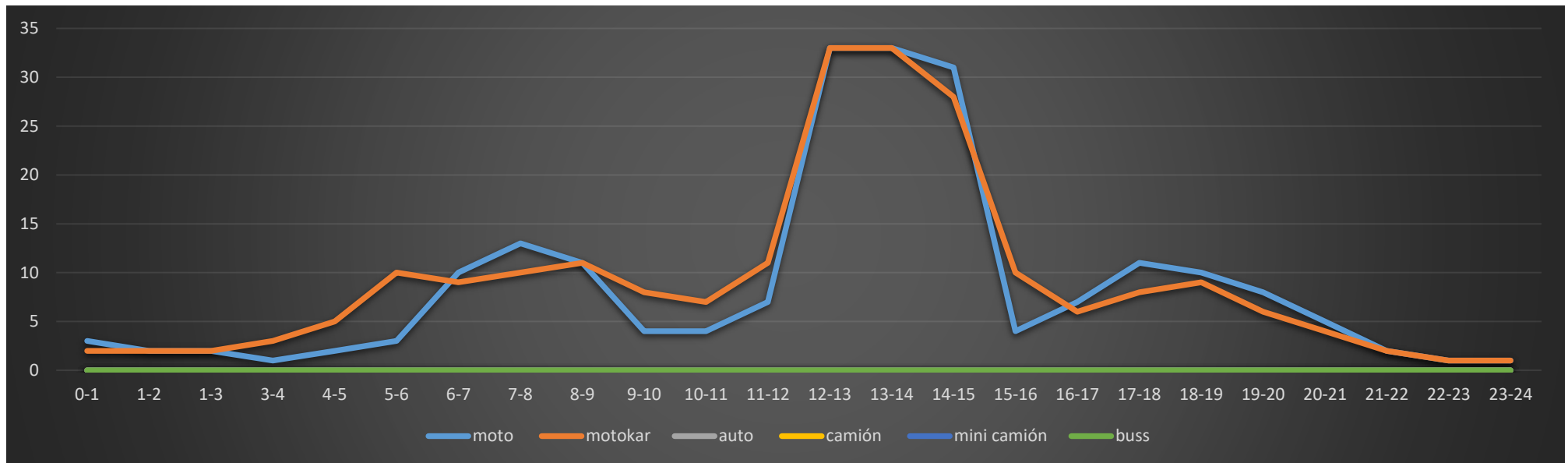


4.1.26 Cuadro conteo de vehículos día 6

Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: viernes, 13 Ene. 2023

	0-1	1-2	1-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
moto	3	2	2	1	2	3	10	13	11	4	4	7	33	33	31	4	7	11	10	8	5	2	1	1
motokar	2	2	2	3	5	10	9	10	11	8	7	11	33	33	28	10	6	8	9	6	4	2	1	1

4.1.27 Gráfico conteo de vehículos día 6

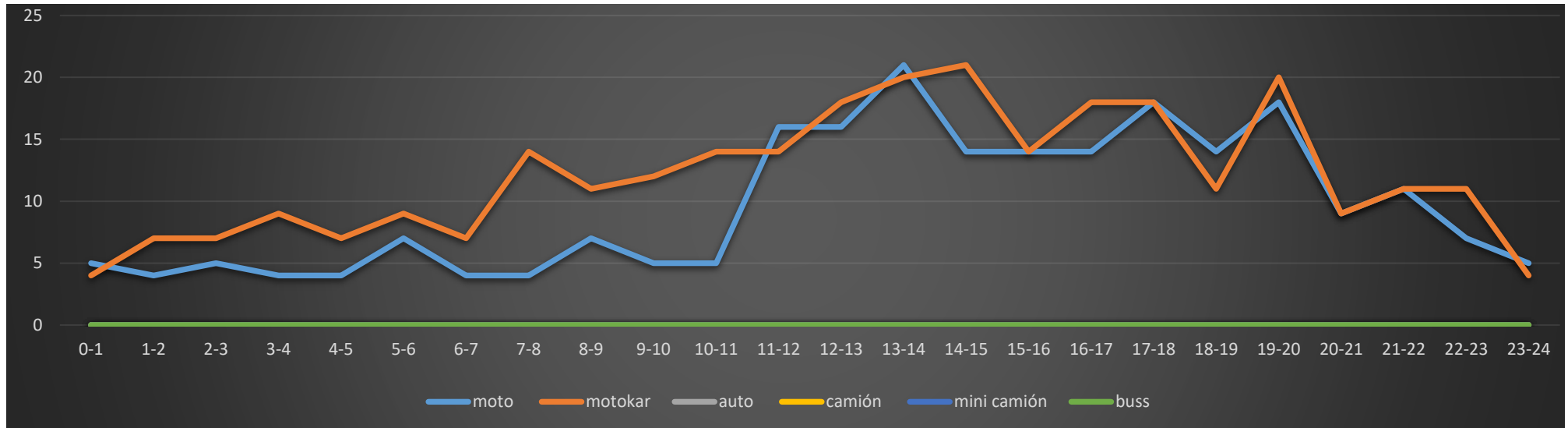


4.1.28 Cuadro conteo de vehículos día 7

Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: sábado, 14 Ene. 2023

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
moto	5	4	5	4	4	7	4	4	7	5	5	16	16	21	14	14	14	18	14	18	9	11	7	5
motokar	4	7	7	9	7	9	7	14	11	12	14	14	18	20	21	14	18	18	11	20	9	11	11	4

4.1.29 Gráfico conteo de vehículos día 7

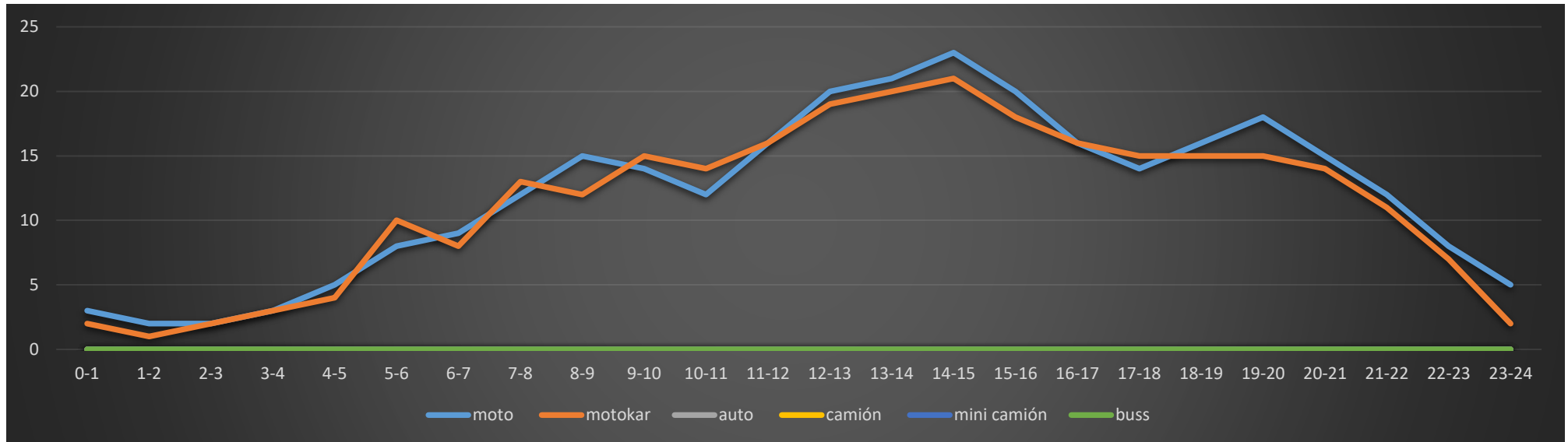


4.1.30 Cuadro conteo de vehículos día 8

Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: domingo, 15 Ene. 2023

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
moto	3	2	2	3	5	8	9	12	15	14	12	16	20	21	23	20	16	14	16	18	15	12	8	5
motokar	2	1	2	3	4	10	8	13	12	15	14	16	19	20	21	18	16	15	15	15	14	11	7	2

4.1.31 Gráfico conteo de vehículos día 8

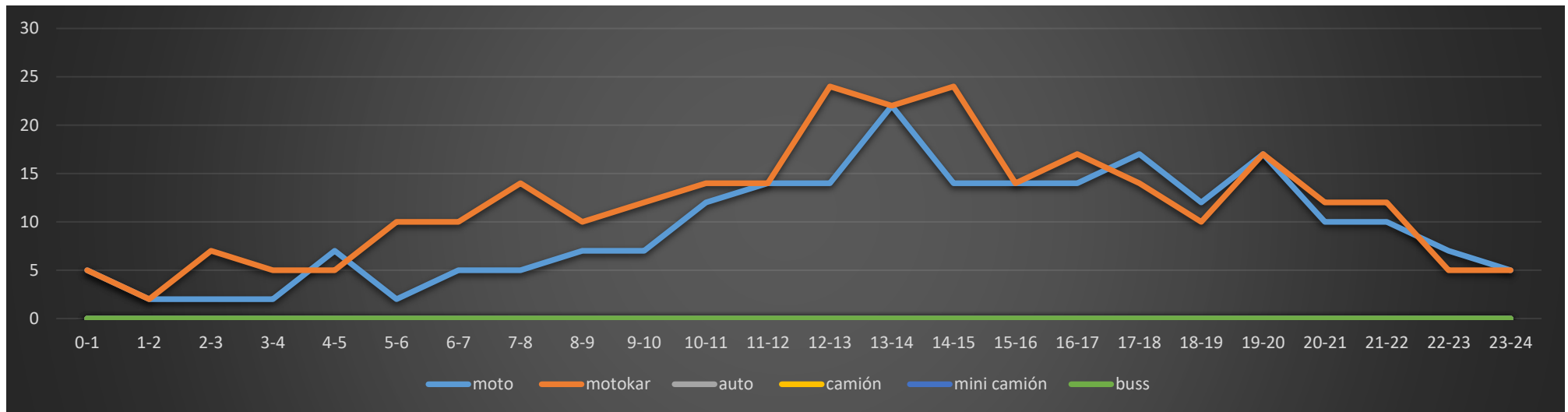


4.1.32 Cuadro conteo de vehículos día 9

Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: lunes, 16 Ene. 2023

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
moto	5	2	2	2	7	2	5	5	7	7	12	14	14	22	14	14	14	17	12	17	10	10	7	5
motokar	5	2	7	5	5	10	10	14	10	12	14	14	24	22	24	14	17	14	10	17	12	12	5	5

4.1.33 Gráfico conteo de vehículos día 9

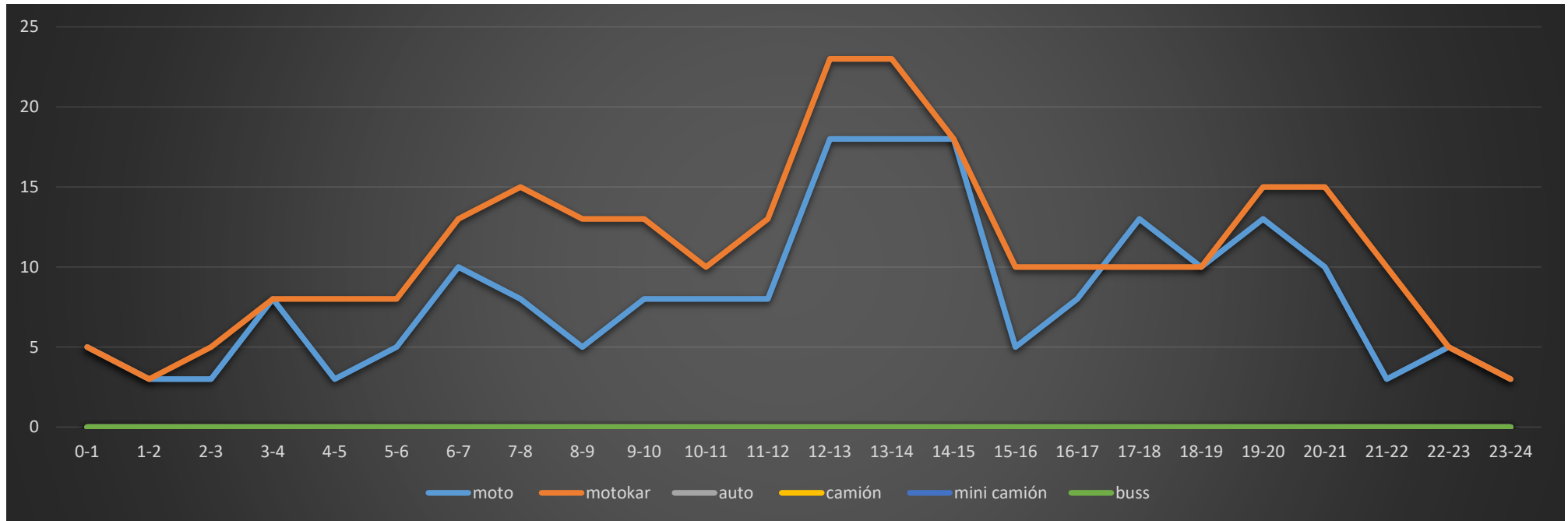


4.1.34 Cuadro conteo de vehículos día 10

Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: martes, 17 Ene. 2023

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
moto	5	3	3	8	3	5	10	8	5	8	8	8	18	18	18	5	8	13	10	13	10	3	5	3
motokar	5	3	5	8	8	8	13	15	13	13	10	13	23	23	18	10	10	10	10	15	15	10	5	3

4.1.35 Gráfico conteo de vehículos día 10



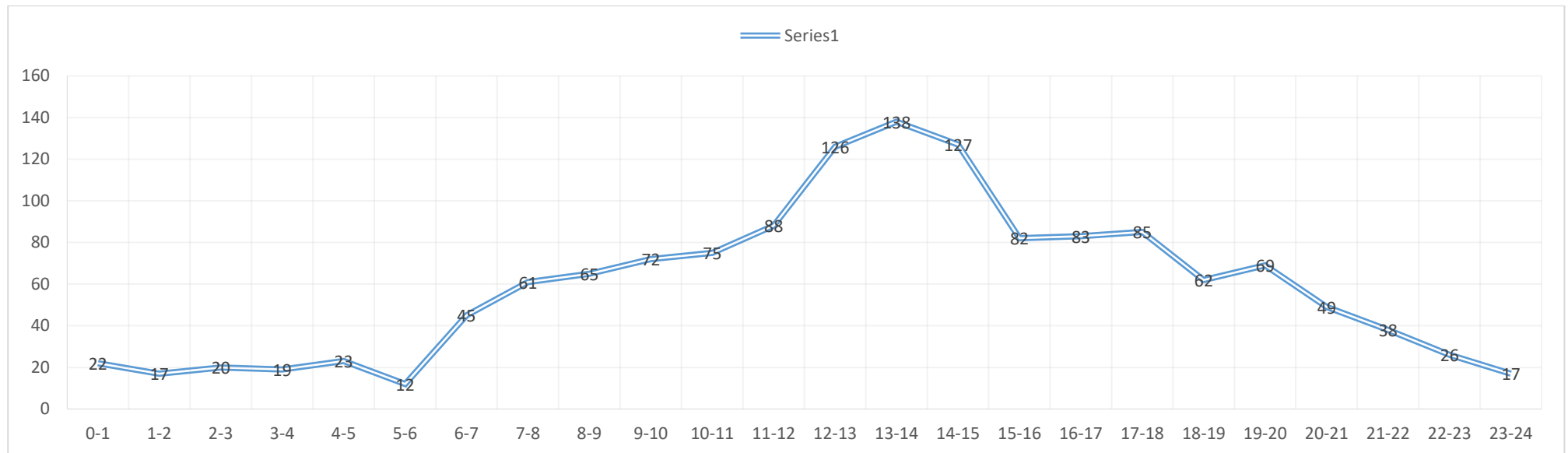
4.1.36 Cuadro Promedio total de vehículos

TOTAL VEHÍCULOS

Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
Total Vehículos	22	17	20	19	23	12	45	61	65	72	75	88	126	138	127	82	83	85	62	69	49	38	26	17

4.1.37 Gráfico Promedio total de vehículos



4.1.38 Análisis de la transitabilidad

En la intersección de la Plaza Mayor con el GOREL de Santa Clotilde, se tiene un total de 1421 vehículos mixtos por día, de los cuales 512, con un porcentaje de incidencia de 36.03%, se dirigen a los sectores de Sargento Lores y Huiririma.

Las horas pico se encuentran entre las 13 y 14 horas.

El día de mayor flujo vial es el domingo.

Los totales diarios se indican a continuación:

- 1 En la Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: domingo, 08 Ene. 2023, se tiene un total de 572 vehículos
- 2 En la Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: lunes, 09 Ene. 2023, se tiene un total de 534 vehículos
- 3 En la Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: martes, 10 Ene. 2023, se tiene un total de 447 vehículos
- 4 En la Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: miércoles, 11 Ene. 2023, se tiene un total de 510 vehículos
- 5 En la Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: jueves, 12 Ene. 2023, se tiene un total de 460 vehículos
- 6 En la Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: viernes, 13 Ene. 2023, se tiene un total de 429 vehículos
- 7 En la Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: sábado, 14 Ene. 2023, se tiene un total de 521 vehículos
- 8 En la Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: domingo, 15 Ene. 2023, se tiene un total de 562 vehículos
- 9 En la Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: lunes, 16 Ene. 2023, se tiene un total de 510 vehículos
- 10 En la Intersección Plaza Mayor - GOREL - Santa Clotilde - Fecha: martes, 17 Ene. 2023, se tiene un total de 464 vehículos

Capítulo V : DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

Según En la tesis “Estudio y propuesta de mejora de la transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. Ignacia Schaeffer, del Distrito de Tambogrande – Piura – Piura”, presentada por Castillo Chú, César Gustavo y Olaya Riofrio Yadira de los Milagros, respecto al estudio de tráfico y resultados obtenidos, se concluye que la intersección con demanda vehicular más desfavorable es la intersección Av. Ignacia Schaeffer con Calle Arambulú Santín, presentando un volumen máximo de 12 189 vehículos mixtos por día, precedido de la Intersección Av. Ignacia Schaeffer con Calle Catacaos, presentando un volumen máximo de 8067 vehículos mixtos por día, finalmente la intersección Av. Ignacia Schaeffer con Calle 9 de Noviembre, Calle Frías y Calle Tumbes con un volumen máximo de 7758 vehículos mixtos por día.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que, respecto a los volúmenes de tránsito, éste se mantiene durante los 6 días de la semana y presentan el factor de hora de máxima demanda entre las 11:00 a.m. – 12:00m. de los días intermedios de la semana (martes y miércoles), las horas donde se presenta el menor flujo vehicular es entre 1:00 p.m. – 2:00 p.m.

Se concluye, según los datos obtenidos en el conteo vehicular realizados en la Av. Ignacia Schaeffer y las diferentes calles que la intersectan, que la gran mayoría de vehículos que circulan son mototaxis, superando el 70% sobre otros vehículos en las diferentes intersecciones. (Castillo Chu & Olaya Riofrío, 2020)

En cambio en la presente investigación se concluye que la intersección de la Plaza Mayor con el GOREL Santa Clotilde, se tiene un volumen mixto por día de 1421 vehículos, de los cuales 512, tienen necesidad de ir a los sectores de Sargento Lores y Huiririma, esto representa el 36.03%

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que, respecto a los volúmenes de tránsito, éste se mantiene durante los 6 días de la semana y presentan el factor de hora de máxima demanda entre las 13:00 a 14:00 horas

El día de la semana que presenta mayor flujo vial es el domingo

5.2 Conclusiones

La nueva vía de Santa Clotilde - Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023, influye en la mejora del tránsito.

Se ha determinado el tránsito en la intersección de la Plaza Mayor con el GOREL de Santa Clotilde, que alcanza la cantidad de 1421 vehículos mixtos por día,

Se ha identificado la mejora en el tránsito que representa un total de 512 vehículos por día, esto es el 36.03%

5.3 Recomendaciones

Se recomienda a la población tomar conciencia sobre la repercusión y viabilidad del proyecto, favoreciendo a economía de la zona.

Considerar el flujo vial en las horas punta, siendo necesario implementar adecuada señalización, para evitar accidentes.

El trazo y la construcción deben tener en cuenta el equilibrio ecológico en armonía con la población, utilizando el material de corte en las zonas de relleno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arroyave, M. d., Gómez, C., Gutierrez, M. E., Múnera, D. P., Zapata, P. A., Vergara, I. C., . . . Ramos, K. C. (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. *Revista EIA*, 45-57.
- BORJA, S. M. (9 de MAYO de 2014). *METODOLOGIA DE INVESTIGACION PARA INGENIERIA CIVIL*. Obtenido de GOOGLE: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>
- Calcina, L., & Hidlago, B. (2014). Conectividad y acceso a las tecnología de información y comunicación en la amazonía peruana: Caso de la cuenca del río Napo. *Folia Amazónica*, 1-12.
- Castillo Chu, C. G., & Olaya Riofrío, Y. d. (2020). *Estudio y propuesta de mejora de la transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. Ignacia Schaeffer del distrito de Tambogrande - Piura - Piura*. Lima, Perú: Tesis en la Universidad Privada Antenor Orrego.
- Chuquival Santillán, N. A., & Marín Montero, J. A. (2017). *Sistema integrado de gestion (SIG) para la construccion de la carretera Santo Tomás y acceso a la comunidad de Santa Clara, distrito San Juan Bautista – Maynas*. Iquitos, Perú: Tesis Universidad Científica del Perú.
- Condorena Paredes, D. P. (2021). *Propuesta de mejora del diseño geométrico de la carretera vecinal Morales – San Pedro de Cumbaza año 2018*. Tarapoto, Perú: Tesis Universidad Científica de Perú.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). Glosario de Términos. *El Peruano*, 1(1).
- Ministerio de transportes y comunicaciones. (2013). *Manual de diseño de carreteras*. Lima: MTC.
- Ministero de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018*. Lima, Perú: Editora Perúl.
- Rímac Mayhuay, S. P. (2022). *Acceso al servicio de transitabilidad vehicular para las comunidades nativas del bajo Urubamba*. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Salgado, Q. R. (2010). *Sistema Integrado de Gestión (S.I.G.) para la Construcción de Obras Civiles, Aplicado a la Construcción de Puentes*. Valdivia, Chile: Universidad de Chile.
- Zuluaga Santa, C. M. (2011). *Trazado de carreteras mediante sistemas de información geográfica*. Medellín, Colombia: Universdad Eafit - Escuela de Ingeniería .

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia.

TÍTULO:

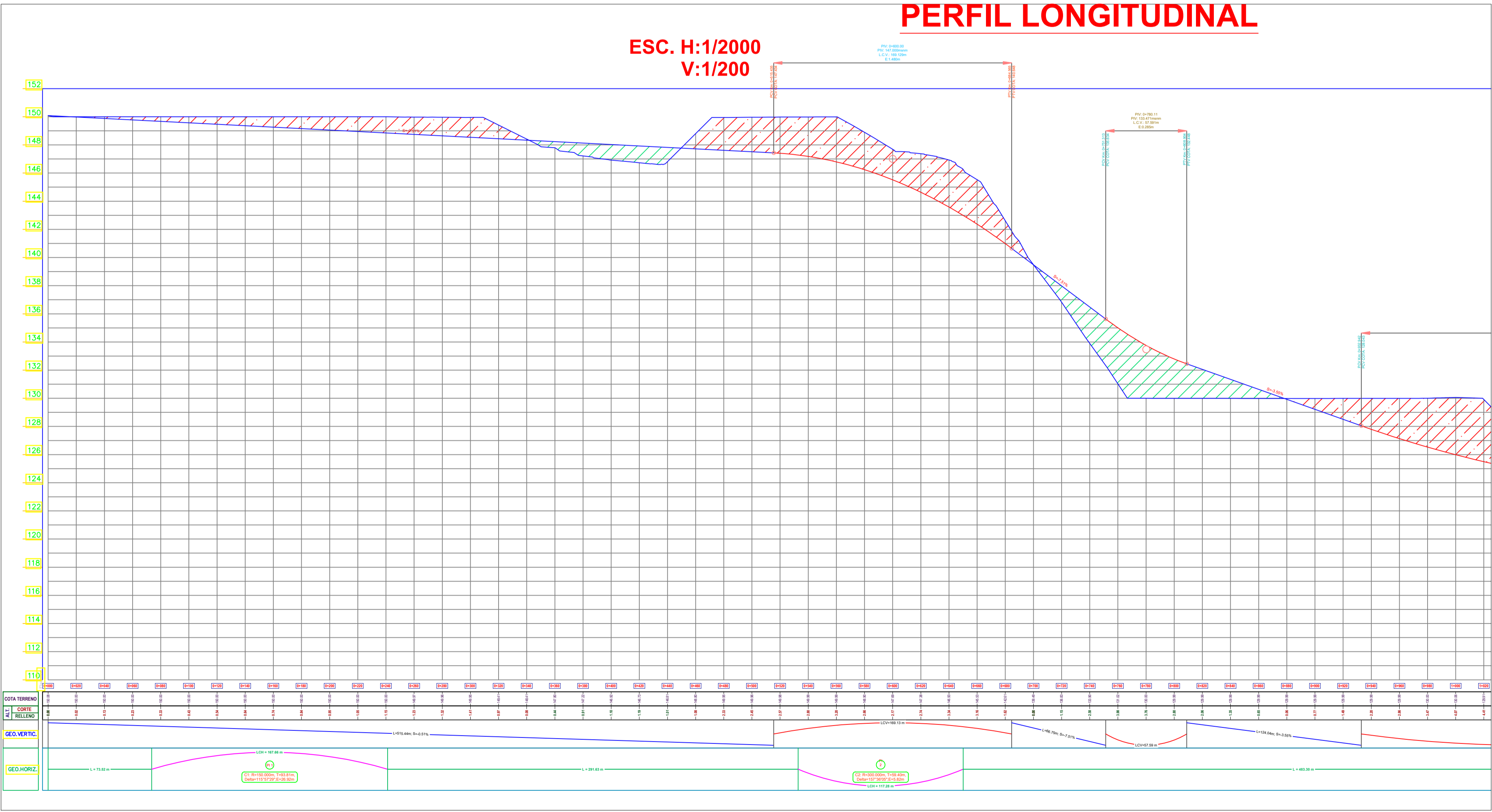
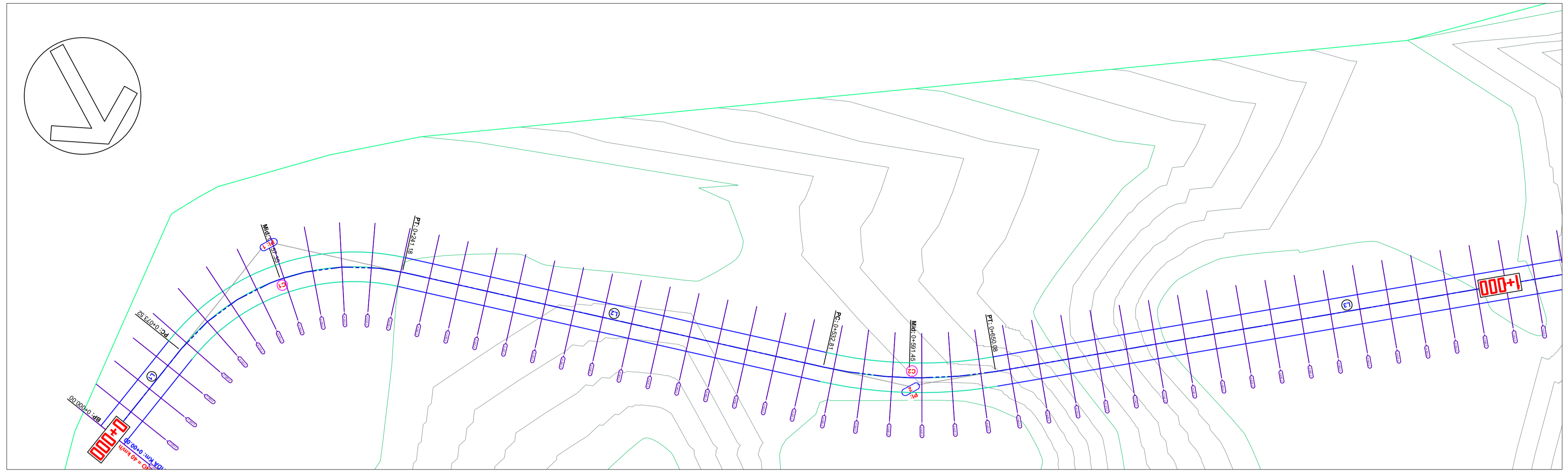
ANÁLISIS DE LA TRANSITABILIDAD DE LA VÍA SANTA CLOTILDE – SARGENTO LORES – HUIRIRIMA Y EL DISEÑO GEOMÉTRICO EN EL DISTRITO DEL NAPO LORETO 2023

Problema General	Objetivo General	Hipótesis	Variables	Indicadores (x,y)	Metodología
¿Cómo se relaciona el diseño geométrico con la transitabilidad de vía Santa Clotilde - Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023?	Determinar de qué manera influye la vía en la mejora del tránsito, en la localidad de Santa Clotilde - Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023	<p><u>Hipótesis General</u></p> <p>H_i El diseño geométrico mejora la transitabilidad de vía Santa Clotilde - Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023.</p>	<p><u>Variable Independiente:</u></p> <p>X: El diseño geométrico</p> <p><u>Variable Dependiente</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendiente longitudinal 2. Peraltes 3. Radio de curvatura 	<p><u>TIPO DE INVESTIGACIÓN</u></p> <p>La investigación pertenece a un diseño relacional</p>

		<p>H₀ El diseño geométrico no mejora la transitabilidad de vía Santa Clotilde - Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023</p>	<p>Y: Nivel de mejora.</p>		
<p>Problemas Específicos</p> <p>- ¿Cómo es el tránsito en la localidad de Santa Clotilde - Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023?</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>- Determinar cómo es el tránsito en la localidad de Santa Clotilde -Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023.</p>				

<p>- ¿Cuál es la mejora del tránsito en la localidad de Santa Clotilde -Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023?</p>	<p>- Identificar la mejora del tránsito en la localidad de Santa Clotilde -Sargento Lores - Huiririma en el distrito del Napo Loreto 2023.</p>				
---	--	--	--	--	--

Anexo 2. PLANOS



TESIS

PROYECTO TESIS:

UBICACION:
REGION: LORETO
PROVINCIA: MAYNAS
DISTRITOS: NAPO
LOCALIADAD: SANTA CLOTILDE

Tesista:
BACH. JOSE LUIS RODRIGUEZ

Asesor:

Jurado:

Carrera:
INGENIERIA CIVIL - FAC. CIENCIAS E INGENIERIA

Elipsoide: WGS84
Proyección: UTM
Zona: 18S

Plano:
**CARRETERA
KM 0+000 - KM 1+000**

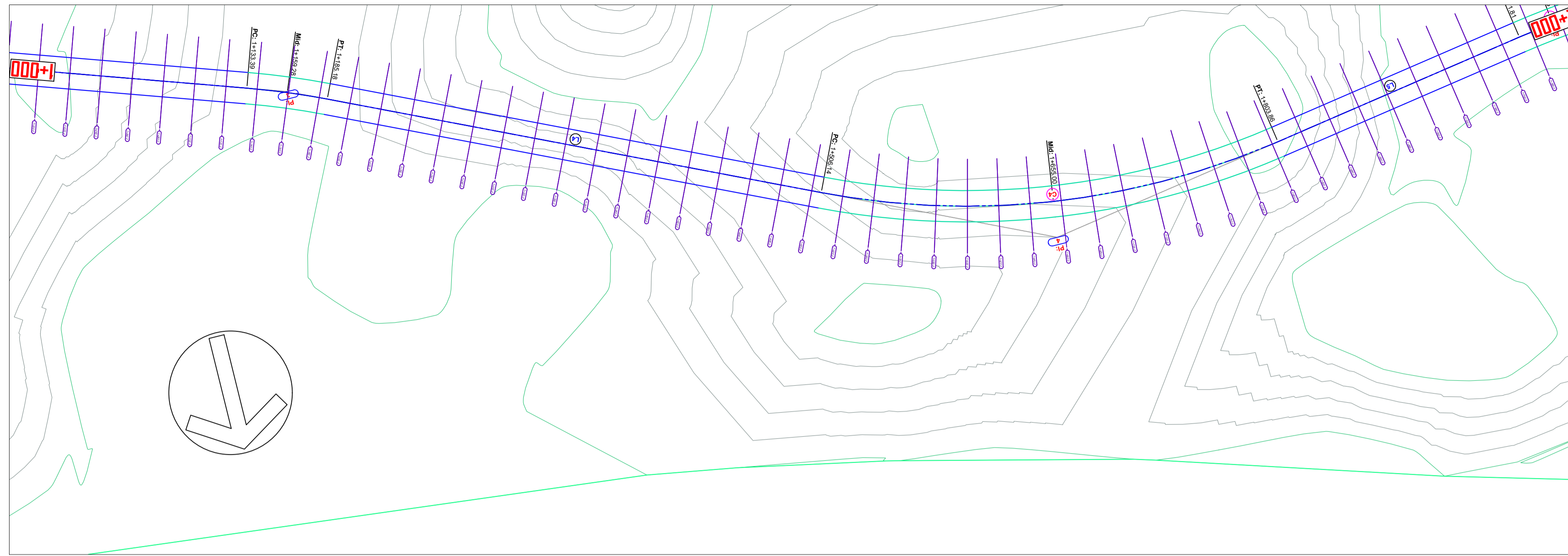
Escala:
INDICADA

Fecha:
OCT-2023

Especialidad:
TOPOGRAFIA

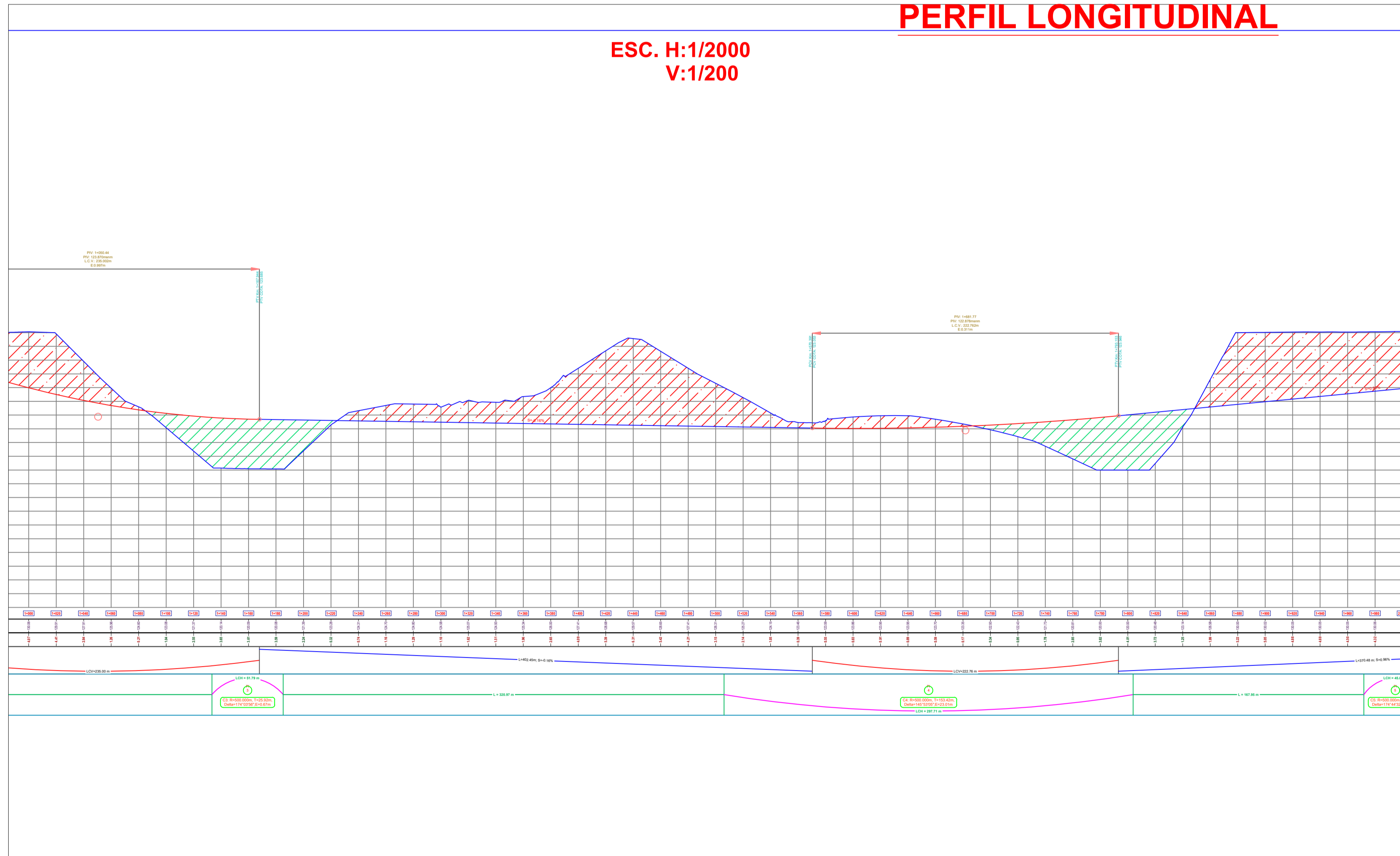
LÁMINA.:
01

Cod. Especialidad:
PP



PERFIL LONGITUDINAL

ESC. H:1/2000
V:1/200



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA
DEL PERÚ

TESIS

PROYECTO TESIS:

UBICACION:
REGION: LORETO
PROVINCIA: MAYNAS
DISTRITOS: NAPO
LOCALIADAD: SANTA CLOTILDE

Tesista:
BACH. JOSE LUIS RODRIGUEZ

Asesor:

Jurado:

Carrera:
INGENIERIA CIVIL - FAC. CIENCIAS E
INGENIERIA

Elipsoide: WGS84

Proyección: UTM

Zona: 18S

Plano:

CARRETERA
KM 1+000 - KM 2+000

Escala:
INDICADA

Fecha:
OCT-2023

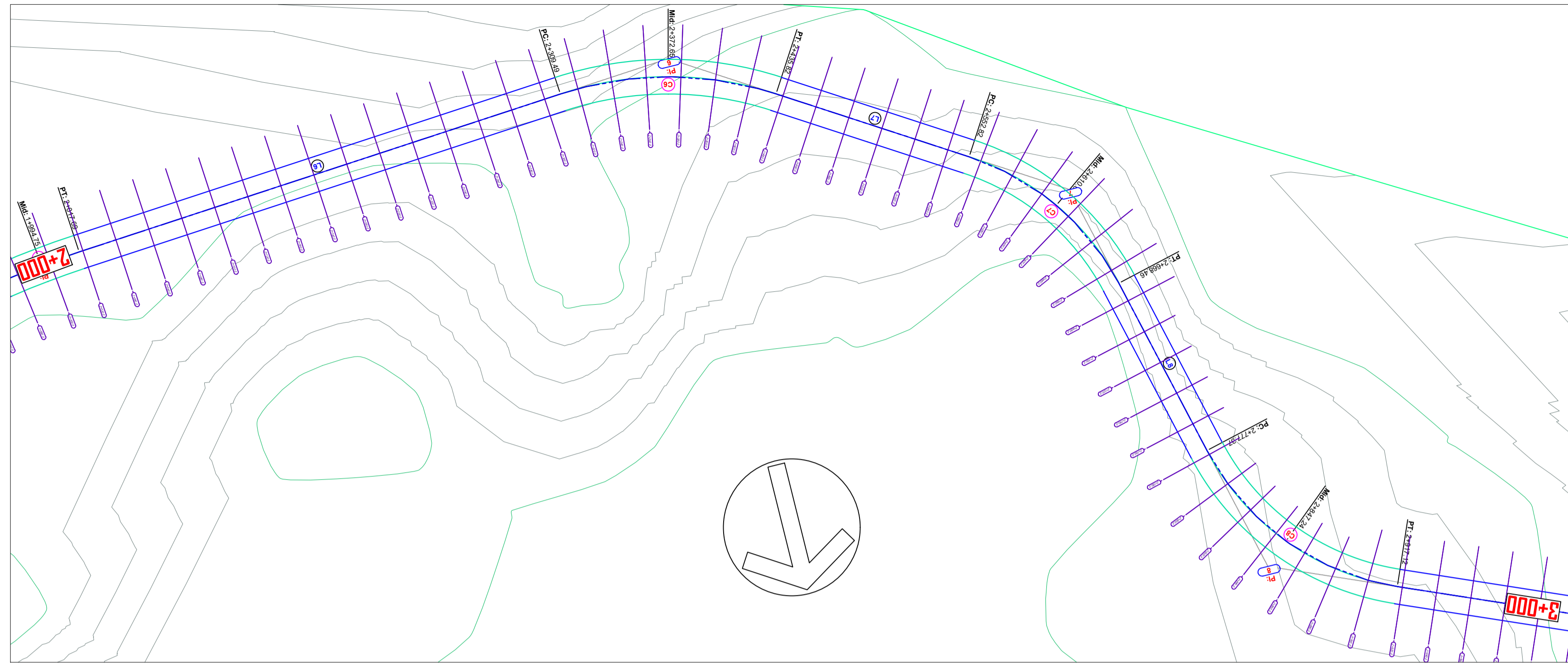
Especialidad:
TOPOGRAFIA

LÁMINA.:

02

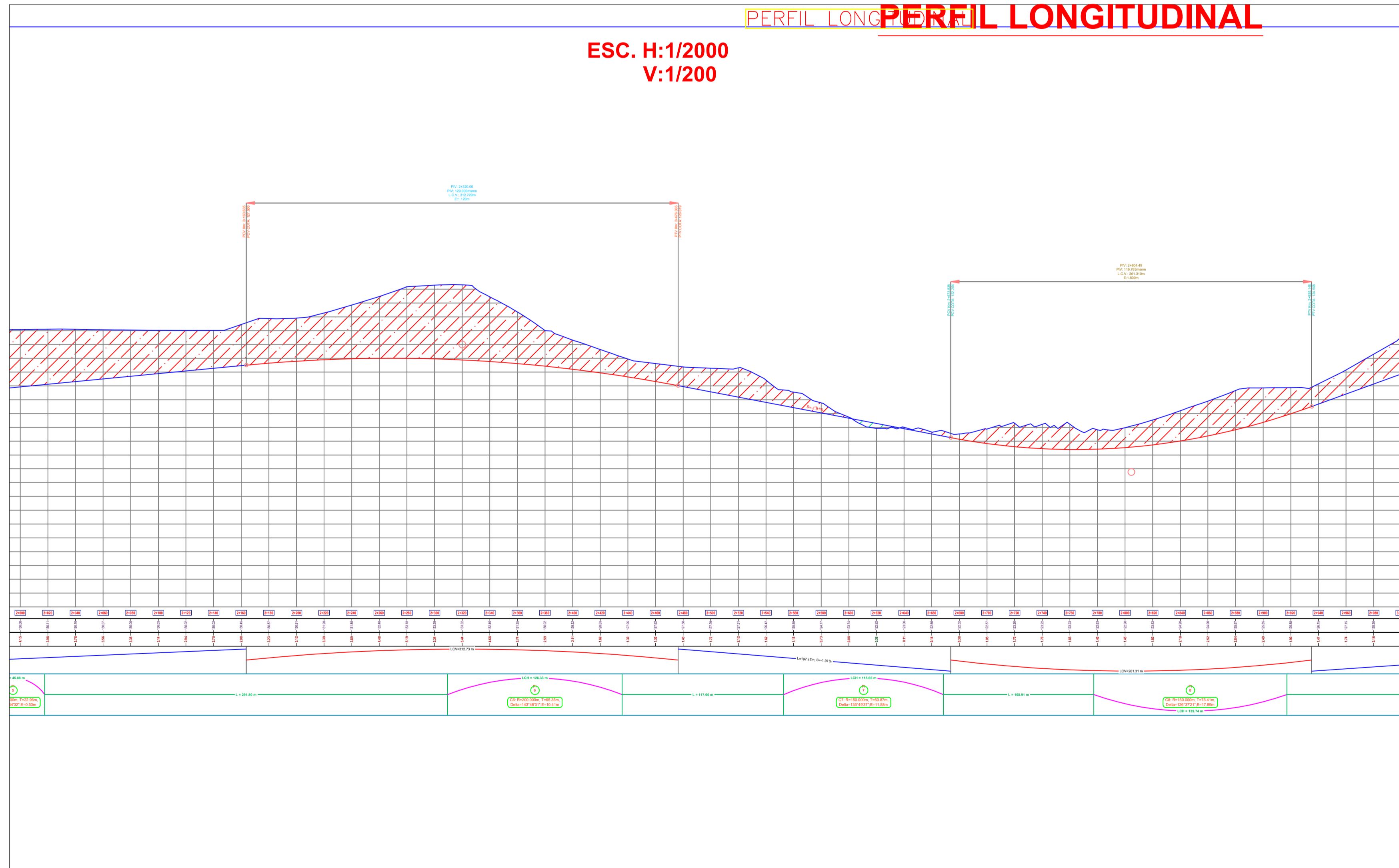
Cod. Especialidad:

PP



PERFIL LONGITUDINAL

ESC. H:1/2000
V:1/200



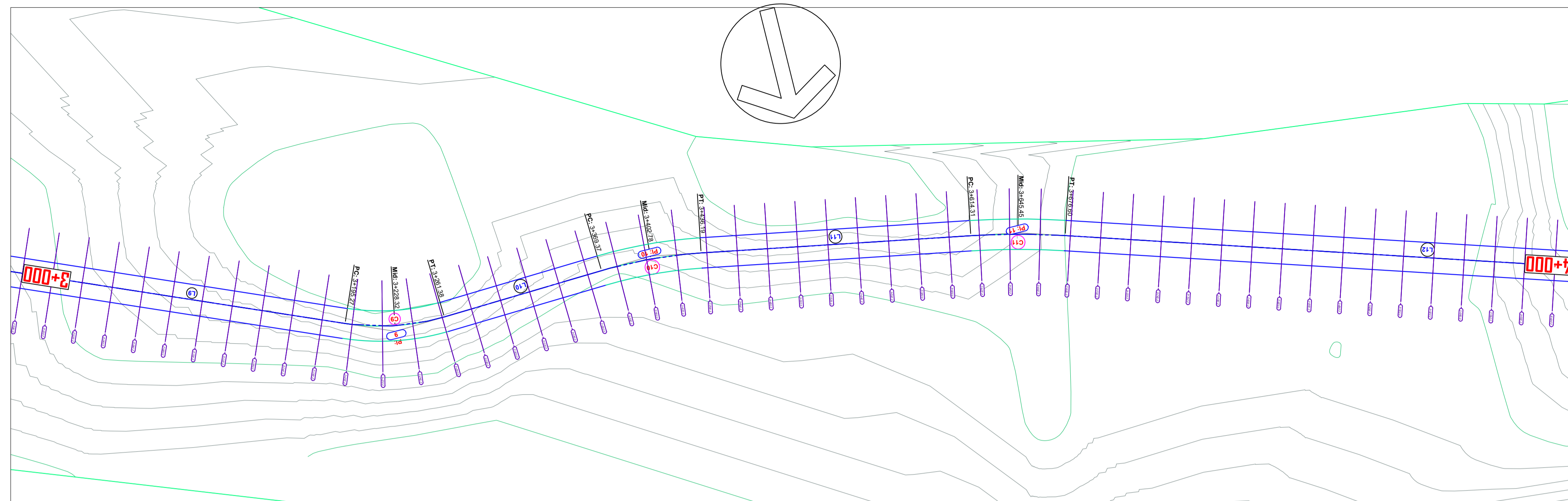
TESIS

PROYECTO TESIS:
 UBICACION:
 REGION: LORETO
 PROVINCIA: MAYNAS
 DISTRITOS: NAPO
 LOCALIADAD: SANTA CLOTILDE
 Tesisista:
 BACH. JOSE LUIS RODRIGUEZ
 Asesor:
 Jurado:
 Carrera:
 INGENIERIA CIVIL - FAC. CIENCIAS E INGENIERIA

Elipsoide: WGS84
 Proyección: UTM
 Zona: 18S

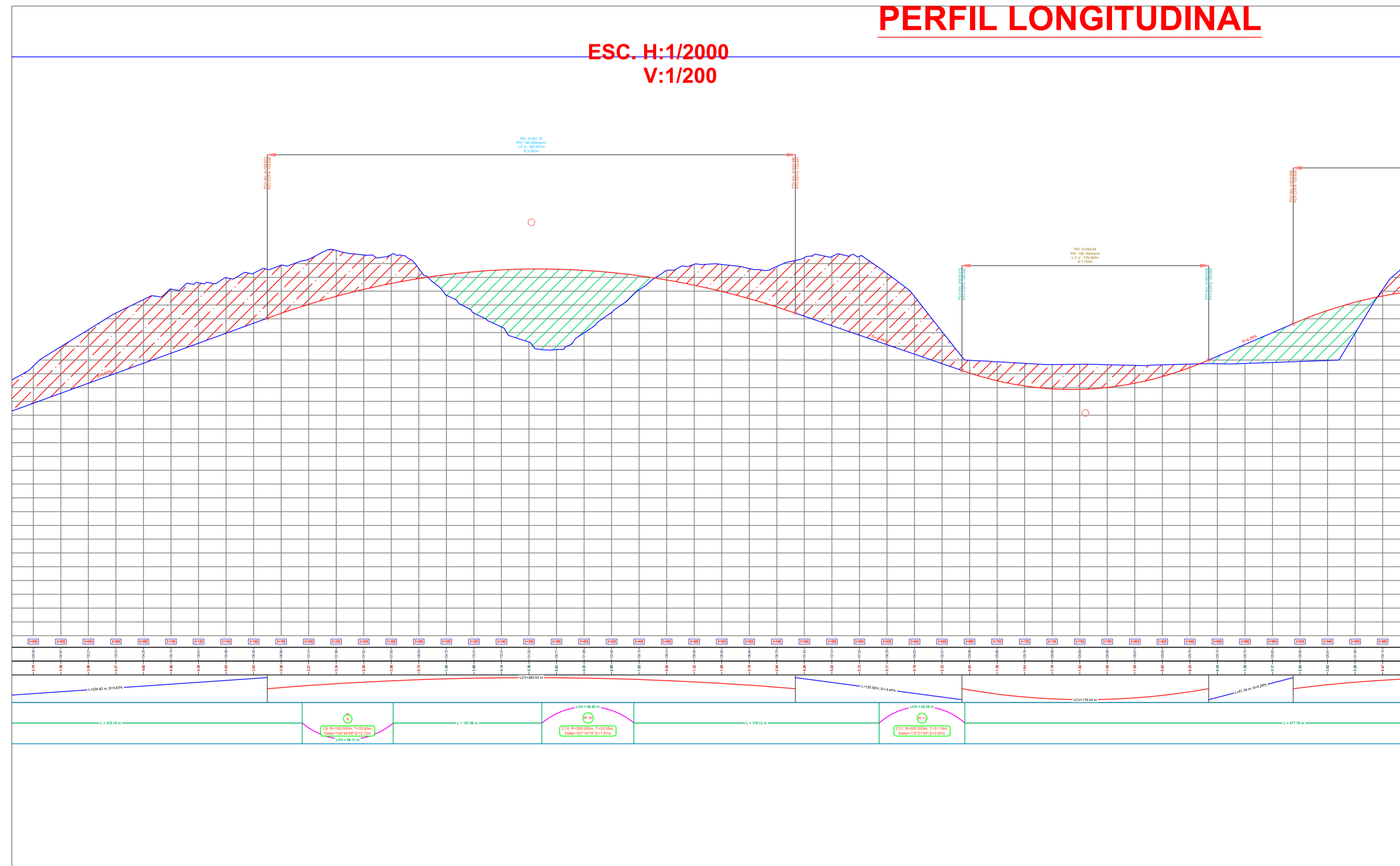
Plano:
CARRETERA
 KM 2+000 - KM 3+000
 Escala:
 INDICADA
 Fecha:
 OCT-2023
 Especialidad:
 TOPOGRAFIA

LÁMINA.:
03
 Cod. Especialidad:
PP



PERFIL LONGITUDINAL

ESC. H:1/2000
V:1/200



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA
DEL PERÚ

TESIS

PROYECTO TESIS:

UBICACION:
REGION: LORETO
PROVINCIA: MAYNAS
DISTRITOS: NAPO
LOCALIADAD: SANTA CLOTILDE

Tesista:
BACH. JOSE LUIS RODRIGUEZ

Asesor:

Jurado:

Carrera:
INGENIERIA CIVIL - FAC. CIENCIAS E
INGENIERIA

Elipsoide: WGS84

Proyección: UTM

Zona: 18S

Plano:

CARRETERA
KM 3+000 - KM 4+000

Escala:
INDICADA

Fecha:
OCT-2023

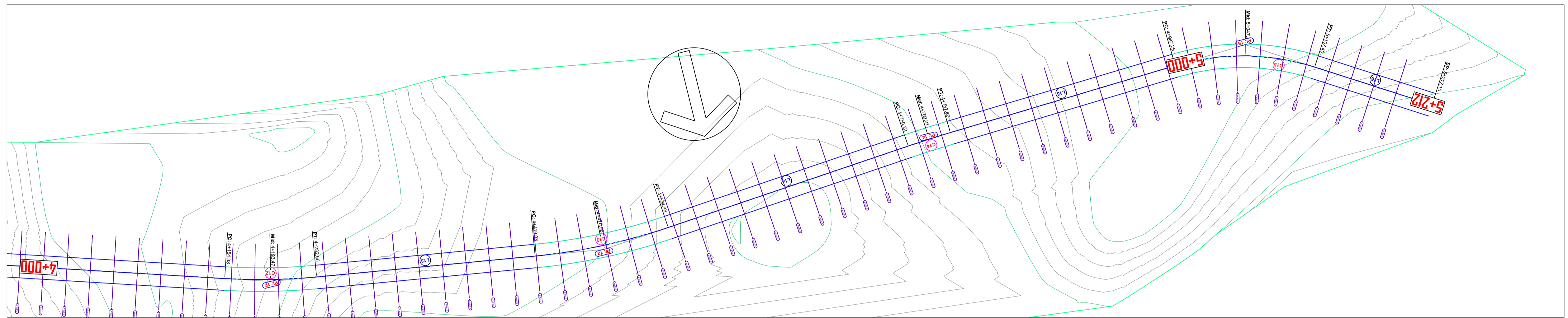
Especialidad:
TOPOGRAFIA

LÁMINA.:

04

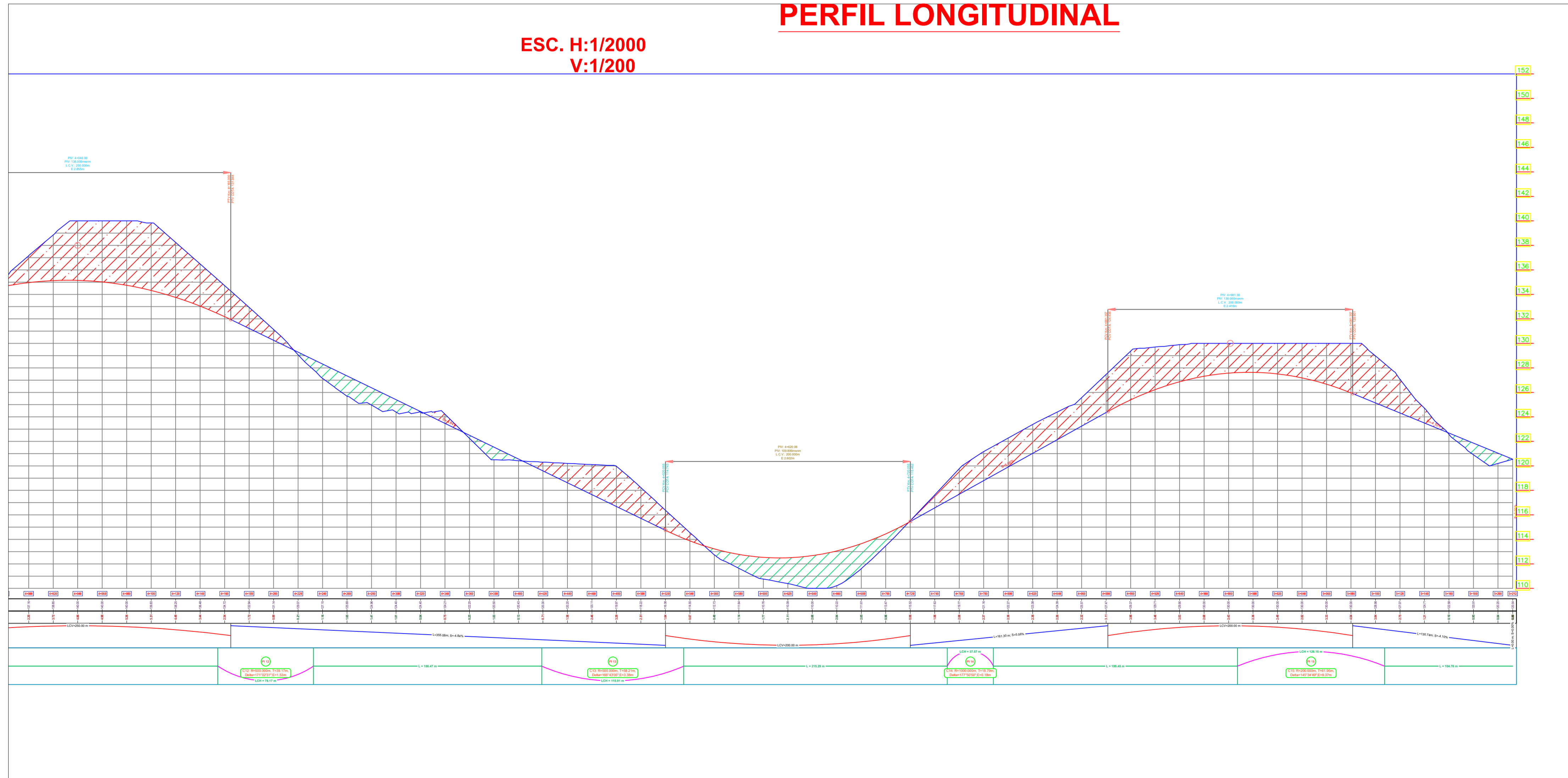
Cod. Especialidad:

PP



PERFIL LONGITUDINAL

ESC. H:1/2000
V:1/200



TESIS

PROYECTO TESIS:
 UBICACION:
 REGION: LORETO
 PROVINCIA: MAYNAS
 DISTRITOS: NAPO
 LOCALIADAD: SANTA CLOTILDE
 Tesista:
 BACH. JOSE LUIS RODRIGUEZ
 Asesor:
 Jurado:
 Carrera:
 INGENIERIA CIVIL - FAC. CIENCIAS E INGENIERIA

Elipsoide: WGS84
 Proyección: UTM
 Zona: 18S

Plano:
CARRETERA
 KM 4+000 - KM 5+212
 Escala:
 INDICADA
 Fecha:
 OCT-2023
 Especialidad:
 TOPOGRAFIA

LÁMINA.:
05
 Cod. Especialidad:
PP