

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**“EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL –
CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS
DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -2024”**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

MILER ALEXANDER BECERRA DIAZ

ASESOR:

M. EN I. ING. JOSÉ BENJAMÍN TORRES TAFUR

CAJAMARCA – PERÚ

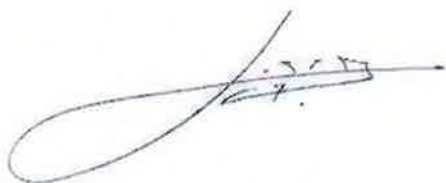
2025

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

FACULTAD DE INGENIERÍA

1. Investigador: MILER ALEXANDER BECERRA DIAZ
DNI: 75952720
Escuela Profesional: INGENIERÍA CIVIL
2. Asesor: M en I. Ing. JOSÉ BENJAMÍN TORRES TAFUR
Facultad: INGENIERÍA
3. Grado académico o título profesional
☐ Bachiller ☒ Título profesional ☐ Segunda especialidad
☐ Maestro ☐ Doctor
4. Tipo de Investigación:
☒ Tesis ☐ Trabajo de investigación ☐ Trabajo de suficiencia profesional
☐ Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
"EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -2024"
6. Fecha de evaluación: 15 de octubre del 2025
7. Software antiplagio: ☒ TURNITIN ☐ URKUND (OURIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 14 %
9. Código Documento: 3117:513252713
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 16/10/2025



FIRMA DEL ASESOR

Nombres y Apellidos

DNI: 26678955



Firmado digitalmente por:
BAZAN DIAZ Laura Sofia
FAU 20148258601 soft
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 16/10/2025 11:09:27-0600

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI



ACTA DE SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS.

TITULO : *EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA - 2024*

ASESOR : *M. en I. Ing. José Benjamín Torres Tafur.*

En la ciudad de Cajamarca, dando cumplimiento a lo dispuesto por el Oficio Múltiple N° 0692-2025-PUB-SA-FI-UNC, de fecha 17 de octubre de 2025, de la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería, a los **veintidós días del mes de octubre de 2025**, siendo las quince horas (03:00 p.m.) en la Sala de Audiovisuales (Edificio 1A – Segundo Piso), de la Facultad de Ingeniería se reunieron los Señores Miembros del Jurado Evaluador:

Presidente : M.Cs. Ing. Sergio Manuel Huamán Sangay.
Vocal : M. en T. Ing. Alejandro Cubas Becerra.
Secretario : Ing. Ever Rodríguez Guevara.

Para proceder a escuchar y evaluar la sustentación pública de la titulada *EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA - 2024*, presentado por el Bachiller en Ingeniería Civil *MILER ALEXANDER BECERRA DÍAZ*, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Filial Jaén, asesorado por el M. en I. Ing. José Benjamín Torres Tafur, para la obtención del Título Profesional

Los Señores Miembros del Jurado replicaron al sustentante debatieron entre sí en forma libre y reservada y lo evaluaron de la siguiente manera:

EVALUACIÓN PRIVADA : *6.0* PTS.
EVALUACIÓN PÚBLICA : *11.0* PTS.
EVALUACIÓN FINAL : *17.0* PTS. *DIECISIETE* (En letras)

En consecuencia, se lo declara *APROBADO* con el calificativo de *DIECISIETE* acto seguido, el presidente del jurado hizo saber el resultado de la sustentación, levantándose la presente a las *16:30* horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el acto, para constancia se firmó por quintuplicado.


M. Cs. Sergio Manuel Huamán Sangay.
Presidente


M. en T. Ing. Alejandro Cubas Becerra.
Vocal


Ing. Ever Rodríguez Guevara.
Secretario


M. en I. Ing. José Benjamín Torres Tafur.
Asesor

Copyright © 2025 by
Miler Alexander Becerra Diaz
Todos los derechos Reservados

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios por su constante protección y bendiciones a lo largo de mi trayectoria universitaria. Su guía me ha rodeado de personas excepcionales que han sido un apoyo vital y de inspiración. Además, le agradezco por brindarme la oportunidad de cumplir mi sueño de ser profesional, un logro que me permitirá avanzar con éxito en mi desarrollo tanto personal como profesional.

Quiero agradecer también A mi alma mater la Universidad Nacional de Cajamarca, de manera especial a mi asesor: Ing. José Benjamín Torres Tafur, por el compromiso y dedicación en la elaboración del presente proyecto de investigación.

DEDICATORIA

A mis queridos padres, Secundino Becerra Vargas y Benita Diaz Gonzales, pilares fundamentales en mi vida, por su inquebrantable fe en mí, los valores que me inculcaron y sus sabios consejos, que han sido guía y fortaleza en cada etapa de mi camino, motivándome siempre a perseverar con determinación.

A mi compañera de vida, Naysha D. Tocto Herrera, por estar a mi lado brindándome su apoyo incondicional, y a mi amado hijo, Mateo A. Becerra Tocto, por ser la inspiración y el motor que impulsa cada uno de mis esfuerzos. Esta tesis es un testimonio sincero de que cada logro está dedicado a ti, pues todo lo que hago, lo hago pensando en tu bienestar y futuro.

A mis respetables tíos, Eudualdo Díaz Gonzales y Lucema Becerra Vargas, por su invaluable apoyo y constante contribución en mi formación personal y profesional, brindándome siempre su respaldo incondicional a lo largo de este camino.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	III
DEDICATORIA.....	IV
RESUMEN.....	XV
ABSTRACT	XVI
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	2
1.3. HIPÓTESIS	3
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.5. ALCANCES O DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.7. OBJETIVOS.	4
1.7.1. <i>Objetivo general</i>	4
1.7.2. <i>Objetivos específicos</i>	4
1.8. VARIABLES.....	5
1.8.1. <i>Variable independiente</i>	5
1.8.2. <i>Variable dependiente</i>	5
1.9. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	6
1.10. MATRIZ DE CONSISTENCIA	7
1.11. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LOS CAPÍTULOS.....	8
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	9
2.1.1. <i>Antecedentes Internacionales</i>	9
2.1.2. <i>Antecedentes Nacionales</i>	10

2.1.3. Antecedentes Locales.....	11
2.2. BASES TEÓRICAS.....	12
2.2.1. Marco Conceptual.....	12
2.2.1.1. Carreteras de Bajo Volumen de Transito.....	12
2.2.1.2. Seguridad Vial	12
2.2.1.2.1. Accidentes de Transito	12
2.2.1.2.2. Causas de los accidentes de tránsito	13
2.2.1.3. Interacción entre la infraestructura y la seguridad vial.....	13
2.2.2. Clasificación de carreteras.....	14
2.2.2.1. Clasificación por su demanda.....	14
2.2.2.2. Clasificación por su función	15
2.2.2.3. Clasificación por el tipo de Relieve y Clima	15
2.2.3. Levantamiento topográfico.....	15
2.2.3.1. Métodos de levantamientos topográficos	16
2.2.3.1.1. Método de las Secciones Transversales o Trazo Directo.	16
2.2.3.1.2. Método Taquimétrico Topográfico o Trazo Indirecto.....	18
2.2.4. Parámetros básicos para el diseño.....	18
2.2.4.1. Índice medio diario anual (IMDA).....	18
2.2.4.2. Velocidad de diseño.....	19
2.2.5. Diseño geométrico.....	19
2.2.5.1. Diseño geométrico en planta	19
2.2.5.1.1. Curvas horizontales	20
2.2.5.1.2. Distancia de visibilidad.....	21
2.2.5.1.1. Curvas Compuestas	23
2.2.5.1.2. Radios mínimos	23

2.2.5.1.3. Peralte de la Carretera.....	25
2.2.5.1.4. Sobreancho	25
2.2.5.2. Diseño geométrico en perfil.....	26
2.2.5.2.1. Curvas verticales.....	26
2.2.5.2.2. Tipos de curvas verticales.....	26
2.2.5.2.3. Pendientes	28
2.2.5.3. Diseño geométrico en sección transversal	28
2.2.5.3.1. Calzada... ..	28
2.2.5.3.2. Bermas... ..	29
2.2.5.3.3. Plazoletas	29
2.2.5.3.4. Cunetas... ..	29
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	30
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	32
3.1.1. Ubicación política	32
3.1.2. Ubicación geográfica	35
3.2. MATERIALES Y EQUIPOS.....	35
3.3. POBLACION.....	35
3.4. MUESTRA	36
3.5. UNIDAD DE ANALISIS.....	36
3.6. UNIDAD DE OBSERVACION	36
3.7. METODOLOGIA	36
3.7.1. Tipo de investigación.....	36
3.7.2. Nivel de investigación.....	36
3.7.3. Diseño de la investigación.....	36

3.7.4. Método de investigación	37
3.8. PROCEDIMIENTO	37
3.8.1. Trabajo de campo	37
3.8.1.1. Reconocimiento del tramo en estudio.....	37
3.8.1.2. Levantamiento topográfico.....	37
3.8.1.3. Estudio de tránsito vehicular	39
3.8.1.3.1. Cálculo del índice medio diario anual (IMDA).....	39
3.8.2. Trabajo de gabinete.....	42
3.8.2.1. Modelamiento de la carretera en estudio	42
3.8.2.2. Evaluación de las características geométricas según MDCNPBVT.....	42
3.9. DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA	44
3.9.1. Datos topográficos.....	44
3.9.2. Estudio de tráfico.....	44
3.9.3. Clasificación de la carretera	45
3.9.3.1. Por su demanda.....	45
3.9.3.2. Clasificación por su función	45
3.9.3.3. Clasificación por el tipo de Relieve y Clima	45
3.9.4. Velocidad de diseño.....	49
3.9.5. Vehículo de diseño.....	49
3.10. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA	51
3.10.1. Distancia de visibilidad	51
3.10.1.1. Distancia de visibilidad en tramos de tangencia (D.V)	51
3.10.1.2. Distancia de visibilidad en Curvas Horizontales	56
3.10.2. Curvas Horizontales	61
3.10.3. Longitud de Curva Horizontal.....	69

3.10.4. Radio mínimo.....	73
3.10.5. Peralte	77
3.10.6. Sobreancho	82
3.11. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PERFIL	87
3.11.1. Pendientes.....	87
3.11.2. Curvas verticales	90
3.12. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES.....	96
3.12.1. Ancho de calzada y berma.....	96
3.12.1. Plazoletas.....	102
3.12.2. Cunetas	103
3.13. PARÁMETROS GEOMÉTRICOS CONSIDERADOS EN LA EVALUACIÓN DE LA CARRETERA	114
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	116
4.1. RESULTADOS Y ANALISIS DEL DISEÑO GEOMETRICO	116
4.1.1. Verificación del Diseño Geométrico en Planta.....	117
4.1.2. Verificación del Diseño Geométrico en Perfil.....	118
4.1.3. Verificación del Diseño Geométrico en Sección Transversal	120
4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	121
4.2.1. Discusión de resultados en planta.....	121
4.2.2. Discusión de resultados en perfil	122
4.2.3. Discusión de resultados en sección transversal	123
4.3. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	123
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	124
5.1. CONCLUSIONES	124
5.2. RECOMENDACIONES.....	125

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126
ANEXO A: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	128
ANEXO B: ESTUDIO DE TRÁNSITO.....	205
ANEXO C: CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD DEL GPS DIFERENCIAL	212
ANEXO D: PANEL FOTOGRÁFICO	213
ANEXO E: PLANOS DE CARRETERA EN ESTUDIO	218

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Cuadro de Operacionalización de Variables.	6
Tabla N° 2. Matriz de Consistencia.	7
Tabla N° 3. Clasificación por el Tipo de Relieve y Clima	15
Tabla N° 4. Ángulos de Deflexión Máximos para los que no se requiere Curva Horizontal. ...	20
Tabla N° 5. Fórmulas de cada Elemento de Curva Circular Simple.....	21
Tabla N° 6. Coeficiente de Fricción Transversal Máximo.	24
Tabla N° 7. Radios Mínimos y Peraltes Máximos.....	24
Tabla N° 8. Peraltes Máximos	25
Tabla N° 9. Índice K para Calculo de la Curva Vertical Convexa.	27
Tabla N° 10. Índice K para Cálculo de la Curva Vertical Cóncava.	28
Tabla N° 11. Pendientes Máximas.....	28
Tabla N° 12. Ancho Mínimo de la Calzada en Tangente (M).	29
Tabla N° 13. Dimensiones Mínimas de Cunetas.	30
Tabla N° 14. Coordenadas Geográficas.....	35
Tabla N° 15. Resumen de Conteo Vehicular.	40
Tabla N° 16. Índice Medio Diario Anual.	41
Tabla N° 17. Lista de BMS del Levantamiento Topográfico.	44
Tabla N° 18. Clasificación según su Demanda.....	45
Tabla N° 19. Clasificación de la Carretera según su Orografía.	45
Tabla N° 20. Resumen de tipo de Orografía de la Carretera	49
Tabla N° 21. Distribución porcentual de vehículos en una semana.....	50
Tabla N° 22. Distancia de Visibilidad de Parada (DVP)	52
Tabla N° 23. Resumen de Evaluación de la Distancia de Visibilidad en Tramos en Tangente.	55
Tabla N° 24. Ancho Mínimo Libre de obstrucciones a la Visibilidad (M)	57

Tabla N° 25. Resumen de la evaluación de distancia de Visibilidad.....	61
Tabla N° 26. Elementos de Curvas Horizontales.....	63
Tabla N° 27. Resumen de la Evaluación de la Longitud de Curva.....	69
Tabla N° 28. Resumen de Evaluación de Longitud de Curva	72
Tabla N° 29. Análisis de Radio Mínimo.....	73
Tabla N° 30. Resumen de Evaluación de Radios	76
Tabla N°31. Valores de Peralte y Longitud de Transición de Peralte - Peralte Maximo=8%....	77
Tabla N° 32. Evaluación de Peralte	78
Tabla N° 33. Resumen de la Evaluación de Peralte.....	81
Tabla N° 34. Evaluación de Sobreancho	83
Tabla N° 35. Resumen de La Evaluación de Sobreancho	86
Tabla N° 36. Evaluación de Pendiente Longitudinal.....	87
Tabla N° 37. Resumen de la Evaluación de Pendiente	89
Tabla N° 38. Tipos de Curvas Verticales.	90
Tabla N° 39. Evaluación de la Longitud de Curvas Verticales.	93
Tabla N° 40. Resumen de la Evaluación de Longitud de Curva Vertical.....	95
Tabla N° 41. Evaluación de Calzada y Berma.....	96
Tabla N° 42. Resumen de la Evaluación de Calzada y Berma.	102
Tabla N° 43. Análisis de Cunetas	103
Tabla N° 44. Resumen de la Evaluación de Cunetas.....	113
Tabla N° 45. Parámetros Mínimos Evaluados del Diseño Geométrico Existente	114
Tabla N° 46. Resultados de las Características Geométricas en Planta.....	117
Tabla N° 47. Resultados de las Características Geométricas en Perfil.....	119
Tabla N° 48. Resultados de las Características Geométricas en Sección Transversal.....	120
Tabla N° 49. Puntos del Levantamiento Topográfico.	128

ÍNDICE DE FIGURAS

figura N° 1. Levantamiento Topográfico Usando GPS en Modo RTK.....	17
Figura N° 2. Elementos y Nomenclatura de la Curva Horizontal.....	20
Figura N° 3. Distancia de Visibilidad en Curva Horizontal.	23
Figura N° 4. Elementos de Curva Vertical.	27
Figura N° 5. Ubicación de la Región Cajamarca - Mapa del Perú.	32
Figura N° 6. Ubicación de la Provincia De Jaén - Mapa de Cajamarca	33
Figura N° 7. Ubicación del Distrito Chontali - Mapa de Jaén.....	33
Figura N° 8. Tramo en estudio ubicado en el C.P. Tabacal(Km 0+000) – Cruce Buenos Aires (Km 5+592).	34
Figura N° 9. Orografía del Terreno.	49
Figura N° 10. Dimensiones del Vehículo de Diseño C2.	50
Figura N° 11. Porcentaje que Cumple – Distancia de Visibilidad.....	56
Figura N° 12. Porcentaje que Cumple – Distancia de Visibilidad.....	61
Figura N° 13. Porcentaje que Cumple – Longitud de Curva	72
Figura N° 14. Porcentaje que Cumple – Radio de Curva	77
Figura N° 15. Porcentaje que Cumple – Peralte	82
Figura N° 16. Porcentaje que Cumple – Sobreancho	86
Figura N° 17. Porcentaje que Cumple –Pendientes.....	89
Figura N° 18. Porcentaje que Cumple – Longitud de Curva Vertical.	95
Figura N° 19. Porcentaje que Cumple – Calzada y Berma.....	102
Figura N° 20. Porcentaje que Cumple – Cunetas	113
Figura N° 21. Evaluación de Diseño Geométrico en Planta.....	118
Figura N° 22. Evaluación de Diseño Geométrico en Perfil.....	119
Figura N° 23. Evaluación de Diseño Geométrico en Sección Transversal.....	120

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

IMDA: Índice Medio Diario Anual.

IMDS: Índice Medio Diario Semanal.

MDCNPBVT: Manual de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.

TN: Terreno Natural.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

C.P: Centro Poblado.

MTC: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

WGS-84: World Geodetic System 1984.

UTM: Universal Transverse Mercator.

GNSS: Sistema Global de Navegación por Satélite.

FC: Factor de Corrección Estacional.

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

RTK: Real Time Kinematic.

GPS: Global Positioning System.

VEH: Vehículo.

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires (CA-696), perteneciente a la red vial vecinal, con una longitud total de 5.952 km y clasificada por el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (2008) como una vía no pavimentada de bajo volumen de tránsito T1. Esta carretera, de gran importancia para la conectividad local, presenta deficiencias geométricas como pendientes pronunciadas, radios de curvatura reducidos, ancho de calzada insuficientes y limitaciones en la visibilidad, condiciones que generan dificultades en la transitabilidad y elevan el riesgo de accidentes. El objetivo de la investigación fue evaluar la seguridad vial de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, en función de sus características geométricas, según lo establecido en el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (2008). Para ello se desarrolló un estudio descriptivo con diseño no experimental, aplicándose un levantamiento topográfico, conteos vehiculares y modelamiento en AutoCAD Civil 3D, lo que permitió analizar los elementos en planta, perfil longitudinal y sección transversal. Los resultados mostraron que solo el 24.14 % de las características geométricas en planta cumplen con la normativa, mientras que el 53.53 % en perfil y un 10.90% en sección transversal. En conclusión, la carretera evaluada presenta un bajo nivel de conformidad con la normativa vigente y no reúne las condiciones mínimas de diseño necesarias para garantizar una circulación segura y eficiente, calificándose como una carretera insegura.

Palabras Claves: Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, Seguridad vial, diseño geométrico, carretera, características geométricas y evaluación.

ABSTRACT

The present research was carried out on the C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires road (CA-696), which belongs to the rural road network, with a total length of 5.952 km and classified by the Manual for the Design of Low-Volume Unpaved Roads (2008) as a T1 low-volume unpaved road. This road, which is highly important for local connectivity, presents geometric deficiencies such as steep slopes, small curvature radii, insufficient roadway width, and limited visibility. These conditions hinder traffic flow and increase the risk of accidents. The objective of the study was to evaluate the road safety of the C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires road based on its geometric characteristics, according to the criteria established in the Manual for the Design of Low-Volume Unpaved Roads (2008). To this end, a descriptive and non-experimental study was conducted, which included a topographic survey, traffic counts, and modeling in AutoCAD Civil 3D, allowing the analysis of plan, longitudinal profile, and cross-section elements. The results showed that only 24.14% of the geometric characteristics in plan comply with the standards, while 53.53% comply in profile and 10.90% in cross-section. In conclusion, the evaluated road shows a low level of compliance with current regulations and does not meet the minimum design requirements to ensure safe and efficient circulation, thus being classified as an unsafe road.

Keywords: Manual for the Design of Low Volume Unpaved Roads, Road Safety, Geometric Design, Road, Geometric Characteristics, Evaluation

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La seguridad vial de una carretera está determinada por diversos factores, entre los cuales el diseño geométrico ocupa un rol fundamental, ya que define la configuración de la vía en planta, perfil y sección transversal. Dichos elementos influyen directamente en la velocidad de operación que adoptan los conductores, en la comodidad de la circulación y en el nivel de riesgo al que se exponen los usuarios. Cuando estos parámetros no se ajustan a lo establecido en las normas técnicas, se generan condiciones inseguras, como pendientes excesivas, radios de curva reducidos, anchos de calzada insuficientes o deficiencias de visibilidad, que incrementan la probabilidad de accidentes de tránsito.

En el Perú, gran parte de las carreteras de bajo y mediano volumen de tránsito han sido construidas o rehabilitadas sin respetar íntegramente los criterios técnicos de diseño geométrico, lo que ocasiona inconsistencias que comprometen tanto la seguridad vial como la funcionalidad de la vía. Estas deficiencias no solo afectan la transitabilidad de los vehículos, sino que también generan costos de transporte elevados, incomodidad para los usuarios y un incremento en la exposición a siniestros viales.

La región Cajamarca no es ajena a esta problemática, pues varias de sus carreteras vecinales y locales presentan limitaciones geométricas que obstaculizan la movilidad eficiente de personas y bienes. Ante esta realidad, surge la necesidad de realizar evaluaciones técnicas que permitan diagnosticar el nivel de seguridad vial de las vías, con el fin de proponer mejoras que garanticen una circulación más segura, reduzcan el riesgo de accidentes y contribuyan al desarrollo socioeconómico de la población.

Por todo lo anterior descrito es que la finalidad de la investigación fue realizar la “Evaluación de la seguridad vial de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires en función a las características geométricas”, para así poder velar por la seguridad y comodidad de los conductores que transitan por este tipo de carreteras.

1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El distrito de Chontalí, ubicado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, cuenta con una red vial conformada por carreteras a nivel de afirmado y trochas carrozables, las cuales constituyen el principal medio de integración y comunicación entre los diversos caseríos y centros poblados. Entre estas vías destaca la carretera C.P. Tabacal - Cruce Buenos Aires, la cual cumple una función esencial al conectar las zonas altas del distrito como los caseríos de Buenos Aires, Alto Perú, Calabozo, San Luis, Hualatán, Paraíso, la Libertad y San Juan de Dios con el centro poblado Tabacal. Esta vía constituye un eje importante para el traslado de productos agrícolas como café, maíz, yuca, plátano, granadilla y menestras, además de impulsar la actividad ganadera, que constituye una fuente relevante de ingresos para los habitantes de la zona.

El tramo de la carretera en estudio C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, presenta un notable deterioro y deficiencias geométricas que comprometen la seguridad vial, situación evidenciada en los incidentes y accidentes reportados por los pobladores, quienes advierten las dificultades que representa transitar por esta vía en condiciones seguras y eficientes. La circulación vehicular en este tramo es escasa y se desarrolla con dificultad debido a sus condiciones geométricas desfavorables, entre ellas pendientes pronunciadas, curvas cerradas, anchos de calzada reducidos y deficiencias en la visibilidad. Estas condiciones se intensifican durante la temporada de lluvias, cuando el exceso de humedad y el deficiente sistema de drenaje pluvial provocan el deterioro del afirmado y la pérdida de estabilidad en la plataforma, incrementando el riesgo de siniestros viales y afectando la continuidad del tránsito vehicular.

1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿La carretera C.P. Tabacal - Cruce Buenos Aires, es segura en función de sus características geométricas según los parámetros establecidos en el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito?

1.3.HIPÓTESIS

La carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, no es segura en función de sus características geométricas, ya que no cumple con los parámetros establecidos en el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.

1.4.JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En la actualidad, el tema de la seguridad vial en carreteras ha adquirido gran relevancia debido al incremento de los accidentes de tránsito. Una de las principales causas de esta problemática es que muchas vías han sido construidas sin cumplir con los parámetros de diseño geométrico establecidos en la normativa, lo que reduce las condiciones de seguridad para la circulación vehicular. Diversas investigaciones han evidenciado que las características geométricas de una carretera influyen directamente en la ocurrencia de accidentes, siendo además estas infraestructuras esenciales para la integración de pueblos y regiones, contribuyendo al desarrollo económico de la población (Martos Siccha, 2021).

En este contexto, la presente investigación se justifica por la necesidad de evaluar las condiciones geométricas de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, con el fin de determinar su nivel de cumplimiento respecto a los parámetros establecidos en el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT, 2008). En el distrito de Chontali no existen estudios previos que analicen la seguridad vial de sus vías, lo que genera una falta de información técnica sobre el estado actual de la infraestructura y sobre los factores que inciden en la ocurrencia de accidentes. Por ello, este estudio adquiere especial relevancia al constituirse en el primer análisis integral orientado a diagnosticar objetivamente las condiciones de seguridad vial de la carretera en mención. Los resultados permitirán identificar las deficiencias geométricas que limitan la transitabilidad y la seguridad de los usuarios, aportando una base técnica sólida para la formulación de medidas correctivas que contribuyan a reducir los riesgos viales y optimizar la movilidad en la zona.

1.5.ALCANCES O DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

La presente investigación se delimita al tramo de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, con una longitud de 5+592 km, ubicada en el distrito de Chontali, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca. El estudio se centra exclusivamente en la evaluación de las características geométricas de la vía (planta, perfil y sección transversal), contrastando sus condiciones actuales con los parámetros establecidos en el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT, 2008), con el propósito de determinar si la carretera ofrece condiciones seguras para los usuarios.

El ámbito espacial queda restringido únicamente al tramo mencionado, sin incluir tramos adyacentes, mientras que el alcance temporal corresponde al periodo de estudio comprendido entre febrero y septiembre del año 2024. Cabe precisar que la investigación no aborda otros factores de seguridad vial, como el estado de conservación, el comportamiento del tránsito, el clima o el factor humano.

1.6.LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.

En la presente investigación no se encontraron limitaciones.

1.7.OBJETIVOS.

1.7.1.Objetivo general.

- ✓ Evaluar la seguridad vial de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, en función de sus características geométricas, según lo establecido en el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.

1.7.2.Objetivos específicos.

- ✓ Realizar el levantamiento topográfico del tramo C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires.

- ✓ Determinar las características geométricas de la carretera en planta, perfil y sección transversal a partir de la información obtenida.
- ✓ Comparar las características geométricas de la vía con los parámetros establecidos en el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.
- ✓ Evaluar el nivel de seguridad vial de la carretera en función del grado de cumplimiento de los parámetros geométricos.

1.8.VARIABLES.

1.8.1.Variable independiente.

- ✓ Características geométricas de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires

1.8.2.Variable dependiente

- ✓ Seguridad vial de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires

1.9.OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 1. Cuadro de operacionalización de variables.

Hipótesis	Definición Conceptual	Definición Operacional de las Variables				
		Variables	Dimensión	Indicadores	Unidad	Instrumento de Medición
La carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, no es segura en función de sus características geométricas, ya que no cumple con los parámetros establecidos en el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.	Determinación de su configuración tridimensional, es decir, ubicación y forma geométrica definida para los elementos de la carretera tanto en el alineamiento horizontal, el alineamiento vertical y los componentes de la sección transversal. (Carrera, 2019).	Variable Independiente: “Características geométricas de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires”	Diseño Geométrico en Planta	Radio mínimo	m	Levantamiento topográfico y procesamiento de datos
				Peralte	%	
				Sobreechancho	m	
				Distancia de Visibilidad	m	
				Longitud de curva	m	
			Diseño Geométrico en Perfil	Curva vertical	m	
				Pendiente	%	
			Diseño Geométrico en Sección Transversal	Calzada	m	
				Berma	m	
				Cuneta	m	
	Estado en que una vía permite el desplazamiento seguro de vehículos y peatones, garantizando funcionalidad y reducción de riesgos.	Variable Dependiente: “Seguridad vial de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires”	Segura	Porcentaje de cumplimiento	%	Según las características geométricas que presente.
			Insegura		%	

1.10.MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla N° 2. Matriz de consistencia.

"Evaluación de la seguridad vial de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires Perú en función a las características geométricas"								
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables / categorías	Dimensión / factores	Indicador/Cualidades	Instrumentó de recolección de datos	Metodología	Población y muestra
¿La carretera C.P. Tabacal - Cruce Buenos Aires, es segura en función de sus características geométricas según los parámetros establecidos en el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito?	Objetivo general •Evaluar la seguridad vial de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, en función de sus características geométricas, según lo establecido en el MDCNPBVT. Objetivos específicos •Realizar el levantamiento topográfico de la carretera en estudio. •Determinar las características geométricas de la carretera en planta, perfil y sección transversal a partir de la información obtenida. •Comparar las características geométricas de la vía con los parámetros establecidos en el MDCNPBVT. •Evaluar el nivel de seguridad vial de la carretera en función del grado de cumplimiento de los parámetros geométricos.	Hipótesis general La carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, no es segura en función de sus características geométricas, ya que no cumple con los parámetros establecidos en el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.	Variable independiente Características geométricas	Diseño geométrico en planta	- Longitud de Curva - Radios - Peralte - Sobreechancho - Tramos en Tangente - Visibilidad en Tangente - Visibilidad en Curva Horizontal.	- Equipo de topografía - Civil 3D - Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.	Tipo de investigación: Descriptiva, aplicada. Nivel: Descriptivo Diseño: No experimental, transversal y correlacional Método: Hipotético - deductivo	Población de estudio Carretera C.P. Tabacal (km 0+000) hasta el C.P. Alto Perú (km 18+650), con código de ruta CA-696. Muestra Se ha tomado como muestra, un segmento de la carretera CA-696, lo cual comprende desde el km 00+000 al km 05+592.
				Diseño geométrico en perfil	- Pendiente - Curvas Verticales			
				Diseño geométrico en sección transversal	- Calzada - Bermas - Plazoletas - Cunetas			
			Variable dependiente Seguridad vial	Características geométricas	Porcentaje de cumplimiento	%		

1.11.DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LOS CAPÍTULOS

La presente investigación se estructura en cinco capítulos. El **Capítulo I. Introducción** aborda el planteamiento del problema, la hipótesis, los objetivos, los alcances y la delimitación del estudio. El **Capítulo II. Marco teórico** describe los antecedentes de investigaciones previas y las bases conceptuales sobre diseño geométrico y seguridad vial, en el marco del Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT). El **Capítulo III. Materiales y métodos** detalla la ubicación del tramo evaluado, la metodología empleada y los materiales y equipos utilizados en el trabajo de campo. El **Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados** presenta la verificación del cumplimiento de los parámetros de diseño geométrico, la consistencia geométrica y la contrastación de la hipótesis. Finalmente, el **Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones** expone los principales hallazgos, responde a los objetivos e hipótesis planteados y plantea medidas orientadas a mejorar la seguridad vial del tramo, complementándose con anexos y planos técnicos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1.ANTECEDENTES TEÓRICOS

2.1.1.Antecedentes Internacionales.

Coronado Soler (2023) en su tesis de maestría titulada *“Lineamientos de la seguridad vial aplicados al diseño geométrico de vías, caso de estudio: tramo de vía Inspección La Magdalena (municipio de Quebrada negra) – km 5 vía Útica en el departamento de Cundinamarca”*, realizó un análisis detallado del factor infraestructura, resaltando su estrecha relación con el diseño geométrico vial y su influencia directa en la seguridad vial y en la ocurrencia de accidentes. A partir de la evaluación de un tramo específico, identificó deficiencias tanto en la geometría del diseño como en los elementos estructurales de la vía. En consecuencia, concluyó que la carretera requiere una intervención integral orientada a su rehabilitación total.

Por su parte, Aleman, H., Juárez, F. y Nerio, J. (2015) en su investigación *“Propuesta de diseño geométrico de 5.0 km de vía de acceso vecinal montañosa, final Col. Quezaltepeque – Cantón Victoria, Santa Tecla, La Libertad, utilizando software especializado para diseño de carreteras”*, desarrollada en Santa Tecla (El Salvador), abordaron la necesidad de mejorar una vía de acceso que conecta diversas localidades con el objetivo de impulsar el desarrollo económico local, fomentar el turismo y facilitar la movilidad de la población. El estudio se centró en el diseño del alineamiento horizontal y vertical del tramo, considerando criterios de confort, visibilidad, seguridad, viabilidad económica y sostenibilidad, aplicando las normas y especificaciones técnicas de la SIECA. La investigación permitió determinar que la topografía accidentada de la zona requería adoptar una velocidad de diseño de 30 km/h, un radio mínimo de 10 m, un peralte del 10 % y un ancho de calzada de 6,00 m para dos carriles. Además, se verificó que las pendientes longitudinales establecidas para el alineamiento vertical se ajustaban de manera óptima a la ruta existente, garantizando un tránsito más seguro y eficiente. El estudio evidencia cómo el análisis detallado de los elementos geométricos de la carretera puede contribuir a mejorar la seguridad vial, optimizar la circulación vehicular y fomentar el desarrollo regional.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Zumaeta (2022), en su tesis titulada *“Propuesta de diseño geométrico de la carretera Cáclic – Luya, para reducir el tiempo de viaje y mejorar la seguridad de la vía”*, planteó como objetivo principal desarrollar un proyecto de diseño geométrico que optimice los tiempos de traslado y eleve los niveles de seguridad en el tramo de estudio. En sus conclusiones se identificaron problemas significativos como derrumbes, daños en la calzada ocasionados por lluvias intensas, erosión que genera inestabilidad y fisuras longitudinales y transversales que provocan hundimientos. Asimismo, determinó que la vía presenta una orografía tipo IV y que los taludes no mantienen su pendiente natural de reposo. El diseño se proyectó con una velocidad de 40 km/h, un vehículo tipo T2S2, un radio mínimo de 55 m, un peralte máximo de 11.5 %, sin sobreanchos, 19 curvas horizontales y 5 curvas verticales.

Romo (2022), en su tesis titulada *“Influencia del Diseño Geométrico en la Seguridad Vial de Carreteras con Bajo Volumen de Tránsito No Pavimentada Llochegua - Canayre - Huanta 2018”*, abordó la influencia del diseño geométrico en la seguridad vial de carreteras rurales no pavimentadas de bajo volumen de tránsito. El estudio tuvo como objetivo determinar los resultados de la evaluación técnica del diseño geométrico en seguridad vial en el distrito de Llochegua - Canayre - Huanta durante 2018, empleando un enfoque analítico-sintético, tipo de estudio aplicado, descriptivo y de diseño no experimental. Se seleccionó un tramo de 2 km del proyecto, comprendido entre la progresiva 5+000 y 7+000, dentro de una población de 10+120 km de carretera, utilizando un muestreo no probabilístico dirigido. La recolección de datos incluyó tránsito vehicular, registros de accidentes y observaciones de campo, permitiendo identificar que deficiencias en radios de curvatura, pendientes y anchos de calzada incrementan notablemente el riesgo de accidentes. En consecuencia, se concluyó que la mejora del diseño geométrico constituye una estrategia fundamental para optimizar la seguridad vial y reducir la siniestralidad en carreteras rurales de bajo volumen de tránsito.

2.1.3. Antecedentes Locales.

Sánchez (2023), en su proyecto de tesis “*Análisis de las características geométricas de la carretera Santa Cruz de Succhabamba – C.P. Maraypampa en función al manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018*”, evaluó un tramo de 7.00 km de vía, con un terreno ondulada (tipo II), con IMDA de 187 veh/día, conformado por 84 curvas horizontales y 32 verticales. El análisis, realizado mediante levantamiento topográfico y modelamiento en Civil 3D, permitió comparar las condiciones existentes con el DG-2018. Los resultados mostraron incumplimientos significativos: 100 % en tramos en tangente y sobrecanchos, 42.86 % en radios mínimos, 98.81 % en longitudes de curva, 17.86 % en banquetas de visibilidad y 93.18 % en ancho de plataforma. En términos de incidencia porcentual, se identificó que la carretera Santa Cruz de Succhabamba – C.P. Maraypampa presenta deficiencias del 72.62 % en planta, 12.92 % en perfil y 92.63 % en sección transversal. De manera global, únicamente el 32.78 % de sus características geométricas cumplen con el DG-2018, mientras que el 67.22 % no lo hacen, lo que evidencia que la vía resulta insegura para la circulación vehicular.

Martos (2021), en su tesis titulada “*Influencia de las características geométricas de la carretera Catan – Yuracmarca del distrito de Jesús de la provincia de Cajamarca, en la seguridad vial*”, tuvo como propósito determinar la incidencia de los elementos geométricos de la vía en la seguridad de los usuarios. La investigación, de tipo aplicada, cuantitativa y con diseño no experimental, utilizó levantamientos topográficos y modelamiento en AutoCAD Civil 3D, además de la evaluación de consistencia geométrica mediante las ecuaciones de Fitzpatrick y los criterios de Lamm. Los resultados evidenciaron que un 63,75 % de los tramos en planta, un 18,21 % en perfil y un 45,57 % en sección transversal no cumplen con los parámetros establecidos en el MDCNPBVT (2008) y la DG-2018; además, se identificó que el 73,89 % del tramo presenta inconsistencia geométrica, carece de señalización y posee radios reducidos y pendientes pronunciadas, lo que eleva los índices de accidentabilidad. En conclusión, la carretera Catan – Yuracmarca no cumple en un 60,28 % con los parámetros mínimos de diseño, siendo calificada como insegura y requiriendo intervenciones de rediseño para mejorar la transitabilidad y la seguridad vial.

2.2.BASES TEÓRICAS

2.2.1.Marco Conceptual

2.2.1.1.Carreteras de Bajo Volumen de Transito

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2008), el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito establece la necesidad de contar con criterios técnicos sólidos y coherentes para la planificación de vías que representan el mayor porcentaje del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC). Estas carreteras se caracterizan por tener una superficie de rodadura de material granular y ser recorridas generalmente por un volumen menor de 50 vehículos por día, llegando en pocos casos hasta 200 vehículos diarios. El manual proporciona herramientas técnicas accesibles a las entidades de gestión vial, así como a la comunidad nacional, facilitando el uso eficiente de recursos y promoviendo el empleo intensivo de mano de obra y materiales locales. Asimismo, reconoce que la normatividad vial es dinámica, por lo que se incorporan ajustes y actualizaciones conforme a los avances de la ingeniería de transporte. La publicación busca optimizar la planificación y diseño de estas carreteras, asegurando criterios de funcionalidad, sostenibilidad y seguridad vial.

2.2.1.2.Seguridad Vial

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2015), “la seguridad vial se entiende como la reducción del riesgo de accidentes, fallecidos y lesiones en las carreteras, lograda a través de enfoques multidisciplinarios que abarcan la ingeniería vial y la gestión del tráfico, la educación y formación de los usuarios de las carreteras y el diseño de los vehículos” (p. 10).

2.2.1.2.1.Accidentes de Transito

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2021), un accidente de tránsito es un suceso originado por la circulación de vehículos que genera daños tanto a las personas como a los bienes.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023), un accidente de tránsito es un hecho ocurrido en la vía pública que involucra al menos un vehículo en movimiento y que provoca, al menos, una víctima fatal o lesionada.

2.2.1.2.2. Causas de los accidentes de tránsito

Según Aparicio et al. (2002), identificar la causa de un accidente de tránsito no resulta sencillo, pues hechos similares pueden originarse por factores distintos, y lo que en un caso constituye una causa cierta, en otro no necesariamente lo es. La evidencia muestra que los siniestros viales responden a una cadena de eventos interrelacionados más que a un único factor. Por ello, es fundamental diferenciar entre:

- ✓ **Causas directas**, vinculadas a condiciones inmediatas que afectan de manera irreversible la conducción y se consideran responsables del siniestro, como el exceso de velocidad o un adelantamiento indebido.
- ✓ **Causas indirectas**, referidas a factores, tales como información deficiente de la vía y señalización vial, limitaciones en la percepción del conductor debido a un diseño geométrico inadecuado (como curvas con radios insuficientes, pendientes excesivas o visibilidad restringida).

2.2.1.3. Interacción entre la infraestructura y la seguridad vial

Las características geométricas de una carretera inciden directamente en la ocurrencia de accidentes de tránsito a través de dos dimensiones: la seguridad activa, vinculada a las condiciones de diseño y operación que buscan prevenir el siniestro, tales como un trazado adecuado, una sección transversal conforme a norma, calidad del pavimento y señalización efectiva; y la seguridad pasiva, orientada a reducir la severidad de las consecuencias cuando el accidente ya se ha producido, mediante elementos de contención y dispositivos de protección vial (Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC], 2017).

2.2.2. Clasificación de carreteras

2.2.2.1. Clasificación por su demanda

✓ Carreteras de Bajo Volumen de Transito Tipo 3

según el Manual de Carreteras: Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT, 2008), corresponden a vías con un IMDA entre 101 y 200 vehículos por día, conformadas por dos carriles de 5.50 a 6.00 m de ancho. Su superficie consiste en afirmado de grava de hasta 5 cm, complementada con una capa de rodadura adicional de mínimo 15 cm, estabilizada, perfilada y compactada (MDCNPBVT, 2008).

✓ Carreteras de Bajo Volumen de Transito Tipo 2

son aquellas con un IMDA entre 51 y 100 vehículos diarios, también de dos carriles de 5.50 a 6.00 m, con afirmado de material granular natural de hasta 5 cm, perfilado y compactado, y con un espesor mínimo de 15 cm, según lo establecido por el MDCNPBVT (2008).

✓ Carreteras de Bajo Volumen de Transito Tipo 1

presentan un IMDA entre 16 y 50 vehículos por día y pueden tener uno o dos carriles, con anchos que varían entre 3.50 y 6.00 m. Su superficie es de afirmado granular de hasta 5 cm, debidamente perfilado y compactado con un espesor mínimo de 15 cm (MDCNPBVT, 2000).

✓ Carreteras de bajo volumen de tránsito Tipo 0 y las trochas carrozables

se caracterizan por su menor intensidad de tráfico. Las Tipo 0 presentan un IMDA menor a 15 vehículos por día, un solo carril de 3.50 a 4.50 m y superficie de tierra mejorada con grava seleccionada, perfilada y compactada (mínimo 15 cm), mientras que las trochas carrozables poseen IMDA indefinido, consisten en un sendero de suelo natural, eventualmente mejorado con grava seleccionada, perfilado y compactado (MDCNPBVT, 2008).

2.2.2.2. Clasificación por su función

El Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT, 2008) señala la clasificación de una carretera según su función:

- ✓ Red Vial Nacional (RVN)
- ✓ Red Vial Departamental o Regional (RVD)
- ✓ Red Vial Vecinal o Rural (RVV)

2.2.2.3. Clasificación por el tipo de Relieve y Clima

El Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT, 2008) clasifica carreteras en terrenos planos, ondulados, accidentados y muy accidentados, ubicadas en la costa (baja pluviosidad), sierra (lluvia moderada) y selva (alta pluviosidad).

Tabla N° 3. Clasificación por el tipo de Relieve y Clima

Tipo de terreno	P. Transversal (%)	P. Longitudinal (%)
Tipo 1 (Plano)	$i \ll 10\%$	$i < 3\%$
Tipo 2 (Ondulado)	$10\% < i \ll 50\%$	$3\% < i < 6\%$
Tipo 3 (Accidentado)	$51 \ll i \ll 100\%$	$6\% < i < 8\%$
Tipo 4 (Escarpado)	$i > 100\%$	$i > 8\%$

Nota: Elaborado con base al MTC- DG (2018).

2.2.3. Levantamiento topográfico

Según Martínez (2009), el levantamiento topográfico consiste en una metodología basada en operaciones técnicas que permiten obtener una representación detallada del terreno. Este proceso debe realizarse conforme a las tolerancias establecidas para cada tipo de proyecto. En obras viales, se recomienda efectuar el levantamiento sobre una franja angosta a lo largo de todo el trazo proyectado, para definir adecuadamente sus Características geométricas.

El levantamiento topográfico de carreteras puede realizarse usualmente mediante dos métodos. El más utilizado es el método de las secciones transversales, que se ejecuta sobre una estrecha franja del área de estudio a lo largo de la localización proyectada de la carretera y su derecho de vía. El segundo es el método taquimétrico topográfico, el cual permite realizar levantamientos sobre una franja más amplia del terreno (Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito [MDCNPBVT], 2008).

2.2.3.1. Métodos de levantamientos topográficos

De acuerdo al MDCNPBVT (2008) se puede realizar dos métodos o alternativas para el trazo de carreteras, como se tiene:

2.2.3.1.1. Método de las Secciones Transversales o Trazo Directo.

El trazo directo es el método preferido para el diseño de carreteras ubicadas en terrenos llanos o ligeramente ondulados, donde resulta relativamente sencillo establecer una poligonal que se aproxime al eje proyectado de la vía. A continuación, se presentan algunos ejemplos del método de seccionamiento transversal:

✓ Método de radiación: Estación total

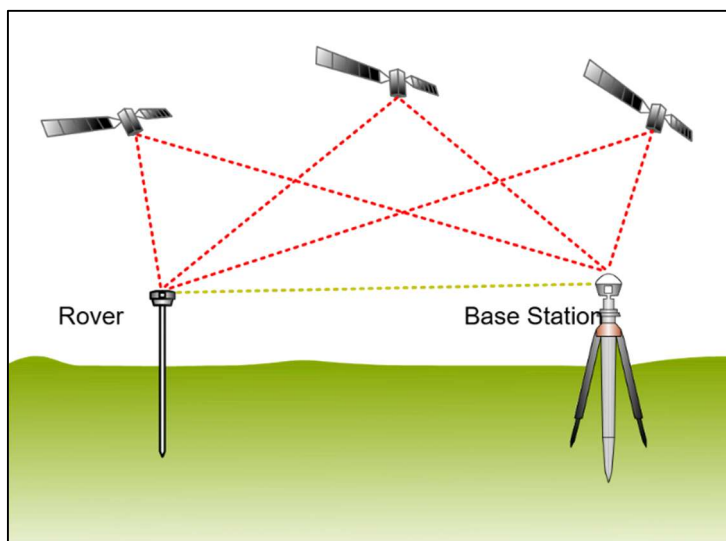
La estación total es un instrumento electro-óptico que sustituyó al teodolito al integrar en un solo equipo la medición de ángulos y distancias, además de incorporar un procesador que facilita el registro y almacenamiento de datos. Su funcionamiento se basa en la triangulación, técnica mediante la cual se determina la ubicación de un punto desconocido a partir de dos puntos de referencia conocidos. En la práctica, el procedimiento consiste en instalar la estación en un punto con coordenadas previamente definidas, orientarla hacia un segundo punto de control y, desde esa posición, calcular las coordenadas de los diferentes puntos del terreno requeridos para el levantamiento topográfico.

✓ Método de medición con GPS RTK

Este método conocido como RTK en inglés (Real Time Kinematic) es una técnica utilizada para ir a varios puntos y realizar ocupaciones estáticas en cada uno de ellos.

La técnica consiste en programar el receptor móvil llamado rover para que guarde lecturas de posición a lo largo de una línea continua cada cierto tiempo, podría ser cada 5 segundos para obtener el perfil de un eje de calle, cuneta o sección transversal. El rover siempre comunicado con la base desplazándose a una velocidad uniforme a lo largo de la línea de interés, tal como se describe en la figura N° 1.

Figura N° 1. Levantamiento topográfico usando GPS en modo RTK.



Nota: Triple Performance

Chihuan Gaspar (2002) explica que en el sistema GPS RTK, la corrección diferencial en tiempo real se produce cuando la estación base, al recibir los datos de los satélites, calcula inmediatamente los errores presentes en la señal y los transmite por radio. El receptor móvil capta estas correcciones y las aplica al cálculo de su ubicación. Como resultado, la posición que se muestra en pantalla corregida con precisión en tiempo real.

2.2.3.1.2. Método Taquimétrico Topográfico o Trazo Indirecto.

El trazo indirecto es el método general referido al levantamiento del plano a curvas de nivel. Este método se prefiere para el trazo de carreteras en terrenos accidentados.

✓ Método poligonal

Casanova (2002) indica que la poligonación es un método ampliamente usado en topografía, ya que facilita la definición de puntos de control necesarios para levantamientos, elaboración de planos y ejecución de obras. Consiste en una serie de líneas conectadas en vértices, formando una poligonal.

✓ Fotogrametría

Según Quiroz (2014), la fotogrametría es la técnica que tiene como objetivo estudiar y definir con precisión la forma, dimensiones y posición en el espacio, de un objeto cualquiera, utilizando esencialmente medidas echas sobre una o varias fotografías aéreas; con esta técnica se puede tener detalles de todos los objetos de un área determinada y la captura de imágenes en movimiento, siendo una técnica muy usada en levantamientos topográficos con dron.

2.2.4. Parámetros básicos para el diseño

2.2.4.1. Índice medio diario anual (IMDA)

Valor numérico estimado del tráfico vehicular que presenta un tramo de carretera en un periodo de un año. El IMDA es el resultado de un conteo volumétrico y clasificación vehicular en campo durante una semana y afectado por un factor de corrección (MTC, Reglamento Nacional de Tránsito, 2014).

$$IMDS_{TOTAL} = \frac{\sum_{i=1}^n Qi}{n} \dots \dots Ec \quad (01)$$

Donde:

Qi : Volumen de tránsito registrado en el día

N: Número total de días con registros (días de la semana).

Luego se calcula el índice medio diario anual, quien está en función del índice medio diario semanal y un factor de corrección estacional, tal como se muestra en la siguiente expresión:

$$IMDA = IMDS * FC \dots \dots Ec \text{ (02)}$$

Donde:

IMDS : Índice medio diario semanal

FC : Factor de corrección estacional

2.2.4.2.Velocidad de diseño.

En el contexto del Manual de Diseño para Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT, 2008), se establece que el diseño geométrico debe adaptarse a las condiciones topográficas del terreno. Particularmente, en tramos con orografía accidentada, la velocidad de diseño deberá ser bastante baja. Para efectos de este Manual, la velocidad máxima de diseño considerada es de 60 km/h.

2.2.5.Diseño geométrico

Chocontá (1998), Describe al Diseño Geométrico como el proceso de correlacionar los elementos físicos de la vía con las condiciones de operación de los vehículos, y las características del terreno.

2.2.5.1.Diseño geométrico en planta

Según el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT, 2008), el diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal debe permitir la circulación ininterrumpida de los vehículos, procurando conservar la misma velocidad directriz en la mayor longitud posible de la carretera. Asimismo, se establecen los ángulos de deflexión máximos para los cuales no se requiere el trazado de una curva horizontal.

Tabla N° 4. *Ángulos de deflexión máximos para los que no se requiere curva horizontal.*

Velocidad Directriz	Deflexión Máxima Aceptable
30 km/h	2° 30'
40 km/h	2° 15'
50 km/h	1° 50'
60 km/h	1° 30'

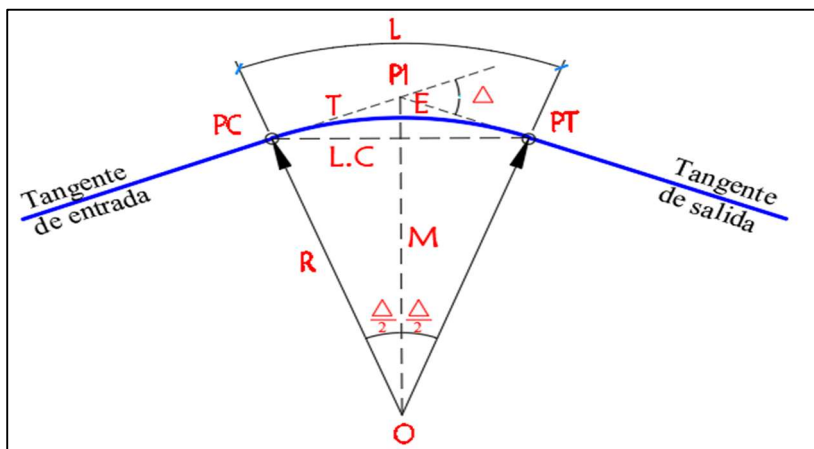
Nota: Elaborado con base al MDCNPBVT.

Para evitar la apariencia de un alineamiento quebrado o irregular, el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT, 2008) establece que, ángulos de deflexión mayores a los indicados en la tabla anterior, la longitud de la curva deberá ser por lo menos de 150 m. Asimismo, si la velocidad directriz es menor a 50 km/h y el ángulo de deflexión es mayor a 5°, la longitud mínima deseada de la curva se calculará mediante la expresión $L=3V$, donde L es la longitud de curva en metros y V la velocidad en km/h. Según (MDCNPVBT, 2008).

2.2.5.1.1. Curvas horizontales

Los elementos geométricos de curvatura rígida se definen como la intersección de dos rectas, denominadas tangentes de entrada y de salida, cuya función principal es enlazar dos tramos rectos consecutivos dentro del alineamiento horizontal de la carretera.

Figura N° 2. *Elementos y nomenclatura de la curva horizontal.*



Nota: Elaborado con base al MDCNPBVT.

Donde:

PC: Punto de comienzo de curva circular

PI: Punto de intersección de la pendiente de entrada y de salida

PT: Punto donde termina la curva circular

E: Externa (m)

M: Mediana (m)

R: Radio de curvatura circular (m)

T: Tangente: Distancia del PI al PC y PT (m)

L: Longitud de la curva circular (m)

LC: Longitud de cuerda mayor (m)

Δ : Angulo de deflexión

Tabla N° 5. *Fórmulas de cada elemento de curva circular simple.*

Elementos de curva	Simbología	Fórmulas empleadas
Longitud de la tangente (m)	T	$T = R * \tan \frac{\Delta}{2}$
Longitud de cuerda (m)	LC	$LC = 2R * \sin \left(\frac{\Delta}{2} \right)$
Longitud de la curva (m)	L	$L = 2\pi R * \frac{\Delta}{360}$
Distancia de la ordenada media (m)	M	$M = R * \left[1 - \cos \left(\frac{\Delta}{2} \right) \right]$
Distancia a Externa (m)	E	$E = R * \left[\sec \left(\frac{\Delta}{2} \right) - 1 \right]$

Nota: Elaborado con base al MDCNPBVT (2008).

2.2.5.1.2. Distancia de visibilidad

La distancia de visibilidad es el tramo de vía que el conductor puede ver hacia adelante. En el diseño vial se consideran tres tipos: la necesaria para detener el vehículo, la que permite adelantar a otro más lento en el mismo sentido y la requerida para cruzar o ingresar a una vía de mayor jerarquía.

- **Visibilidad de parada**

En carreteras de muy bajo volumen de tránsito, de un solo carril y tráfico en dos direcciones, la distancia de visibilidad deberá ser por lo menos dos veces la correspondiente a la visibilidad de parada (MDCNPBVT, 2008, sección 3.1.1).

$$DV = 2D_p \dots \dots \dots Ec \text{ (03)}$$

El MDCNPBVT (2008), señala que la distancia de visibilidad de parada es la longitud mínima necesaria para que un vehículo que circula a la velocidad de diseño pueda detenerse antes de impactar con un obstáculo en su trayectoria. Para calcularla, se asume que el objeto fijo tiene una altura de 0.60 m y que los ojos del conductor están ubicados a 1.10 m sobre la rasante de la vía., se calcula mediante la siguiente ecuación (Ec. 04).

$$Dp = \frac{V * T_p}{3.6} + \frac{V^2}{254 * (f \pm i)} \dots \dots \dots Ec \text{ (04)}$$

Donde:

V: Velocidad de diseño (km/h)

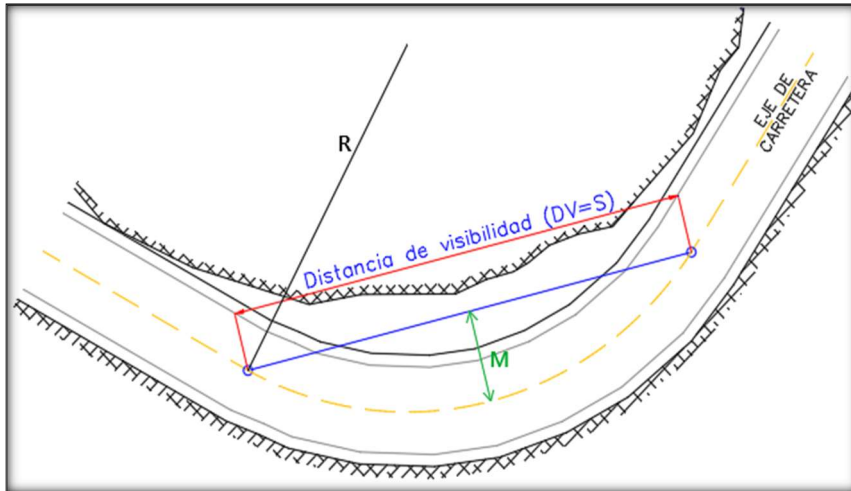
T_p : Tiempo de percepción + reacción en segundos

i : Pendiente (%)

- **Distancia de visibilidad en curvas horizontales.**

De acuerdo con el MDCNPBVT (2008) al diseñar una curva circular simple esta debe quedar libre de obstrucciones (taludes de corte o barreras longitudinales) y en el caso de que estas obstrucciones no puedan removerse, se debe realizar un ajuste en el diseño de la sección transversal. Se recomienda que la distancia de visibilidad de una curva circular coincida con la distancia de parada correspondiente.

Figura N° 3. Distancia de visibilidad en curva horizontal.



Nota: Elaborado con base a Carrera 2019

$$M = R \left(1 - \cos \frac{28.65 * S}{R} \right) \dots \dots \dots Ec(05)$$

Donde:

M = Ordenada media o ancho mínimo libre

R = Radio de la curva horizontal

S = Distancia de visibilidad.

2.2.5.1.1. Curvas Compuestas

En términos generales, no se recomienda el uso de curvas compuestas, siendo preferible reemplazarlas por una curva simple. Solo en casos excepcionales podrán emplearse curvas compuestas o policéntricas de tres centros, siempre que el radio de una no exceda 1.5 veces el radio de la otra (MDCNPBVT, 2008).

2.2.5.1.2. Radios mínimos

El MDCNPBVT (2008) señala que, el radio mínimo de una curva horizontal es el menor radio que puede recorrerse con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte en condiciones aceptables y favorables. El valor del radio mínimo ($R_{\min}$) de curvatura, esta expresado en función del peralte máximo ($e_{\max}$), del factor máximo de fricción ($f_{\max}$) y de la velocidad de diseño.

$$R_{min} = \frac{V^2}{127 * (0.01e_{m\acute{a}x} + f_{m\acute{a}x})} \dots \dots Ec \text{ (06)}$$

Donde:

V: Velocidad de diseño (Km/h).

$e_{m\acute{a}x}$: Peralte máximo asociado a la velocidad de diseño.

$f_{m\acute{a}x}$: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a la velocidad de diseño.

Tabla N 6. *Coeficiente de fricción transversal máximo.*

Velocidad directriz	$f_{m\acute{a}x}$
20 km/h	0.18
30 km/h	0.17
40 km/h	0.17
50 km/h	0.16
60 km/h	0.15

Nota: Elaborado con base al MDCNPBVT 2008.

Tabla N 7. *Radio mínimo y peralte máximo.*

Vd	Pmx	$f_{m\acute{a}x}$	Rmn	Rmn redondeado
20 km/h	6	0.18	13.1	15
30 km/h	6	0.17	30.8	30
40 km/h	6	0.17	54.7	55
50 km/h	6	0.16	89.4	90
60 km/h	6	0.15	134.9	135
20 km/h	8	0.18	12.1	10
30 km/h	8	0.17	28.3	30
40 km/h	8	0.17	50.4	50
50 km/h	8	0.16	82	80
60 km/h	8	0.15	123.2	125
20 km/h	10	0.18	11.2	10
30 km/h	10	0.17	26.2	25
40 km/h	10	0.17	46.6	45

Nota: Elaborado con base al MDCNPBVT 2008.

2.2.5.1.3. Peralte de la Carretera

De acuerdo con el Manual de Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT 2008), para carreteras con un IMDA menor a 200 vehículos por día y una velocidad directriz igual o inferior a 30 km/h, se permite que todas las curvas adopten un peralte de 2,5 %. Asimismo, se establece que el valor máximo usual de peralte es 8 %, pudiendo excepcionalmente alcanzar 10 %, y en superficies afirmadas con buenas condiciones de drenaje puede admitirse hasta 12 %.

Tabla N° 8. *Peraltes máximos*

Lugar	Peralte Máximo (P)	
	Absoluto	Normal
Cruce de áreas urbanas	6%	4%
Zona rural (Tipo 1 y 2)	8%	6%
Zona rural (Tipo 3 y 4)	12%	8%
Zona rural con peligro de hielo	8%	6%

Nota: (DG,2018).

2.2.5.1.4. Sobreancho

De acuerdo con el MDCNPBVT (2008) el sobreancho debe realizarse gradualmente al iniciar y finalizar una curva horizontal, con la finalidad de asegurar un alineamiento continuo. Se concluye que cuando el radio de curvatura supere los 500 metros y cuando la velocidad directriz sea menor a 50 km/h, no será necesario que las curvas horizontales cuenten con sobreancho.

$$Sa = n * \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{V}{10 * \sqrt{R}} \dots \dots \dots Ec(09)$$

Donde:

Sa: Sobreancho (m).

n: número de carriles.

R: Radio de la curva (m).

L: Distancia entre eje posterior y parte frontal (m).

Vd: Velocidad de diseño (km/h).

2.2.5.2.Diseño geométrico en perfil

El MDCNPBVT (2008), define el alineamiento vertical como el perfil longitudinal de la carretera, constituido por rectas enlazadas mediante curvas verticales parabólicas, las cuales permiten transiciones suaves entre pendientes sucesivas, evitando quiebres bruscos y asegurando distancias de visibilidad adecuadas.

2.2.5.2.1.Curvas verticales

El MDCNPBVT (2008), establece que las curvas verticales surgen donde se cruzan dos tangentes con diferente pendiente en el perfil longitudinal. Si la variación entre estas pendientes supera el 2%, es necesaria la implementación de una curva vertical, cuya longitud se calcula considerando el índice K y la diferencia entre las pendientes.

$$L = K * |A| \dots \dots \dots Ec(10)$$

Donde:

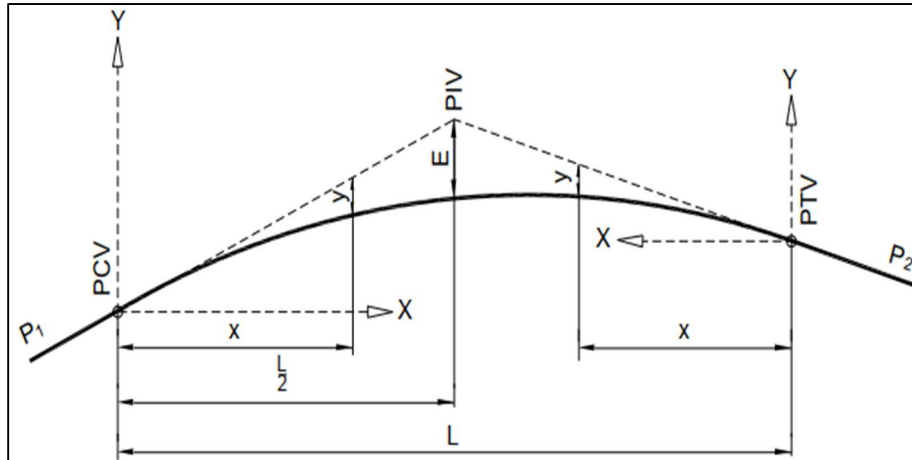
K : Índice de curvatura

$|A|$: diferencia algebraica de las pendientes

2.2.5.2.2.Tipos de curvas verticales

De acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del MTC (2018), las curvas verticales, en función de los desniveles del terreno, pueden clasificarse en cóncavas o convexas.

Figura N° 4. Elementos de curva vertical.



Nota: Tomado de figura 303.05. MTC 2018:176.

Donde:

PCV: Inicio de la curva vertical

PIV: Punto de intersección de las tangentes verticales

PTV: Final de la curva vertical

L: Longitud de la curva vertical (m)

S_1 : Pendiente de la tangente de entrada (%)

S_2 : Pendiente de la tangente de salida (%)

A : Diferencia algebraica de pendientes (%) $A = |S_1 - S_2|$

E : Externa (m), se determina con la siguiente fórmula: $E = \frac{A \cdot L}{800}$

Tabla N° 9. Índice K para calcular la longitud de curva vertical convexa.

Velocidad Directriz (Km/h)	Distancia de Visibilidad de frenado (m)	Índice de curvatura (K)	Distancia de Visibilidad de adelantamiento (m)	Índice de curvatura (K)
20	20	0.6	-	-
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138

Nota: Elaborado con base al MDCNPBVT 2008.

Tabla N° 10. *Índice K para el cálculo de la curva vertical cóncava.*

Velocidad Directriz (Km/h)	Distancia de Visibilidad de frenado (m)	Índice de curvatura (K)
20	20	2.1
30	35	5.1
40	50	8.5
50	65	12.2

Nota: Elaborado con base al MDCNPBVT 2008.

2.2.5.2.3. Pendientes

El MDCNPBVT (2008), define a la pendiente como el grado de inclinación de un terreno, se calcula mediante dos puntos situados en la superficie terrestre, cada uno con sus elevaciones correspondientes y la distancia horizontal que los separa. Puede ser representada con valores positivos o negativos, según sea el caso de prolongación del tramo de estudio. Si en la construcción de una carretera, tenemos la presencia de pendientes superiores a 10%, para este caso se recomienda que cada tramo debe tener como mínimo 180 metros.

Tabla N° 11. *Pendientes máximas.*

Vd (km/h)	Terreno Plano	Terreno Ondulado	Terreno Accidentado	Terreno Escarpado
20	8	9	10	12
30	8	9	10	12
40	8	9	10	10
50	8	8	8	8

Nota: Elaborado con base al MDCNPBVT 2008.

2.2.5.3. Diseño geométrico en sección transversal

2.2.5.3.1. Calzada

El MDCNPBVT (2008) define la calzada como el elemento más importante que conforma la sección transversal, formada por uno o más carriles. En las localidades donde tengan una demanda vehicular menor a 50 veh/día, se recomienda que el diseño de la calzada sea de un solo carril, con tráfico bidireccional.

Tabla N° 12. *Ancho mínimo de la calzada en tangente (m).*

IMDA	<15 *	16 a 50 * **	51 a 100 * **	101 a 200 * **
20 km/h	3.5	3.5 5.5	5.5 5.5	5.5 6
30 km/h	3.5	4 5.5	5.5 5.5	5.5 6
40 km/h	3.5	5.5 5.5	5.5 6	6 6
50 km/h	3.5	5.5 6	5.5 6	6 6

* Calzada de un solo carril, con plazoleta de cruce y/o adelantamiento.

** Carreteras con predominio de tráfico pesado

Nota: *Elaborado con base al MDCNPBVT 2008.*

2.2.5.3.2. Bermas

El MDCNPBVT (2008) establece el uso de bermas de al menos 0.50 metros de ancho en los bordes de la calzada, las cuales deben mantenerse despejadas de elementos como señales y guardavías. Si se requiere colocar guardavías, será necesario adicionar un sobreancho mínimo de 0.50 metros.

2.2.5.3.3. Plazoletas

El MDCNPBVT (2008) define como un elemento de la sección transversal, paralelo a la calzada, que permite el cruce o adelantamiento de vehículos en sentidos opuestos o en la misma dirección.

En vías bidireccionales con un tránsito menor a 200 veh/día, se recomienda implementarlo cada 500 metros como mínimo, para que puedan cruzarse los vehículos opuestos, o adelantar los del mismo sentido. Plazoletas de dimensiones mínimas de 3.00 x 30.00m.

2.2.5.3.4. Cunetas

Las cunetas se definen como estructuras de drenaje lateral ubicadas a los costados de la carretera, diseñadas para captar y conducir las aguas pluviales, evitando que estas se acumulen en la calzada o deterioren su estructura, lo cual permite mejorar el servicio de la vía (Sánchez Gonzales, 2022).

Tabla N° 13. *Dimensiones mínimas de cunetas.*

Región	Profundidad (m)	Ancho (m)
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.75
Muy lluviosa	0.50	1.00

Nota: Elaborado con base al MDCNPBVT 2008.

2.3.DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Carretera:** Camino para el tránsito de vehículos motorizados, de por lo menos dos ejes, con características geométricas definidas de acuerdo a las normas técnicas vigentes en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2013).
- **Seguridad Vial:** Conjunto de condiciones de diseño y operación de la vía que buscan prevenir accidentes y proteger la integridad de los usuarios.
- **Accidentes de Tránsito:** Eventos imprevistos en la vía pública que involucran vehículos en movimiento y generan daños materiales, lesiones o pérdidas humanas.
- **Características Geométricas:** Elementos físicos del diseño vial, como alineamientos, pendientes, radios y secciones, que determinan la funcionalidad y seguridad de la carretera.
- **MDCNPBVT:** El Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), es un documento que se formuló por la existencia de vías que conforman el mayor porcentaje del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC), caracterizadas por tener una superficie de rodadura de material granular y son recorridas generalmente por un volumen menor de 50 vehículos por día y que muy pocas veces llegan hasta 200 vehículos por día, siendo el presente manual una norma que proporciona criterios técnicos, sólidos y coherentes de gran utilidad para el diseño de este tipo de carreteras. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2013).

- **Levantamiento Topográfico:** Proceso de medición y representación del terreno mediante instrumentos, para definir la ubicación, elevación y características del área donde se proyectará la carretera.
- **GPS Diferencial:** Sistema de posicionamiento satelital de alta precisión, empleado en topografía y trazado vial para obtener coordenadas exactas.
- **IMDA (Índice Medio Diario Anual):** Medida del tránsito promedio diario en un año, utilizada para clasificar y dimensionar el diseño de la carretera.
- **Curvas:** Elementos geométricos que permiten variar la dirección de la carretera, clasificándose en simples (un solo radio), compuestas (varios radios) y de transición (cambio progresivo y seguro de trayectoria).
- **Pendiente:** Inclinação longitudinal de la carretera respecto al eje horizontal, expresada en porcentaje, que influye en el esfuerzo vehicular y el drenaje.
- **Sobreancho:** Ampliación de la calzada en curvas, diseñada para mejorar la maniobrabilidad y seguridad del tránsito.
- **Radio:** Distancia desde el centro de una curva hasta su eje, determinante de la agudeza o suavidad del trazado.
- **Peralte:** Inclinação transversal de la calzada en curvas, que contrarresta la fuerza centrífuga y mejora la estabilidad de los vehículos.
- **Cunetas:** Canales longitudinales ubicados en los bordes de la vía, diseñados para recolectar y evacuar aguas pluviales.
- **Plazoletas:** Áreas de ensanche de la calzada destinadas a permitir el cruce, estacionamiento o maniobra de vehículos en carreteras de bajo volumen de tránsito.

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.1.1. Ubicación política

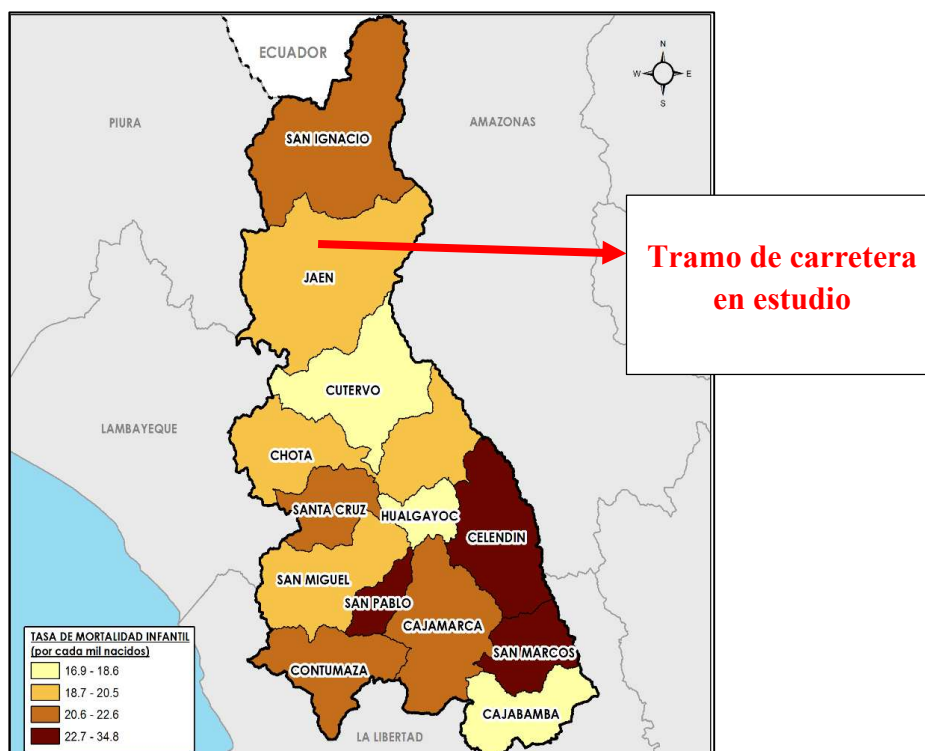
- ✓ País: Perú
- ✓ Departamento: Cajamarca
- ✓ Provincia: Jaén
- ✓ Distrito: Chontali
- ✓ Punto Inicial: C.P. Tabacal
- ✓ Punto Final: Cruce Buenos Aires

Figura N° 5. Ubicación de la región Cajamarca - Mapa del Perú.



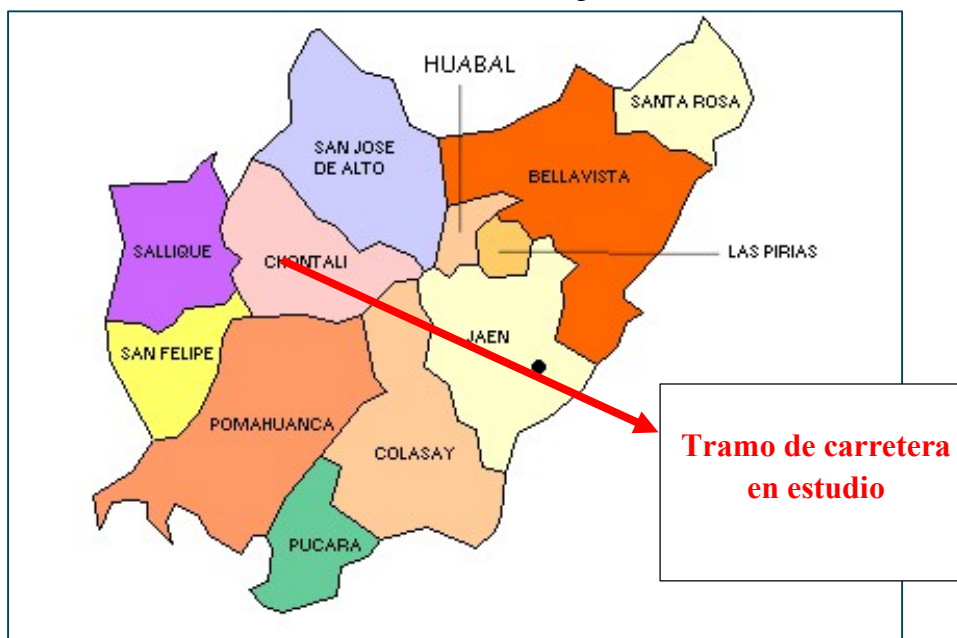
Nota: INEI 2017.

Figura N° 6. Ubicación de la provincia de Jaén - Mapa de Cajamarca



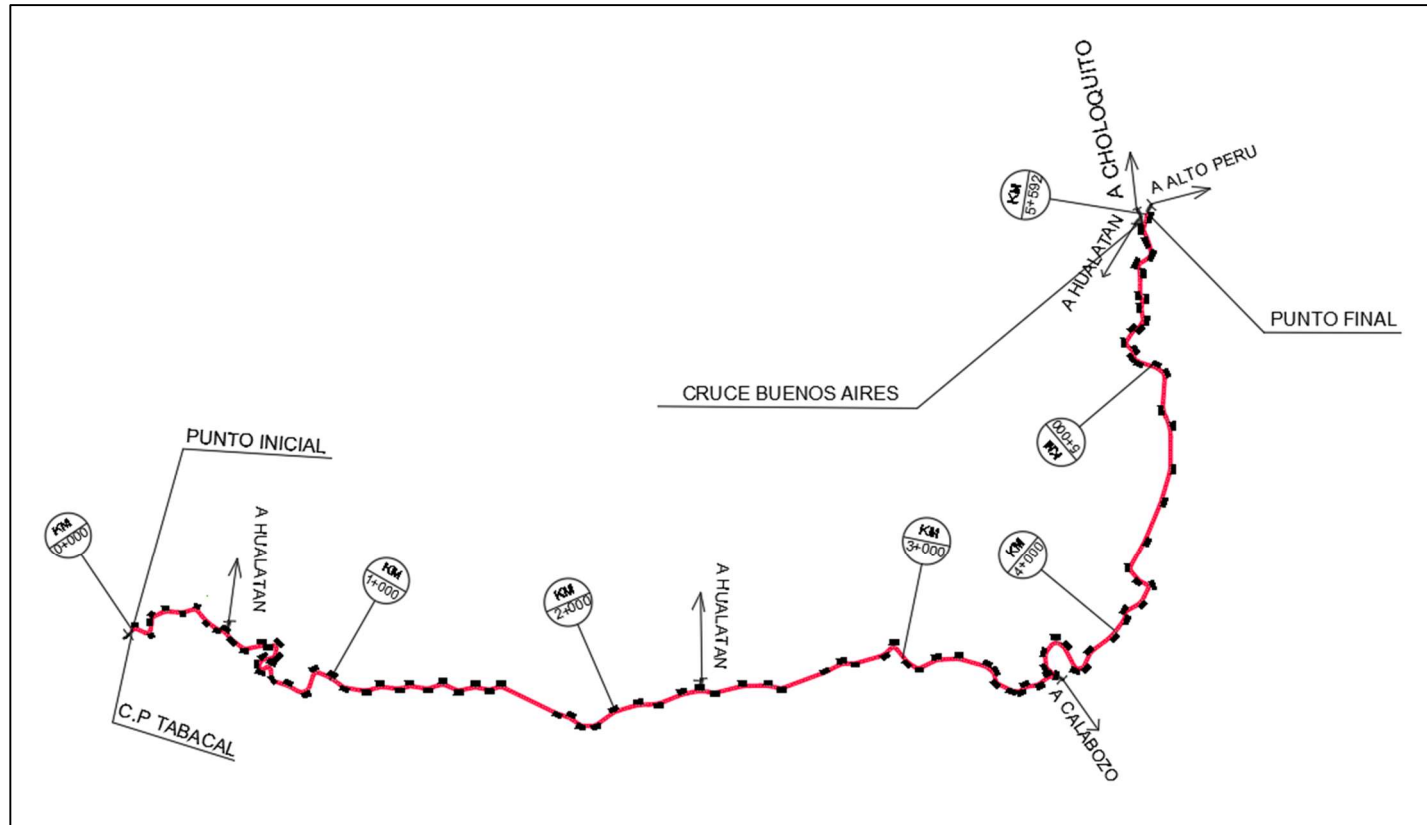
Nota: INEI 2017.

Figura N° 7. Ubicación del distrito Chontali - Mapa de Jaén



Nota: INEI 2017.

Figura N° 8. Tramo en estudio ubicado en el C.P. Tabacal (km 0+000) – Cruce Buenos Aires (km 5+592).



Nota: Plano de Ubicación del Proyecto; Elaboración Propia (2025).

3.1.2.Ubicación geográfica

Las coordenadas de la zona en estudio corresponden al sistema de Referencia WGS84, ZONA 17 M y a continuación se aprecia las coordenadas UTM

Tabla N° 14.*Coordenadas geográficas.*

Punto	Coordenadas Geográficas			Coordenadas UTM	
				(WGS84 - Zona 17 M)	
Está ubicado en el C.P. Tabacal km 0+000					
Partida	Latitud	Longitud	Altitud (m.s.n.m.)	Este (m)	Norte (m)
	5° 43’ 12.60”	79° 2’ 30.55”	1222.8485	716860.41	9367359.04
Está ubicado en el Cruce Buenos Aires km 5+592					
Final	Latitud	Longitud	Altitud (m.s.n.m.)	Este (m)	Norte (m)
	5° 41’ 18.45”	79° 2’ 3.31”	1683.54	717710.62	9370863.60

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

A continuación, se describe de manera detallada todos los materiales e instrumentos que se utilizaron en la etapa de campo de la presente tesis:

- ✓ GPS diferencial
- ✓ Wincha topográfica
- ✓ Pintura Spray Clásico
- ✓ Trípode
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Libreta de Campo

3.3. POBLACION

Ruta N° CA – 696, la cual tiene una longitud de 5+592 km, la carretera inicia en el C.P. Tabacal y tiene como punto final el Cruce Buenos Aires, del distrito de Chontali.

3.4. MUESTRA

Se tomó como muestra un pequeño segmento de la carretera CA-696, la cual comprende desde el km 0+000 al km 05+592.

3.5. UNIDAD DE ANALISIS

Las características geométricas de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires.

3.6. UNIDAD DE OBSERVACION

Los elementos geométricos de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, como el alineamiento horizontal, el perfil longitudinal, el ancho de calzada y bermas, radios de curvatura y sobreanchos y demás características geométricas, evaluados según el MDCNPBVT (2008).

3.7. METODOLOGIA

3.7.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es del tipo aplicada; ya que se evaluará el cumplimiento de los criterios que establece el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT-2008) de las características geométricas de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires.

3.7.2. Nivel de investigación

Con respecto al nivel de investigación es descriptivo, ya que se enfoca en detallar y caracterizar de manera precisa las características geométricas de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires km 00+000 al km 05+592.

3.7.3. Diseño de la investigación

El presente estudio adopta un diseño de la investigación es de tipo no experimental, dado que no se intervendrá en la variable, sino que se limitará a observar y describir la situación tal como ocurre en la realidad.

3.7.4.Método de investigación

El estudio se desarrolló bajo el método **hipotético-deductivo**, partiendo de formular hipótesis iniciales que fueron verificadas mediante el análisis de la información obtenida, permitiendo así extraer conclusiones contrastadas con la realidad observada.

3.8. PROCEDIMIENTO

3.8.1.Trabajo de campo

3.8.1.1.Reconocimiento del tramo en estudio

Se realizó un reconocimiento preliminar con el propósito de analizar la topografía de la carretera en estudio. Como etapa inicial, se recurrió a imágenes satelitales de Google Earth para obtener información previa sobre el área de interés. Posteriormente, se efectuó un recorrido de campo que permitió verificar in situ las condiciones de la vía y registrar la presencia de estructuras existentes.

3.8.1.2.Levantamiento topográfico

Tras el reconocimiento del terreno, se procedió a ejecutar el levantamiento topográfico empleando GPS diferencial bajo el método RTK (Real Time Kinematic). A continuación, describo los pasos realizados durante el levantamiento topográfico:

- **Planificación y preparación:**

Previo al levantamiento, se revisaron los equipos RTK (base y rover), verificando baterías, antenas, radios y enlaces de comunicación. La antena de la estación base se colocó en un punto conocido o determinado mediante observación estática, calibrando la altura de antena respecto al punto de apoyo.

- **Establecimiento de la estación base y conexión de correcciones**

La estación base se instaló en un punto con buena visibilidad y sin obstrucciones. Se encendió el equipo y configuró el sistema de coordenadas, garantizando la recepción de correcciones en tiempo real para el rover mediante radio, internet o enlace RTK.

- **Levantamiento de puntos**

Se definieron y describieron los elementos a registrar, tales como eje de carretera, borde izquierdo (BD), calzada (Eje), taludes (TN), viviendas (Viv), estructuras existentes (Alcantarilla, Puente, etc) y quebradas. La toma de datos en el eje de la carretera se realizó mediante el método directo (seccionamiento), registrando puntos cada 20 metros en tramos rectos y cada 10 metros en curvas. Cada punto se documentó con número, coordenadas, altitud y descripción.

- **Marcado de BM**

Se marcaron con esmalte los bench marks (**BM**) a un costado de la carretera, aproximadamente cada 500 m, garantizando su adecuada identificación y permanencia del levantamiento topográfico.

- **Verificación y procesamiento de datos**

Se realizó la verificación en campo, comprobando la coincidencia entre puntos y asegurando que la precisión horizontal y vertical se mantuviera dentro de los rangos centímetros aceptables. Los datos se procesaron en tiempo real y se respaldaron para su revisión posterior, corrigiendo o eliminando registros erróneos.

- **Obtención de resultados**

Al finalizar el levantamiento topográfico, se obtuvo información detallada que incluyó coordenadas planimétricas (X, Y), altitudes (Z), identificadores de puntos, descripciones y códigos asignados a cada elemento registrado, tales como ejes de carretera, taludes, estructuras existentes y viviendas.

La campaña de levantamiento tuvo una duración de cuatro días, comprendida entre el lunes 05 y el jueves 08 de agosto del 2024. La ubicación detallada de las estructuras y elementos relevados se representará en los planos incluidos en los anexos del informe.

3.8.1.3. Estudio de tránsito vehicular

El estudio de tránsito tuvo como finalidad determinar el Índice Medio Diario Anual (IMDA), indicador esencial para la clasificación funcional de la vía según el MDCNPBVT. Para ello, se seleccionó un punto representativo de alto tránsito en la progresiva 0+380, correspondiente al desvío hacia el Centro Poblado Hualatán, donde se realizó un conteo vehicular manual durante siete días consecutivos, del 12 al 18 de agosto de 2024, en el horario de 6:00 a.m. a 6:00 p.m., empleando la clasificación vehicular establecida por el MTC, que agrupa motocicletas, vehículos livianos (autos, station wagon, camionetas) y camiones (2 ejes y 3 ejes), ver (**Anexo C - Formato De Conteo Vehicular**).

3.8.1.3.1. Cálculo del índice medio diario anual (IMDA)

El **IMDS** total se obtuvo como la suma de los valores registrados en ambos sentidos de circulación:

$$IMDS_{(TOTAL)} = IMD_{(sentido A)} + IMD_{(sentido B)} \dots \dots \dots (Ec 11)$$

Posteriormente, se determinó el **IMDA**, a partir del índice medio diario semanal y aplicando el factor de corrección estacional:

$$IMDA = IMDS * FC \dots \dots \dots (Ec 12)$$

Dado que el factor de corrección (FC) resultó igual a 1, el cálculo del IMDA coincide directamente con el IMDS:

$$IMDA = IMDS \dots \dots \dots (Ec 13)$$

Tabla N° 15.*Resumen de Conteo Vehicular.*

TIPO DE VEHÍCULO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	S. WAGON	CAMIONETAS			CAMIÓN	Total
					PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	2 E	
DIAGRAMA VEHICULAR									
Lunes 12/08/2024	16	2	3	4	10	3	3	2	43
Martes 13/08/2024	11	0	1	4	8	3	0	1	28
Miércoles 14/08/2024	15	1	4	3	9	2	2	1	37
Jueves 15/08/2024	13	0	3	5	9	2	1	3	36
Viernes 16/08/2024	13	0	9	4	9	3	3	3	44
Sábado 17/08/2024	15	0	1	9	12	3	6	1	47
Domingo 18/08/2024	27	4	4	6	13	4	5	3	66
TOTAL	110	7	25	35	70	20	20	14	301
PORCENTAJE				95.02%				4.65%	

Tabla N° 16. *Índice Medio Diario Anual.*

CLASIFICACION		VEHICULOS LIVIANOS							VEHICULOS PESADOS	TOTAL
Dia	Fecha	Moto Lineal	Moto Taxi	Auto	S. Wagon	Pick Up	Panel	Rural Combi	Camión 2 E	
	Lunes 12/08/2024	16	2	3	4	10	3	3	2	43
	Martes 13/08/2024	11	0	1	4	8	3	0	1	28
	Miércoles 14/08/2024	15	1	4	3	9	2	2	1	37
	Jueves 15/08/2024	13	0	3	5	9	2	1	3	36
	Viernes 16/08/2024	13	0	9	4	9	3	3	3	44
	Sábado 17/08/2024	15	0	1	9	12	3	6	1	47
	Domingo 18/08/2024	27	4	4	6	13	4	5	3	66
PARCIAL		110	7	25	35	70	20	20	14	301
PORCENTAJE (%)		36.54%	2.33%	8.31%	11.63%	23.26%	6.64%	6.64%	4.65%	100.00%
IMDS		16	1	3	5	10	3	3	2	43
Fc						1.00				
IMDA		16	1	3	5	10	3	3	2	43
TOTAL					41				2	43

3.8.2.Trabajo de gabinete

3.8.2.1.Modelamiento de la carretera en estudio

La elaboración de planos se realizó en gabinete con software Autocad Civil 3D, procesando los datos obtenidos mediante GPS diferencial. Con esta información se efectuó el trazado en planta de la vía, la generación del perfil longitudinal y la elaboración de secciones transversales, verificando siempre coordenadas y cotas para asegurar precisión en el diseño.

3.8.2.2.Evaluación de las características geométricas según MDCNPBVT

- **Análisis de pendientes longitudinales y transversales:**

Se evaluaron las pendientes longitudinales de la vía para determinar si se encontraban dentro de los límites máximos establecidos según el tipo de terreno y la categoría de carretera. Del mismo modo, se analizaron las pendientes transversales, lo que permitió clasificar el terreno en la categoría orográfica Tipo 2 (Terreno Ondulado).

- **Determinación de la velocidad de diseño:**

En función de las condiciones topográficas, el volumen de tránsito y la categoría de la vía, se estableció una velocidad de diseño de 30 km/h.

- **Cálculo de la distancia de visibilidad de parada:**

Se calcularon las distancias mínimas necesarias para detener un vehículo de manera segura, considerando la velocidad de diseño, el coeficiente de fricción y el tiempo de percepción - reacción del conductor.

- **Determinación del sobreancho en curvas:**

Se determinó el sobreancho requerido en curvas horizontales de acuerdo con el radio de curvatura y el tipo de vehículo de diseño.

- **Evaluación de radios mínimos de curvatura:**

Se analizaron los radios de curvatura existentes y se compararon con los valores mínimos permitidos en función de la velocidad de diseño.

- **Determinación del peralte:**

Se registró la inclinación transversal en curvas y se comparó con los valores recomendados para asegurar estabilidad del vehículo de diseño.

- **Evaluación de tramos en tangente:**

Se midieron las longitudes de los tramos rectos entre curvas y se verificó que cumplieran con los mínimos establecidos por el MDCNPBVT.

- **Evaluación de longitud de curva:**

Se calculó la extensión de las curvas horizontales según el radio y peralte, verificando el cumplimiento de las recomendaciones del manual.

- **Evaluación de curvas verticales:**

Se examinaron las curvas verticales correspondientes a los cambios de pendiente, tanto cóncavas como convexas.

- **Evaluación de pendientes longitudinales:**

Se midieron las inclinaciones a lo largo de la vía y se verificó que no superaran los máximos permitidos según el manual.

- **Evaluación de ancho de plataforma:**

Se midió el ancho total de la calzada y bermas, asegurando que cumpla con las dimensiones recomendadas según la categoría de la vía.

- **Evaluación de bermas:**

Se midió el ancho lateral disponible y se comparó con los valores mínimos establecidos en el MDCNPBVT.

- **Evaluación de cunetas:**

Se registraron las dimensiones y pendientes de las cunetas, asegurando que cumplieran con las dimensiones mínimas reglamentadas.

3.9.DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA

3.9.1.Datos topográficos

El estudio se realizó en el distrito de Chontalí, específicamente en la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, comprendida entre el km 00+000 y el km 05+592. Para el levantamiento topográfico se aplicaron seccionamientos transversales cada 20 m en tramos rectos y cada 10 m en curvas, garantizando una adecuada representación de la geometría de la vía. El primer BM se estableció en el margen izquierdo sobre una estructura de vereda al inicio del tramo, mientras que los demás BMs fueron marcados con pintura roja en elementos fijos y resistentes a lo largo del recorrido.

Tabla N° 17.*Lista de BMs del levantamiento topográfico.*

RELACIÓN DE BMs - LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO			
BMS	ESTE	NORTE	COTA
BM - 01	716858.5707	9367367.688	1222.7576
BM - 02	717113.7866	9367622.541	1251.8254
BM - 03	717336.3328	9367767.311	1301.4751
BM - 04	717660.6280	9368147.538	1374.4826
BM - 05	718002.7970	9368480.083	1413.0859
BM - 06	718219.8492	9368933.823	1463.4738
BM - 07	718406.6518	9369352.794	1460.5067
BM - 08	718752.9299	9369650.932	1474.5899
BM - 09	718764.3369	9369970.066	1536.7523
BM - 10	718517.1000	9370311.623	1588.2855
BM - 11	718149.1090	9370589.355	1630.2047
BM - 12	717826.0683	9370801.345	1674.4244
BM - 13	717734.9153	9370841.264	1684.1818

3.9.2.Estudio de tráfico

Según la información consignada en la Tabla N° 16, el Índice Medio Diario Anual (IMDA) de la vía en estudio es de 43 vehículos por día. Conforme al Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito (MDCNPBVT-2008).

3.9.3. Clasificación de la carretera

3.9.3.1. Por su demanda

Tabla N° 18. *Clasificación según su demanda*

Manual de Diseño de Carreteras: MDCNPBVT-(2008)	
Carreteras de Bajo Volumen de Transito Tipo 1: son carreteras que presentan un IMDA entre 16 y 50 veh/día, con uno o dos carriles (3.50 – 6.00 m).	
Nota: (MDCNPBVT, 2008)	

Con base en los resultados del estudio de tránsito, que arrojó un IMDA de 43 vehículos/día, se determinó que la carretera en estudio corresponde a la clasificación de Carretera de Bajo Volumen de Tránsito Tipo 1.

3.9.3.2. Clasificación por su función

La carretera en estudio esta clasificada como una carretera de la red vial vecinal con código de ruta N° CA-696.

3.9.3.3. Clasificación por el tipo de Relieve y Clima

La clasificación se basó en el MDCNPBVT (2008) y sus parámetros los encontramos en el Manual de Diseño Geométrico 2018 (DG-2018); para ello, en el plano de curvas a nivel del levantamiento topográfico se trazaron las progresivas con el fin de determinar las pendientes.

Tabla N° 19. *Clasificación de la carretera según su orografía.*

Progresivas	Pendiente Derecha (%)	Tipo de terreno	Pendiente Izquierda (%)	Tipo de terreno
00+000	69.12	Accidentado	7.12	Plano
00+050	22.75	Ondulado	82.54	Accidentado
00+100	8.72	Plano	7.15	Plano
00+150	8.89	Plano	11.00	Ondulado
00+200	5.09	Plano	45.40	Ondulado
00+250	7.00	Plano	33.40	Ondulado

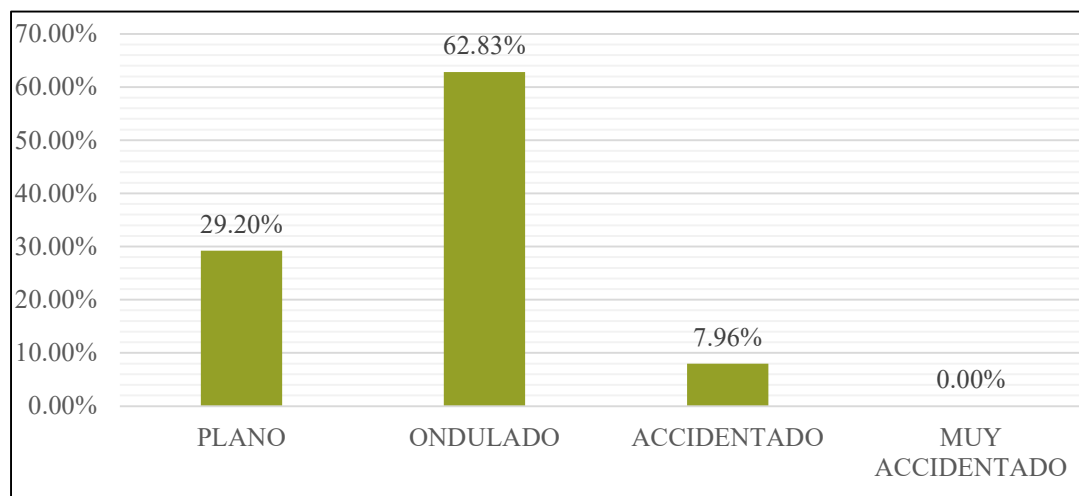
Progresivas	Pendiente Derecha (%)	Tipo de terreno	Pendiente Izquierda (%)	Tipo de terreno
00+300	4.60	Plano	6.30	Plano
00+350	3.60	Plano	8.80	Plano
00+400	2.20	Plano	19.70	Ondulado
00+450	23.60	Ondulado	53.62	Accidentado
00+500	63.00	Accidentado	25.60	Ondulado
00+550	70.80	Accidentado	25.00	Ondulado
00+600	91.00	Accidentado	46.40	Ondulado
00+650	67.20	Accidentado	26.50	Ondulado
00+700	76.70	Accidentado	48.20	Ondulado
00+750	22.60	Ondulado	9.04	Plano
00+800	26.40	Ondulado	8.30	Plano
00+850	24.50	Ondulado	11.60	Ondulado
00+900	8.20	Plano	3.60	Plano
00+950	27.00	Ondulado	38.00	Ondulado
01+000	35.50	Ondulado	37.30	Ondulado
01+050	32.80	Ondulado	29.70	Ondulado
01+100	37.00	Ondulado	33.30	Ondulado
01+150	33.60	Ondulado	32.60	Ondulado
01+200	30.50	Ondulado	33.20	Ondulado
01+250	28.90	Ondulado	18.50	Ondulado
01+300	29.70	Ondulado	13.70	Ondulado
01+350	15.20	Ondulado	11.20	Ondulado
01+400	20.80	Ondulado	8.00	Plano
01+450	25.50	Ondulado	6.00	Plano
01+500	10.00	Plano	2.10	Plano
01+550	10.20	Ondulado	2.80	Plano
01+600	10.30	Ondulado	2.40	Plano
01+650	11.80	Ondulado	15.40	Ondulado
01+700	11.20	Ondulado	16.70	Ondulado
01+750	11.60	Ondulado	15.10	Ondulado
01+800	12.90	Ondulado	16.50	Ondulado
01+850	9.20	Plano	20.10	Ondulado
01+900	10.10	Ondulado	20.70	Ondulado
01+950	11.20	Ondulado	20.80	Ondulado
02+000	9.90	Plano	21.50	Ondulado

Progresivas	Pendiente Derecha (%)	Tipo de terreno	Pendiente Izquierda (%)	Tipo de terreno
02+050	12.50	Ondulado	20.90	Ondulado
02+100	13.30	Ondulado	22.40	Ondulado
02+150	10.60	Ondulado	19.50	Ondulado
02+200	10.60	Ondulado	19.80	Ondulado
02+250	12.10	Ondulado	20.20	Ondulado
02+300	11.70	Ondulado	21.10	Ondulado
02+350	8.90	Plano	2.30	Plano
02+400	5.60	Plano	7.90	Plano
02+450	9.80	Plano	7.40	Plano
02+500	10.00	Plano	4.60	Plano
02+550	10.70	Ondulado	2.50	Plano
02+600	11.20	Ondulado	12.60	Ondulado
02+650	9.60	Plano	8.20	Plano
02+700	5.80	Plano	4.10	Plano
02+750	6.50	Plano	3.80	Plano
02+800	3.15	Plano	4.30	Plano
02+850	4.60	Plano	5.20	Plano
02+900	2.30	Plano	13.00	Ondulado
02+950	4.00	Plano	6.30	Plano
03+000	25.30	Ondulado	22.10	Ondulado
03+050	23.10	Ondulado	22.40	Ondulado
03+100	12.40	Ondulado	16.10	Ondulado
03+150	11.90	Ondulado	15.80	Ondulado
03+200	11.60	Ondulado	16.10	Ondulado
03+250	12.60	Ondulado	15.90	Ondulado
03+300	15.50	Ondulado	14.50	Ondulado
03+350	13.30	Ondulado	16.00	Ondulado
03+400	9.50	Plano	15.00	Ondulado
03+450	12.60	Ondulado	15.20	Ondulado
03+500	2.90	Plano	12.60	Ondulado
03+550	3.20	Plano	8.50	Plano
03+600	20.60	Ondulado	33.20	Ondulado
03+650	20.80	Ondulado	32.90	Ondulado
03+700	7.40	Plano	11.50	Ondulado
03+750	9.50	Plano	19.10	Ondulado

Progresivas	Pendiente Derecha (%)	Tipo de terreno	Pendiente Izquierda (%)	Tipo de terreno
03+800	8.90	Plano	19.00	Ondulado
03+850	9.70	Plano	19.50	Ondulado
03+900	8.90	Plano	19.90	Ondulado
03+950	9.40	Plano	19.60	Ondulado
04+000	9.40	Plano	20.30	Ondulado
04+050	9.80	Plano	21.10	Ondulado
04+100	10.70	Ondulado	22.60	Ondulado
04+150	7.60	Plano	19.60	Ondulado
04+200	17.10	Ondulado	20.20	Ondulado
04+250	19.50	Ondulado	11.50	Ondulado
04+300	5.90	Plano	13.00	Ondulado
04+350	4.40	Plano	12.80	Ondulado
04+400	4.60	Plano	13.90	Ondulado
04+450	4.50	Plano	5.20	Plano
04+500	5.10	Plano	11.20	Ondulado
04+550	5.00	Plano	20.70	Ondulado
04+600	16.80	Ondulado	20.50	Ondulado
04+650	17.40	Ondulado	28.00	Ondulado
04+700	28.50	Ondulado	27.80	Ondulado
04+750	38.20	Ondulado	23.60	Ondulado
04+800	37.20	Ondulado	21.80	Ondulado
04+850	36.60	Ondulado	32.90	Ondulado
04+900	37.70	Ondulado	34.10	Ondulado
04+950	76.26	Accidentado	43.72	Ondulado
05+000	36.60	Ondulado	29.00	Ondulado
05+050	35.60	Ondulado	28.20	Ondulado
05+100	37.40	Ondulado	32.10	Ondulado
05+150	49.40	Ondulado	31.50	Ondulado
05+200	60.20	Accidentado	31.60	Ondulado
05+250	62.20	Accidentado	32.80	Ondulado
05+450	61.50	Accidentado	30.10	Ondulado
05+500	61.60	Accidentado	31.10	Ondulado
05+550	63.20	Accidentado	21.50	Ondulado
05+590	62.10	Accidentado	9.00	Plano

Nota: Elaboración propia (2025).

Figura N° 9. Orografía del terreno.



Nota: Elaboración propia (2025).

Tabla N° 20. Resumen de tipo de Orografía de la carretera

Manual de Diseño de Carreteras: MDCNPBVT-(2008)
Terreno Ondulado (Tipo 2): son terrenos con pendiente transversal ($11\% < p < 50\%$) predominantes a lo largo de la carretera.

Nota: (MDCNPBVT, 2008)

3.9.4. Velocidad de diseño

La velocidad de diseño de 30 km/h para la carretera T1 se definió conforme al MDCNPBVT (2008), que recomienda valores entre 20 km/h y 40 km/h para este tipo de vías de bajo tránsito, en función de la geometría y la topografía del terreno. Dado que el área de estudio presenta topografía ondulada, se adoptó 30 km/h como valor intermedio, garantizando seguridad y funcionalidad en concordancia con la normativa vigente.

3.9.5. Vehículo de diseño

De acuerdo a lo que establece el manual de diseño geométrico (2018) el vehículo de diseño debe ser de tipo comercial rígido, excluyendo para ello los vehículos del tipo articulado (trailers y semitrailers).

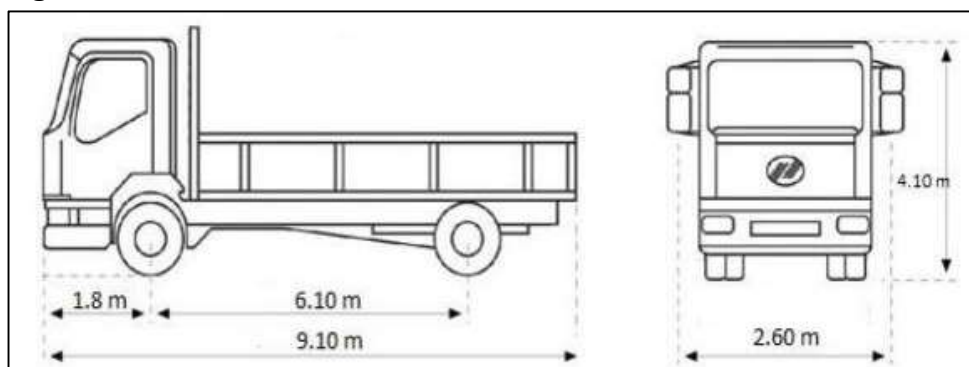
Tabla N° 21. *Distribución porcentual de vehículos en una semana.*

Tipo de vehículo	IMDS	Porcentaje (%)
Motos	16	36.54%
Moto Car	1	2.33%
Auto	3	8.31%
S. Wagon	5	11.63%
Pik up	10	23.26%
Panel	3	6.64%
C.Rural	3	6.64%
Camion 2C	2	4.65%
TOTAL	43	100%

Análisis: De la tabla se concluye que el mayor porcentaje corresponde a las motocicletas, con 36.54 %, seguidas por las camionetas pick-up con 23.26 % y los Station Wagon con 11.63 %. El resto de vehículos presentan porcentajes menores, destacando los autos con 8.31 % y los camiones de dos ejes con 4.65 %.

De acuerdo con la normativa vigente, el vehículo de diseño debe pertenecer a la categoría de vehículo comercial rígido. En ese sentido, se identifica que el Camion C2 representa la condición más crítica para el diseño vial, en conclusión, el vehículo de diseño correspondiente para el tramo de carretera en estudio es el tipo C2.

Figura N° 10. *Dimensiones del vehículo de diseño C2.*



Nota: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG – 2001).

El vehículo de diseño, tiene las siguientes características:

- Nomenclatura: C2
- Alto total: 4.10m.
- Ancho total: 2.60m.
- Largo total: 9.10 m.
- Longitud entre ejes: 6.10 m.
- Radio mínimo rueda externa delantera: 12.80m.
- Radio mínimo rueda interna trasera: 8.50 m.

3.10.DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA

A continuación, se presenta las características geométricas del tramo de carretera en planta, estos parámetros forman parte del inventario vial y fueron contrastados con los valores mínimos establecidos en el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT, 2008).

3.10.1.Distance de visibilidad

3.10.1.1.Distance de visibilidad en tramos de tangencia ($D.V$)

Ejemplo de cálculo de distancia de visibilidad en el primer tramo tangente

Datos:

- Distancia de parada: D_p
- Velocidad de diseño V : 30 km/hora
- Tiempo de percepción + reacción en segundos (t_p): 2.5 seg.
- Pendiente (i): -0.50%
- Coeficiente de fricción (f): 0.17, según el MCNPBVT.

Reemplazando en la Ec. (4).

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

$$D_p = \frac{30 * 2.5}{3.6} + \frac{900}{254 * (0.17 - 0.50)}$$

$$D_p = 20.83 - 10.73$$

$$D_p = 10.10 \text{ m}$$

Ahora encontramos la Distancia de Visibilidad y reemplazamos en la Ec (3):

$$D_v = 2 * D_p$$

$$D_v = 2 * 10.10$$

$$D_v = 20.20 \text{ m}$$

La evaluación de la distancia de visibilidad en alineación recta se realizó con el fin de verificar si los tramos en tangencia de la carretera cumplen con la longitud mínima requerida. De esta manera, se garantiza que el conductor pueda detectar oportunamente un obstáculo o vehículo y efectuar la maniobra adecuada. Para ello, se compararon las distancias de visibilidad (DV) en alineación recta, considerando la mayor DV con las longitudes en tangencia de la vía en estudio.

Tabla N° 22. *Distancia de Visibilidad de Parada (DVP)*

Punto Inicial	Punto Final	Longitud	Pendiente Actual (i)	DVP (m)	DV	Evaluación
0+000.00	0+006.69	6.69	-0.50	10.10	20.20	No cumple
0+014.80	0+046.05	31.25	15.24	21.06	42.12	No cumple
0+069.96	0+088.20	18.24	15.37	21.06	42.12	No cumple
0+096.55	0+106.26	9.71	-10.20	20.48	40.96	No cumple
0+113.83	0+140.30	26.47	5.52	21.46	42.92	No cumple
0+174.85	0+198.06	23.21	8.94	21.22	42.44	No cumple
0+228.72	0+249.85	21.13	12.08	21.12	42.24	No cumple
0+267.25	0+286.13	18.88	3.37	21.83	43.66	No cumple
0+338.76	0+341.02	2.26	3.13	21.91	43.82	No cumple
0+369.83	0+372.09	2.26	3.13	21.91	43.82	No cumple
0+385.41	0+397.87	12.46	10.27	21.17	42.34	No cumple
0+433.13	0+453.43	20.30	8.30	21.25	42.50	No cumple
0+479.12	0+516.74	37.62	-0.51	10.41	20.82	Cumple
0+533.04	0+541.04	8.00	3.74	21.74	43.48	No cumple

Punto Inicial	Punto Final	Longitud	Pendiente Actual (i)	DVP (m)	DV	Evaluación
0+551.08	0+562.94	11.86	-8.62	20.41	40.82	No cumple
0+578.20	0+596.50	18.30	12.17	21.12	42.24	No cumple
0+619.24	0+639.47	20.23	13.83	21.09	42.18	No cumple
0+656.01	0+663.82	7.81	8.44	21.24	42.48	No cumple
0+673.98	0+674.49	0.51	19.16	21.02	42.04	No cumple
0+693.03	0+704.02	10.99	19.16	21.02	42.04	No cumple
0+723.35	0+750.65	27.30	12.47	21.11	42.22	No cumple
0+764.98	0+789.36	24.38	12.03	21.12	42.24	No cumple
0+834.18	0+848.40	14.22	12.03	21.12	42.24	No cumple
0+897.97	0+932.83	34.86	17.78	21.03	42.06	No cumple
0+958.99	0+971.92	12.93	17.78	21.03	42.06	No cumple
1+032.94	1+039.60	6.66	17.78	21.03	42.06	No cumple
1+063.94	1+104.96	41.02	10.33	21.17	42.34	No cumple
1+145.89	1+165.69	19.80	10.33	21.17	42.34	No cumple
1+185.84	1+213.70	27.86	10.33	21.17	42.34	No cumple
1+259.99	1+265.64	5.65	9.54	21.20	42.40	No cumple
1+282.66	1+315.59	32.93	15.53	21.06	42.12	No cumple
1+347.50	1+365.89	18.39	15.53	21.06	42.12	No cumple
1+399.03	1+429.45	30.42	16.40	21.05	42.10	No cumple
1+445.11	1+480.11	35.00	15.82	21.05	42.10	No cumple
1+507.39	1+527.52	20.13	10.04	21.18	42.36	No cumple
1+552.74	1+564.91	12.17	17.94	21.03	42.06	No cumple
1+594.87	1+770.68	175.81	4.26	21.63	43.26	Cumple
1+799.31	1+817.65	18.34	-4.40	20.00	40.00	No cumple
1+835.33	1+864.97	29.64	-4.40	20.00	40.00	No cumple
1+882.84	1+904.04	21.20	-4.40	20.00	40.00	No cumple
1+932.71	1+982.89	50.18	12.09	21.12	42.24	Cumple
2+009.18	2+049.45	40.27	19.07	21.02	42.04	No cumple
2+107.15	2+112.52	5.37	3.90	21.70	43.40	No cumple
2+165.21	2+210.57	45.36	13.91	21.08	42.16	Cumple
2+245.11	2+260.24	15.13	12.92	21.10	42.20	No cumple
2+314.28	2+331.26	16.98	8.38	21.25	42.50	No cumple

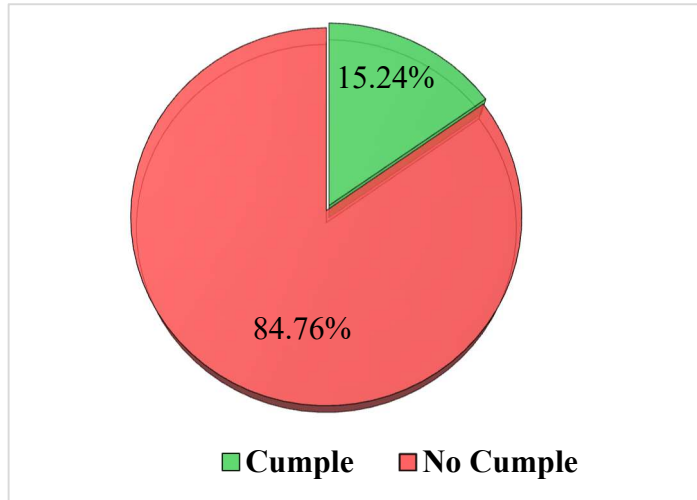
Punto Inicial	Punto Final	Longitud	Pendiente Actual (i)	DVP (m)	DV	Evaluación
2+340.17	2+407.86	67.69	11.34	21.14	42.28	Cumple
2+452.18	2+486.98	34.80	11.63	21.13	42.26	No cumple
2+538.81	2+549.79	10.98	2.42	22.20	44.40	No cumple
2+564.64	2+700.33	135.69	-6.15	20.24	40.48	Cumple
2+722.99	2+757.61	34.62	6.74	21.35	42.70	No cumple
2+790.52	2+804.09	13.57	-1.62	18.39	36.78	No cumple
2+822.94	2+896.51	73.57	-1.62	18.39	36.78	Cumple
2+932.53	2+942.93	10.40	-10.76	20.50	41.00	No cumple
2+968.08	3+002.56	34.48	6.67	21.35	42.70	No cumple
3+047.43	3+049.84	2.41	6.67	21.35	42.70	No cumple
3+077.11	3+115.45	38.34	-6.90	20.31	40.62	No cumple
3+144.89	3+183.39	38.50	-6.90	20.31	40.62	No cumple
3+220.34	3+283.15	62.81	7.03	21.33	42.66	Cumple
3+308.48	3+320.49	12.01	9.02	21.22	42.44	No cumple
3+335.91	3+351.14	15.23	13.35	21.10	42.20	No cumple
3+369.86	3+411.54	41.68	-5.00	20.10	40.20	Cumple
3+430.54	3+434.64	4.10	0.87	24.24	48.48	No cumple
3+453.52	3+458.27	4.75	-6.57	20.28	40.56	No cumple
3+470.26	3+493.69	23.43	-6.57	20.28	40.56	No cumple
3+524.65	3+543.22	18.57	18.32	21.02	42.04	No cumple
3+562.28	3+565.35	3.07	5.40	21.47	42.94	No cumple
3+577.27	3+592.48	15.21	5.40	21.47	42.94	No cumple
3+618.49	3+639.56	21.07	15.06	21.07	42.14	No cumple
3+665.13	3+684.84	19.71	13.86	21.09	42.18	No cumple
3+720.08	3+727.18	7.10	7.70	21.28	42.56	No cumple
3+745.53	3+803.11	57.58	18.05	21.03	42.06	Cumple
3+826.37	3+828.73	2.36	15.05	21.07	42.14	No cumple
3+845.83	3+877.04	31.21	7.14	21.32	42.64	No cumple
3+908.90	3+950.01	41.11	16.81	21.04	42.08	No cumple
4+013.55	4+042.27	28.72	16.81	21.04	42.08	No cumple
4+063.98	4+065.07	1.09	5.75	21.43	42.86	No cumple
4+081.25	4+109.56	28.31	15.91	21.05	42.10	No cumple

Punto Inicial	Punto Final	Longitud	Pendiente Actual (i)	DVP (m)	DV	Evaluación
4+151.42	4+180.86	29.44	14.24	21.08	42.16	No cumple
4+199.85	4+216.46	16.61	11.63	21.13	42.26	No cumple
4+234.34	4+263.34	29.00	11.63	21.13	42.26	No cumple
4+287.60	4+365.68	78.08	11.63	21.13	42.26	Cumple
4+389.15	4+508.20	119.05	5.17	21.50	43.00	Cumple
4+530.36	4+613.76	83.40	6.23	21.39	42.78	Cumple
4+647.65	4+736.78	89.13	1.68	22.75	45.50	Cumple
4+804.90	4+807.26	2.36	6.53	21.36	42.72	No cumple
4+853.74	4+932.98	79.24	12.07	21.12	42.24	Cumple
4+963.56	4+976.10	12.54	5.99	21.41	42.82	No cumple
4+992.42	5+030.43	38.01	11.37	21.14	42.28	No cumple
5+046.86	5+054.36	7.50	11.37	21.14	42.28	No cumple
5+064.09	5+077.17	13.08	-2.65	19.40	38.80	No cumple
5+094.16	5+112.52	18.36	8.91	21.22	42.44	No cumple
5+127.94	5+161.91	33.97	8.91	21.22	42.44	No cumple
5+176.35	5+183.14	6.79	0.08	35.01	70.02	No cumple
5+191.72	5+205.23	13.51	0.08	35.01	70.02	No cumple
5+227.56	5+242.53	14.97	18.90	21.02	42.04	No cumple
5+264.58	5+276.20	11.62	16.61	21.04	42.08	No cumple
5+290.70	5+297.30	6.60	16.61	21.04	42.08	No cumple
5+306.22	5+350.28	44.06	5.07	21.51	43.02	Cumple
5+393.44	5+399.12	5.68	5.07	21.51	43.02	No cumple
5+405.25	5+435.65	30.40	19.93	21.01	42.02	No cumple
5+469.38	5+477.67	8.29	10.04	21.18	42.36	No cumple
5+517.85	5+532.49	14.64	10.04	21.18	42.36	No cumple
5+551.60	5+571.10	19.50	-8.61	20.41	40.82	No cumple
5+583.23	5+592.00	8.77	-8.61	20.41	40.82	No cumple

Tabla N° 23. *Resumen de la evaluación de la distancia de visibilidad en tramos en tangente*

Condición	Cantidad	Porcentaje
Cumple	16	15.24 %
No Cumple	89	84.76 %
TOTAL	105	100 %

Figura N° 11. Porcentaje que cumple – Distancia de Visibilidad.



3.10.1.2. Distancia de visibilidad en Curvas Horizontales

De acuerdo al MDCNPBVT (2008), debe haber un ancho mínimo de libre de obstrucción a la visibilidad en el diseño de una curva horizontal, la línea de visibilidad será, por lo menos, igual a la distancia de parada correspondiente y se mide a lo largo del eje central del carril interior de la curva.

El mínimo ancho que deberá quedar libre de obstrucciones a la visibilidad, se determina mediante la siguiente expresión:

$$M = R \left[1 - \cos \left(\frac{28.65 * S}{R} \right) \right]$$

Ejemplo de cálculo - Curva Horizontal N° 10, donde:

- Ordenada media o ancho mínimo libre (M)

- Radio de la curva horizontal (R) = 25.00 m
- Distancia de visibilidad (S) = DV, según el MDCNPBVT la distancia de visibilidad en curvas Horizontales es igual a la Distancia de Parada (Dp)

Reemplazando en la Ec. (4).

$$D_{vp} = \frac{V * T_p}{3.6} + \frac{V^2}{254 * (f \pm i)}$$

$$D_{vp} = \frac{30 * 2.5}{3.6} + \frac{900}{254 * (0.17 + 3.13)}$$

$$D_p = 20.83 + 1.08$$

$$D_p = 21.91 \text{ m}$$

Reemplazando en la Ec. (5).

$$M = 25 * \left[1 - \cos\left(\frac{28.65 * 21.91}{25}\right) \right]$$

$$M = 25 * [1 - \cos(25.109)]$$

$$M = 2.36 \text{ m}$$

Tabla N° 24. Ancho mínimo libre de Obstrucciones a la Visibilidad (M)

N°	Prog. P.I.	Pendiente crítica	Distancia de Visibilidad (DV=DVP)	Radio Existente (m)	M= Ordenada Media Mínima		Evaluación
					Existente	Calculado	
C-1	0+011.13	-0.50	10.10	8.00	1.01	1.54	No cumple
C-2	0+063.11	15.37	21.06	13.00	5.12	4.04	Cumple
C-3	0+092.38	-10.20	20.48	81.00	0.11	0.65	No cumple
C-4	0+110.46	5.52	21.46	7.00	1.00	6.73	No cumple
C-5	0+157.99	8.94	21.22	65.00	2.28	0.86	Cumple
C-6	0+213.57	8.94	21.22	82.00	1.43	0.69	Cumple
C-7	0+259.68	12.08	21.12	15.00	2.46	3.57	No cumple
C-8	0+312.60	3.13	21.91	200.00	1.73	0.30	Cumple
C-9	0+355.55	3.13	21.91	90.00	1.15	0.67	Cumple
C-10	0+378.92	3.13	21.91	25.00	0.88	2.36	No cumple

N°	Prog. P.I.	Pendiente crítica	Distancia de Visibilidad (DV=DVP)	Radio Existente (m)	M= Ordenada Media Mínima		Evaluación
					Existente	Calculado	
C-11	0+415.55	10.27	21.17	200.00	0.78	0.28	Cumple
C-12	0+467.12	-0.51	10.41	30.00	2.71	0.45	Cumple
C-13	0+524.96	12.76	21.11	50.00	0.66	1.11	No cumple
C-14	0+546.09	-8.62	20.41	35.00	0.36	1.48	No cumple
C-15	0+574.22	12.17	21.12	8.00	3.37	6.02	No cumple
C-16	0+609.67	13.83	21.09	18.00	3.47	3.00	Cumple
C-17	0+648.38	8.44	21.24	18.00	1.87	3.04	No cumple
C-18	0+669.14	8.44	21.24	14.00	0.91	3.84	No cumple
C-19	0+688.09	19.16	21.02	9.80	4.07	5.12	No cumple
C-20	0+719.21	12.47	21.11	9.60	4.47	5.24	No cumple
C-21	0+758.81	12.03	21.12	12.00	2.07	4.35	No cumple
C-22	0+811.86	12.03	21.12	200.00	1.25	0.28	Cumple
C-23	0+882.63	12.03	21.12	28.00	10.27	1.97	Cumple
C-24	0+949.90	17.78	21.03	16.00	5.06	3.33	Cumple
C-25	1+002.67	17.78	21.03	200.00	2.32	0.28	Cumple
C-26	1+052.06	17.78	21.03	46.00	1.60	1.20	Cumple
C-27	1+125.75	10.33	21.17	95.00	2.20	0.59	Cumple
C-28	1+175.89	10.33	21.17	52.00	0.97	1.07	No cumple
C-29	1+237.11	9.54	21.20	125.00	2.14	0.45	Cumple
C-30	1+274.28	9.54	21.20	40.00	0.90	1.40	No cumple
C-31	1+331.87	15.53	21.06	65.00	1.95	0.85	Cumple
C-32	1+383.25	16.40	21.05	45.00	3.02	1.23	Cumple
C-33	1+437.55	15.82	21.05	25.00	1.22	2.18	No cumple
C-34	1+493.95	10.04	21.18	65.00	1.43	0.86	Cumple
C-35	1+540.40	17.94	21.03	50.00	1.58	1.10	Cumple
C-36	1+580.63	4.26	21.63	40.00	2.77	1.45	Cumple
C-37	1+785.02	10.23	21.17	200.00	0.51	0.28	Cumple
C-38	1+826.55	-4.40	20.00	60.00	0.65	0.83	No cumple
C-39	1+874.18	-4.40	20.00	30.00	1.32	1.65	No cumple
C-40	1+918.88	12.09	21.12	45.00	2.26	1.23	Cumple
C-41	1+996.16	11.92	21.13	78.00	1.10	0.71	Cumple

N°	Prog. P.I.	Pendiente crítica	Distancia de Visibilidad (DV=DVP)	Radio Existente (m)	M= Ordenada Media Mínima		Evaluación
					Existente	Calculado	
C-42	2+078.50	19.07	21.02	200.00	2.08	0.28	Cumple
C-43	2+139.18	3.90	21.70	140.00	2.47	0.42	Cumple
C-44	2+227.88	13.91	21.08	200.00	0.75	0.28	Cumple
C-45	2+287.57	12.92	21.10	146.00	2.49	0.38	Cumple
C-46	2+335.78	8.38	21.25	22.00	0.45	2.52	No cumple
C-47	2+430.11	5.02	21.52	200.00	1.23	0.29	Cumple
C-48	2+513.04	-0.73	14.51	200.00	1.68	0.13	Cumple
C-49	2+557.44	2.42	22.20	25.00	1.09	2.42	No cumple
C-50	2+711.67	6.74	21.35	200.00	0.32	0.28	Cumple
C-51	2+774.39	-1.62	18.39	68.00	1.98	0.62	Cumple
C-52	2+813.58	-1.62	18.39	65.00	0.68	0.65	Cumple
C-53	2+914.93	-10.76	20.50	70.00	2.30	0.75	Cumple
C-54	2+959.61	-10.76	20.50	15.00	4.97	3.37	Cumple
C-55	3+025.22	6.67	21.35	130.00	1.93	0.44	Cumple
C-56	3+064.76	6.67	21.35	27.00	3.37	2.08	Cumple
C-57	3+130.39	-6.90	20.31	70.00	1.54	0.74	Cumple
C-58	3+202.03	7.03	21.33	114.00	1.49	0.50	Cumple
C-59	3+296.00	9.02	21.22	62.00	1.29	0.91	Cumple
C-60	3+328.54	13.35	21.10	22.00	1.34	2.48	No cumple
C-61	3+361.25	0.87	24.24	20.00	2.15	3.56	No cumple
C-62	3+421.13	0.87	24.24	55.00	0.82	1.33	No cumple
C-63	3+444.85	-6.57	20.28	20.00	2.19	2.52	No cumple
C-64	3+464.53	-6.57	20.28	17.00	1.05	2.94	No cumple
C-65	3+509.55	18.32	21.02	58.00	2.05	0.95	Cumple
C-66	3+552.99	5.40	21.47	35.00	1.29	1.63	No cumple
C-67	3+577.92	5.40	21.47	5.00	3.15	7.72	No cumple
C-68	3+606.37	15.06	21.07	30.00	2.77	1.83	Cumple
C-69	3+652.95	13.86	21.09	35.00	2.31	1.58	Cumple
C-70	3+707.53	13.86	21.09	22.00	6.69	2.48	Cumple
C-71	3+736.48	7.70	21.28	46.00	0.91	1.23	No cumple
C-72	3+816.69	15.05	21.07	18.00	3.63	3.00	Cumple

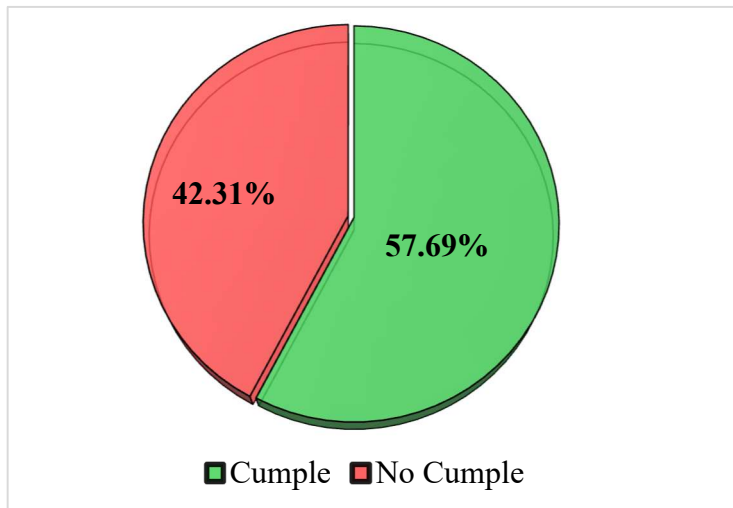
N°	Prog. P.I.	Pendiente crítica	Distancia de Visibilidad (DV=DVP)	Radio Existente (m)	M= Ordenada Media Mínima		Evaluación
					Existente	Calculado	
C-73	3+837.99	7.14	21.32	18.00	1.99	3.07	No cumple
C-74	3+893.34	16.81	21.04	61.00	2.07	0.90	Cumple
C-75	3+982.05	14.27	21.08	200.00	2.52	0.28	Cumple
C-76	4+053.49	5.75	21.43	35.00	1.67	1.63	Cumple
C-77	4+074.05	5.75	21.43	15.00	2.13	3.67	No cumple
C-78	4+131.18	15.91	21.05	68.00	3.20	0.81	Cumple
C-79	4+193.01	14.24	21.08	12.00	3.57	4.34	No cumple
C-80	4+225.53	11.63	21.13	43.00	0.93	1.29	No cumple
C-81	4+277.21	11.63	21.13	20.00	3.57	2.73	Cumple
C-82	4+377.43	5.17	21.50	200.00	0.34	0.29	Cumple
C-83	4+519.29	5.17	21.50	200.00	0.31	0.29	Cumple
C-84	4+630.82	1.68	22.75	121.00	1.18	0.53	Cumple
C-85	4+771.45	6.53	21.36	148.00	3.90	0.39	Cumple
C-86	4+831.05	6.53	21.36	88.00	3.05	0.65	Cumple
C-87	4+949.75	5.99	21.41	30.00	3.81	1.89	Cumple
C-88	4+984.34	5.99	21.41	48.00	0.69	1.19	No cumple
C-89	5+038.71	-2.65	19.40	56.00	0.60	0.84	No cumple
C-90	5+059.51	-2.65	19.40	12.00	0.97	3.71	No cumple
C-91	5+085.96	-2.65	19.40	27.00	1.32	1.72	No cumple
C-92	5+121.81	8.91	21.22	11.00	2.59	4.73	No cumple
C-93	5+169.31	8.91	21.22	27.00	0.96	2.06	No cumple
C-94	5+187.54	0.08	35.01	16.00	0.57	8.66	No cumple
C-95	5+217.02	18.90	21.02	28.00	2.20	1.95	Cumple
C-96	5+253.65	18.90	21.02	67.00	0.90	0.82	Cumple
C-97	5+283.62	16.61	21.04	28.00	0.93	1.95	No cumple
C-98	5+301.82	16.61	21.04	22.00	0.45	2.47	No cumple
C-99	5+371.95	5.07	21.51	200.00	1.16	0.29	Cumple
C-100	5+402.64	19.93	21.01	5.00	0.91	7.53	No cumple
C-101	5+455.12	19.93	21.01	27.00	5.10	2.02	Cumple
C-102	5+497.82	10.04	21.18	200.00	1.01	0.28	Cumple
C-103	5+542.54	10.04	21.18	25.00	1.80	2.21	No cumple

N°	Prog. P.I.	Pendiente crítica	Distancia de Visibilidad (DV=DVP)	Radio Existente (m)	M= Ordenada Media Mínima		Evaluación
					Existente	Calculado	
C-104	5+577.18	-8.61	20.41	71.00	0.26	0.73	No cumple

Tabla N° 25.Resumen de ancho mínimo libre de Obstrucciones a la Visibilidad

Condición	Cantidad	Porcentaje
Cumple	60	57.69%
No Cumple	44	42.31 %
TOTAL	104	100 %

Figura N° 12.Porcentaje que cumple – Distancia de Visibilidad



3.10.1. Curvas Horizontales

En este apartado se realizó el cálculo de los elementos de la curva horizontal (C-1), y para las demás curvas horizontales se realizó de la misma manera.

Datos básicos de entrada

Angulo de deflexión (Δ) = 58°09'03''

Radio (R) = 8.00 m

Progresiva (PI) = 0 + 011.130

Longitud de la Subtangente (P.C. a P.I. a P.T.) (m.)

$$T = R * \text{Tang}\left(\frac{\Delta}{2}\right)$$

$$T = 8 * \text{Tang}\left(\frac{58^{\circ}09'03''}{2}\right)$$

$$T = 4.45 \text{ m}$$

Longitud de Cuerda (m.)

$$LC = 2 * R * \text{Sen}\left(\frac{\Delta}{2}\right)$$

$$LC = 2 * 8 * \text{Sen}\left(\frac{58^{\circ}09'03''}{2}\right)$$

$$LC = 7.78 \text{ m}$$

Distancia de la Ordenada Media (m.)

$$M = R * \left[1 - \text{Cos}\left(\frac{\Delta}{2}\right)\right]$$

$$M = 8 * \left[1 - \text{Cos}\left(\frac{58^{\circ}09'03''}{2}\right)\right]$$

$$M = 1.01 \text{ m}$$

Distancia a Externa (m.)

$$E = R * \left[\text{Sec}\left(\frac{\Delta}{2}\right) - 1\right]$$

$$E = 8 * \left[\text{Sec}\left(\frac{58^{\circ}09'03''}{2}\right) - 1\right]$$

$$E = 1.15 \text{ m}$$

Longitud de curva (m.)

$$L = 2\pi R * \left(\frac{\Delta}{360}\right)$$

$$L = 2\pi * 8 * \left(\frac{58^{\circ}09'03''}{360}\right)$$

$$L = 8.12 \text{ m}$$

Tabla N° 26.*Elementos de curvas horizontales*

Curva	P.C.	P.I.	P.T.	S	Δ			R (m)	T (m)	L (m)	LC (m)	E (m)	M (m)	Sa (m)	P (%)
					gra.	min	seg								
C-1	0+006.69	0+011.13	0+014.80	I	58	9	3	8	4.45	8.12	7.78	1.15	1.01	0.9	2.51%
C-2	0+046.05	0+063.11	0+069.96	D	105	22	28	13	17.06	23.91	20.68	8.45	5.12	0.8	1.04%
C-3	0+088.20	0+092.38	0+096.55	D	5	54	42	81	4.18	8.36	8.35	0.11	0.11	0.5	1.71%
C-4	0+106.26	0+110.46	0+113.83	I	61	59	11	7	4.2	7.57	7.21	1.17	1.00	0.6	1.02%
C-5	0+140.30	0+157.99	0+174.85	I	30	26	56	65	17.69	34.54	34.14	2.36	2.28	0.0	1.89%
C-6	0+198.06	0+213.57	0+228.72	D	21	25	37	82	15.51	30.67	30.49	1.45	1.43	0.0	13.28%
C-7	0+249.85	0+259.68	0+267.25	I	66	29	46	15	9.83	17.41	16.45	2.94	2.46	0.0	14.16%
C-8	0+286.13	0+312.60	0+338.76	D	15	4	42	200	26.47	52.63	52.48	1.74	1.73	0.0	1.94%
C-9	0+341.02	0+355.55	0+369.83	D	18	20	19	90	14.53	28.81	28.68	1.16	1.15	0.5	2.68%
C-10	0+372.09	0+378.92	0+385.41	I	30	31	50	25	6.82	13.32	13.16	0.91	0.88	0.0	4.53%
C-11	0+397.87	0+415.55	0+433.13	D	10	6	2	200	17.67	35.26	35.21	0.78	0.78	0.1	3.05%
C-12	0+453.43	0+467.12	0+479.12	D	49	4	26	30	13.7	25.7	24.92	2.98	2.71	0.8	1.89%
C-13	0+516.74	0+524.96	0+533.04	I	18	41	15	50	8.23	16.31	16.24	0.67	0.66	0.1	6.10%
C-14	0+541.04	0+546.09	0+551.08	D	16	25	45	35	5.05	10.04	10.00	0.36	0.36	0.0	4.06%
C-15	0+562.94	0+574.22	0+578.20	I	109	21	1	8	11.29	15.27	13.05	5.84	3.37	0.3	13.63%
C-16	0+596.50	0+609.67	0+619.24	I	72	23	40	18	13.17	22.74	21.26	4.31	3.47	0.3	4.15%

Curva	P.C.	P.I.	P.T.	S	Δ			R (m)	T (m)	L (m)	LC (m)	E (m)	M (m)	Sa (m)	P (%)
					gra.	min	seg								
C-17	0+639.47	0+648.38	0+656.01	D	52	40	16	18	8.91	16.55	15.97	2.08	1.87	0.6	1.31%
C-18	0+663.82	0+669.14	0+673.98	D	41	32	41	14	5.31	10.15	9.93	0.97	0.91	0.4	6.67%
C-19	0+674.49	0+688.09	0+693.03	D	108	26	41	10	13.6	18.55	15.90	6.96	4.07	0.9	9.59%
C-20	0+704.02	0+719.21	0+723.35	I	115	25	24	10	15.19	19.34	16.23	8.37	4.47	0.0	1.28%
C-21	0+750.65	0+758.81	0+764.98	D	68	23	57	12	8.16	14.33	13.49	2.51	2.07	0.1	6.30%
C-22	0+789.36	0+811.86	0+834.18	I	12	50	28	200	22.51	44.82	44.73	1.26	1.25	0.0	10.68%
C-23	0+848.40	0+882.63	0+897.97	D	101	25	30	28	34.22	49.57	43.34	16.22	10.27	0.0	5.86%
C-24	0+932.83	0+949.90	0+958.99	I	93	41	34	16	17.07	26.16	23.34	7.39	5.06	0.7	5.11%
C-25	0+971.92	1+002.67	1+032.94	I	17	28	58	200	30.75	61.03	60.79	2.35	2.32	0.0	1.98%
C-26	1+039.60	1+052.06	1+063.94	D	30	18	21	46	12.46	24.33	24.05	1.66	1.60	0.0	0.77%
C-27	1+104.96	1+125.75	1+145.89	I	24	41	14	95	20.79	40.93	40.62	2.25	2.2	0	0.51%
C-28	1+165.69	1+175.89	1+185.84	D	22	11	50	52	10.2	20.15	20.02	0.99	0.97	0	10.18%
C-29	1+213.70	1+237.11	1+259.99	D	21	12	59	125	23.41	46.29	46.02	2.17	2.14	0.41	3.63%
C-30	1+265.64	1+274.28	1+282.66	I	24	22	58	40	8.64	17.02	16.89	0.92	0.9	0	0.75%
C-31	1+315.59	1+331.87	1+347.50	D	28	7	34	65.00	16.28	31.91	31.59	2.01	1.95	0.24	4.01%
C-32	1+365.89	1+383.25	1+399.03	I	42	11	56	45.00	17.36	33.14	32.4	3.23	3.02	0.15	1.93%
C-33	1+429.45	1+437.55	1+445.11	D	35	53	44	25.00	8.1	15.66	15.41	1.28	1.22	0.3	7.37%
C-34	1+480.11	1+493.95	1+507.39	I	24	2	54	65.00	13.84	27.28	27.08	1.46	1.43	0.74	7.79%

Curva	P.C.	P.I.	P.T.	S	Δ			R (m)	T (m)	L (m)	LC (m)	E (m)	M (m)	Sa (m)	P (%)
					gra.	min	seg								
C-35	1+527.52	1+540.40	1+552.74	D	28	53	28	50.00	12.88	25.21	24.95	1.63	1.58	0.12	1.94%
C-36	1+564.91	1+580.63	1+594.87	I	42	54	36	40.00	15.72	29.96	29.26	2.98	2.77	0	3.12%
C-37	1+770.68	1+785.02	1+799.31	D	8	12	0	200.00	14.34	28.62	28.6	0.51	0.51	0	5.35%
C-38	1+817.65	1+826.55	1+835.33	I	16	52	43	60.00	8.9	17.68	17.61	0.66	0.65	0	2.63%
C-39	1+864.97	1+874.18	1+882.84	D	34	7	39	30.00	9.21	17.87	17.61	1.38	1.32	363	3.54%
C-40	1+904.04	1+918.88	1+932.71	D	36	30	22	45.00	14.84	28.67	28.19	2.38	2.26	0	5.00%
C-41	1+982.89	1+996.16	2+009.18	I	19	18	29	78.00	13.27	26.29	26.16	1.12	1.1	0.4	8.73%
C-42	2+049.45	2+078.50	2+107.15	I	16	31	51	200.00	29.05	57.7	57.5	2.1	2.08	1.14	1.95%
C-43	2+112.52	2+139.18	2+165.21	D	21	33	53	140.00	26.66	52.69	52.38	2.52	2.47	0	1.74%
C-44	2+210.57	2+227.88	2+245.11	I	9	53	45	200.00	17.31	34.54	34.5	0.75	0.75	512	2.52%
C-45	2+260.24	2+287.57	2+314.28	I	21	12	38	146.00	27.34	54.05	53.74	2.54	2.49	0.34	3.92%
C-46	2+331.26	2+335.78	2+340.17	D	23	12	21	22.00	4.52	8.91	8.85	0.46	0.45	0	5.05%
C-47	2+407.86	2+430.11	2+452.18	I	12	41	52	200.00	22.25	44.32	44.23	1.23	1.23	0.6	3.87%
C-48	2+486.98	2+513.04	2+538.81	I	14	50	59	200.00	26.06	51.84	51.69	1.69	1.68	0.87	1.64%
C-49	2+549.79	2+557.44	2+564.64	D	34	0	53	25.00	7.65	14.84	14.62	1.14	1.09	0.56	3.33%
C-50	2+700.33	2+711.67	2+722.99	D	6	29	39	200.00	11.35	22.67	22.66	0.32	0.32	0	3.59%
C-51	2+757.61	2+774.39	2+790.52	I	27	43	44	68.00	16.78	32.91	32.59	2.04	1.98	0.67	2.36%
C-52	2+804.09	2+813.58	2+822.94	D	16	37	2	65.00	9.49	18.85	18.79	0.69	0.68	0.5	1.11%

Curva	P.C.	P.I.	P.T.	S	Δ			R (m)	T (m)	L (m)	LC (m)	E (m)	M (m)	Sa (m)	P (%)
					gra.	min	seg								
C-53	2+896.51	2+914.93	2+932.53	D	29	29	10	70.00	18.42	36.02	35.63	2.38	2.3	1.36	3.92%
C-54	2+942.93	2+959.61	2+968.08	I	96	3	59	15.00	16.68	25.15	22.31	7.43	4.97	0	4.27%
C-55	3+002.56	3+025.22	3+047.43	D	19	46	37	130.00	22.66	44.87	44.65	1.96	1.93	0	4.03%
C-56	3+049.84	3+064.76	3+077.11	D	57	52	23	27.00	14.93	27.27	26.13	3.85	3.37	0	4.35%
C-57	3+115.45	3+130.39	3+144.89	I	24	5	55	70.00	14.94	29.44	29.23	1.58	1.54	0	1.52%
C-58	3+183.39	3+202.03	3+220.34	I	18	34	13	114.00	18.64	36.95	36.79	1.51	1.49	0	0.86%
C-59	3+283.15	3+296.00	3+308.48	I	23	24	18	62.00	12.84	25.33	25.15	1.32	1.29	0	3.64%
C-60	3+320.49	3+328.54	3+335.91	I	40	10	7	22.00	8.04	15.42	15.11	1.42	1.34	0.35	8.28%
C-61	3+351.14	3+361.25	3+369.86	D	53	38	12	20.00	10.11	18.72	18.05	2.41	2.15	0.92	2.44%
C-62	3+411.54	3+421.13	3+430.54	D	19	47	54	55.00	9.6	19	18.91	0.83	0.82	0.11	2.68%
C-63	3+434.64	3+444.85	3+453.52	D	54	6	19	20.00	10.21	18.89	18.19	2.46	2.19	0.74	2.95%
C-64	3+458.27	3+464.53	3+470.26	I	40	25	31	17.00	6.26	11.99	11.75	1.12	1.05	0	4.85%
C-65	3+493.69	3+509.55	3+524.65	D	30	35	9	58.00	15.86	30.96	30.6	2.13	2.05	0.44	5.63%
C-66	3+543.22	3+552.99	3+562.28	I	31	11	30	35.00	9.77	19.05	18.82	1.34	1.29	0.92	5.89%
C-67	3+565.35	3+577.92	3+577.27	D	136	36	50	5.00	12.57	11.92	9.29	8.53	3.15	0.6	3.48%
C-68	3+592.48	3+606.37	3+618.49	I	49	40	14	30.00	13.88	26.01	25.2	3.06	2.77	0	3.59%
C-69	3+639.56	3+652.95	3+665.13	I	41	51	40	35.00	13.39	25.57	25.01	2.47	2.31	0.23	1.18%
C-70	3+684.84	3+707.53	3+720.08	I	91	47	5	22.00	22.7	35.24	31.59	9.61	6.69	0	6.49%

Curva	P.C.	P.I.	P.T.	S	Δ			R (m)	T (m)	L (m)	LC (m)	E (m)	M (m)	Sa (m)	P (%)
					gra.	min	seg								
C-71	3+727.18	3+736.48	3+745.53	I	22	51	23	46.00	9.3	18.35	18.23	0.93	0.91	0	3.14%
C-72	3+803.11	3+816.69	3+826.37	D	74	2	28	18.00	13.57	23.26	21.68	4.54	3.63	0.82	2.49%
C-73	3+828.73	3+837.99	3+845.83	D	54	27	3	18.00	9.26	17.11	16.47	2.24	1.99	0.6	4.57%
C-74	3+877.04	3+893.34	3+908.90	I	29	55	17	61.00	16.3	31.86	31.5	2.14	2.07	0	5.25%
C-75	3+950.01	3+982.05	4+013.55	D	18	12	6	200.00	32.04	63.54	63.27	2.55	2.52	0	4.06%
C-76	4+042.27	4+053.49	4+063.98	D	35	32	0	35.00	11.21	21.71	21.36	1.75	1.67	0.21	2.14%
C-77	4+065.07	4+074.05	4+081.25	I	61	48	10	15.00	8.98	16.18	15.41	2.48	2.13	1.07	3.15%
C-78	4+109.56	4+131.18	4+151.42	D	35	16	6	68.00	21.62	41.86	41.2	3.35	3.2	0.45	2.92%
C-79	4+180.86	4+193.01	4+199.85	D	90	41	2	12.00	12.14	18.99	17.07	5.07	3.57	0.09	1.96%
C-80	4+216.46	4+225.53	4+234.34	I	23	49	46	43.00	9.07	17.88	17.76	0.95	0.93	0.6	3.04%
C-81	4+263.34	4+277.21	4+287.60	D	69	28	51	20.00	13.87	24.25	22.79	4.34	3.57	0.29	2.56%
C-82	4+365.68	4+377.43	4+389.15	D	6	43	25	200.00	11.75	23.47	23.46	0.34	0.34	0.06	3.20%
C-83	4+508.20	4+519.29	4+530.36	D	6	20	50	200.00	11.09	22.16	22.14	0.31	0.31	0.23	4.49%
C-84	4+613.76	4+630.82	4+647.65	D	16	2	44	121.00	17.05	33.89	33.78	1.2	1.18	0.6	4.13%
C-85	4+736.78	4+771.45	4+804.90	I	26	22	15	148.00	34.67	68.12	67.52	4.01	3.9	0.16	3.37%
C-86	4+807.26	4+831.05	4+853.74	D	30	15	49	88.00	23.8	46.48	45.94	3.16	3.05	0.26	1.50%
C-87	4+932.98	4+949.75	4+963.56	D	58	24	2	30.00	16.77	30.58	29.27	4.37	3.81	0.51	3.55%
C-88	4+976.10	4+984.34	4+992.42	I	19	28	39	48.00	8.24	16.32	16.24	0.7	0.69	0.72	1.27%

Curva	P.C.	P.I.	P.T.	S	Δ			R (m)	T (m)	L (m)	LC (m)	E (m)	M (m)	Sa (m)	P (%)
					gra.	min	seg								
C-89	5+030.43	5+038.71	5+046.86	I	16	48	20	56.00	8.27	16.43	16.37	0.61	0.6	0.33	3.93%
C-90	5+054.36	5+059.51	5+064.09	I	46	25	48	12.00	5.15	9.72	9.46	1.06	0.97	0.54	3.30%
C-91	5+077.17	5+085.96	5+094.16	D	36	2	34	27.00	8.78	16.98	16.71	1.39	1.32	0.45	1.35%
C-92	5+112.52	5+121.81	5+127.94	I	80	19	21	11.00	9.28	15.42	14.19	3.39	2.59	0	7.01%
C-93	5+161.91	5+169.31	5+176.35	I	30	39	14	27.00	7.4	14.45	14.27	1	0.96	0.18	2.87%
C-94	5+183.14	5+187.54	5+191.72	D	30	45	2	16.00	4.4	8.59	8.48	0.59	0.57	0	2.25%
C-95	5+205.23	5+217.02	5+227.56	D	45	41	45	28.00	11.8	22.33	21.74	2.38	2.2	0.96	1.61%
C-96	5+242.53	5+253.65	5+264.58	I	18	51	7	67.00	11.12	22.05	21.95	0.92	0.9	0	4.13%
C-97	5+276.20	5+283.62	5+290.70	D	29	40	38	28.00	7.42	14.5	14.34	0.97	0.93	0.48	1.79%
C-98	5+297.30	5+301.82	5+306.22	I	23	13	0	22.00	4.52	8.91	8.85	0.46	0.45	0.275	3.51%
C-99	5+350.28	5+371.95	5+393.44	D	12	21	59	200.00	21.67	43.17	43.08	1.17	1.16	0.07	9.34%
C-100	5+399.12	5+402.64	5+405.25	I	70	18	37	5.00	3.52	6.14	5.76	1.12	0.91	0.2	2.14%
C-101	5+435.65	5+455.12	5+469.38	D	71	34	50	27.00	19.47	33.73	31.58	6.29	5.1	1.29	5.29%
C-102	5+477.67	5+497.82	5+517.85	D	11	30	39	200.00	20.16	40.18	40.11	1.01	1.01	0.5	4.44%
C-103	5+532.49	5+542.54	5+551.60	I	43	47	35	25.00	10.05	19.11	18.65	1.94	1.8	0.35	0.92%
C-104	5+571.10	5+577.18	5+583.23	D	9	47	31	71.00	6.08	12.13	12.12	0.26	0.26	0.28	2.10%

3.10.2. Longitud de Curva Horizontal

Para una velocidad directriz (30 km/h) < 50 km/h y un ángulo de deflexión (Δ) > 5°, la longitud mínima de curva será calculada:

$$L = 3 V$$

Para el caso de la carretera en estudio, la longitud de curva mínima debe ser:

$$L = 3 (30) = 90 \text{ m.}$$

Tabla N° 27. *Resumen de la evaluación de la Longitud de Curva*

N° Curva	Progresiva del P.I.	Angulo de Deflexión: Δ			Requiere C.H	Longitud (m)		Evaluación
		gra.	min	seg		Existente	Mínima	
C-01	0+011.13	58	9	3	Si	8.12	90	No cumple
C-02	0+063.11	105	22	28	Si	23.91	90	No cumple
C-03	0+092.38	5	54	42	Si	8.36	90	No cumple
C-04	0+110.46	61	59	11	Si	7.57	90	No cumple
C-05	0+157.99	30	26	56	Si	34.54	90	No cumple
C-06	0+213.57	21	25	37	Si	30.67	90	No cumple
C-07	0+259.68	66	29	46	Si	17.41	90	No cumple
C-08	0+312.60	15	4	42	Si	52.63	90	No cumple
C-09	0+355.55	18	20	19	Si	28.81	90	No cumple
C-10	0+378.92	30	31	50	Si	13.32	90	No cumple
C-11	0+415.55	10	6	2	Si	35.26	90	No cumple
C-12	0+467.12	49	4	26	Si	25.70	90	No cumple
C-13	0+524.96	18	41	15	Si	16.31	90	No cumple
C-14	0+546.09	16	25	45	Si	10.04	90	No cumple
C-15	0+574.22	109	21	1	Si	15.27	90	No cumple
C-16	0+609.67	72	23	40	Si	22.74	90	No cumple
C-17	0+648.38	52	40	16	Si	16.55	90	No cumple
C-18	0+669.14	41	32	41	Si	10.15	90	No cumple
C-19	0+688.09	108	26	41	Si	18.55	90	No cumple
C-20	0+719.21	115	25	24	Si	19.34	90	No cumple
C-21	0+758.81	68	23	57	Si	14.33	90	No cumple
C-22	0+811.86	12	50	28	Si	44.82	90	No cumple
C-23	0+882.63	101	25	30	Si	49.57	90	No cumple

Nº Curva	Progresiva del P.I.	Angulo de Deflexión: Δ			Requiere C.H	Longitud (m)		Evaluación
		gra.	min	seg		Existente	Mínima	
C-24	0+949.90	93	41	34	Si	26.16	90	No cumple
C-25	1+002.67	17	28	58	Si	61.03	90	No cumple
C-26	1+052.06	30	18	21	Si	24.33	90	No cumple
C-27	1+125.75	24	41	14	Si	40.93	90	No cumple
C-28	1+175.89	22	11	50	Si	20.15	90	No cumple
C-29	1+237.11	21	12	59	Si	46.29	90	No cumple
C-30	1+274.28	24	22	58	Si	17.02	90	No cumple
C-31	1+331.87	28	7	34	Si	31.91	90	No cumple
C-32	1+383.25	42	11	56	Si	33.14	90	No cumple
C-33	1+437.55	35	53	44	Si	15.66	90	No cumple
C-34	1+493.95	24	2	54	Si	27.28	90	No cumple
C-35	1+540.40	28	53	28	Si	25.21	90	No cumple
C-36	1+580.63	42	54	36	Si	29.96	90	No cumple
C-37	1+785.02	8	12	0	Si	28.62	90	No cumple
C-38	1+826.55	16	52	43	Si	17.68	90	No cumple
C-39	1+874.18	34	7	39	Si	17.87	90	No cumple
C-40	1+918.88	36	30	22	Si	28.67	90	No cumple
C-41	1+996.16	19	18	29	Si	26.29	90	No cumple
C-42	2+078.50	16	31	51	Si	57.70	90	No cumple
C-43	2+139.18	21	33	53	Si	52.69	90	No cumple
C-44	2+227.88	9	53	45	Si	34.54	90	No cumple
C-45	2+287.57	21	12	38	Si	54.05	90	No cumple
C-46	2+335.78	23	12	21	Si	8.91	90	No cumple
C-47	2+430.11	12	41	52	Si	44.32	90	No cumple
C-48	2+513.04	14	50	59	Si	51.84	90	No cumple
C-49	2+557.44	34	0	53	Si	14.84	90	No cumple
C-50	2+711.67	6	29	39	Si	22.67	90	No cumple
C-51	2+774.39	27	43	44	Si	32.91	90	No cumple
C-52	2+813.58	16	37	2	Si	18.85	90	No cumple
C-53	2+914.93	29	29	10	Si	36.02	90	No cumple
C-54	2+959.61	96	3	59	Si	25.15	90	No cumple
C-55	3+025.22	19	46	37	Si	44.87	90	No cumple

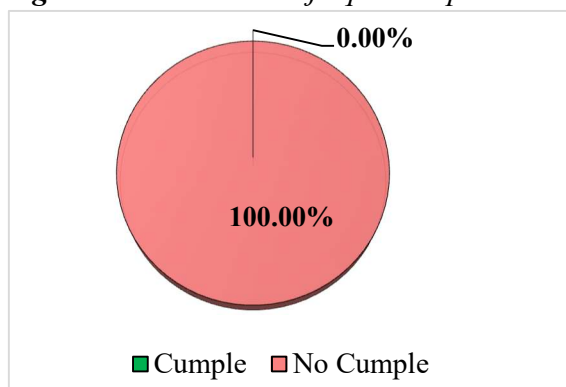
Nº Curva	Progresiva del P.I.	Angulo de Deflexión: Δ			Requiere C.H	Longitud (m)		Evaluación
		gra.	min	seg		Existente	Mínima	
C-56	3+064.76	57	52	23	Si	27.27	90	No cumple
C-57	3+130.39	24	5	55	Si	29.44	90	No cumple
C-58	3+202.03	18	34	13	Si	36.95	90	No cumple
C-59	3+296.00	23	24	18	Si	25.33	90	No cumple
C-60	3+328.54	40	10	7	Si	15.42	90	No cumple
C-61	3+361.25	53	38	12	Si	18.72	90	No cumple
C-62	3+421.13	19	47	54	Si	19.00	90	No cumple
C-63	3+444.85	54	6	19	Si	18.89	90	No cumple
C-64	3+464.53	40	25	31	Si	11.99	90	No cumple
C-65	3+509.55	30	35	9	Si	30.96	90	No cumple
C-66	3+552.99	31	11	30	Si	19.05	90	No cumple
C-67	3+577.92	136	36	50	Si	11.92	90	No cumple
C-68	3+606.37	49	40	14	Si	26.01	90	No cumple
C-69	3+652.95	41	51	40	Si	25.57	90	No cumple
C-70	3+707.53	91	47	5	Si	35.24	90	No cumple
C-71	3+736.48	22	51	23	Si	18.35	90	No cumple
C-72	3+816.69	74	2	28	Si	23.26	90	No cumple
C-73	3+837.99	54	27	3	Si	17.11	90	No cumple
C-74	3+893.34	29	55	17	Si	31.86	90	No cumple
C-75	3+982.05	18	12	6	Si	63.54	90	No cumple
C-76	4+053.49	35	32	0	Si	21.71	90	No cumple
C-77	4+074.05	61	48	10	Si	16.18	90	No cumple
C-78	4+131.18	35	16	6	Si	41.86	90	No cumple
C-79	4+193.01	90	41	2	Si	18.99	90	No cumple
C-80	4+225.53	23	49	46	Si	17.88	90	No cumple
C-81	4+277.21	69	28	51	Si	24.25	90	No cumple
C-82	4+377.43	6	43	25	Si	23.47	90	No cumple
C-83	4+519.29	6	20	50	Si	22.16	90	No cumple
C-84	4+630.82	16	2	44	Si	33.89	90	No cumple
C-85	4+771.45	26	22	15	Si	68.12	90	No cumple
C-86	4+831.05	30	15	49	Si	46.48	90	No cumple
C-87	4+949.75	58	24	2	Si	30.58	90	No cumple

Nº Curva	Progresiva del P.I.	Angulo de Deflexión: Δ			Requiere C.H	Longitud (m)		Evaluación
		gra.	min	seg		Existente	Mínima	
C-88	4+984.34	19	28	39	Si	16.32	90	No cumple
C-89	5+038.71	16	48	20	Si	16.43	90	No cumple
C-90	5+059.51	46	25	48	Si	9.72	90	No cumple
C-91	5+085.96	36	2	34	Si	16.98	90	No cumple
C-92	5+121.81	80	19	21	Si	15.42	90	No cumple
C-93	5+169.31	30	39	14	Si	14.45	90	No cumple
C-94	5+187.54	30	45	2	Si	8.59	90	No cumple
C-95	5+217.02	45	41	45	Si	22.33	90	No cumple
C-96	5+253.65	18	51	7	Si	22.05	90	No cumple
C-97	5+283.62	29	40	38	Si	14.50	90	No cumple
C-98	5+301.82	23	13	0	Si	8.91	90	No cumple
C-99	5+371.95	12	21	59	Si	43.17	90	No cumple
C-100	5+402.64	70	18	37	Si	6.14	90	No cumple
C-101	5+455.12	71	34	50	Si	33.73	90	No cumple
C-102	5+497.82	11	30	39	Si	40.18	90	No cumple
C-103	5+542.54	43	47	35	Si	19.11	90	No cumple
C-104	5+577.18	9	47	31	Si	12.13	90	No cumple

Tabla N° 28.Resumen de Evaluación de Longitud de Curva

Condición	Cantidad	Porcentaje
Cumple	0	0 %
No Cumple	104	100 %
TOTAL	104	100 %

Figura N° 13. Porcentaje que cumple – Longitud de Curva



3.10.3. Radio mínimo

Según el manual de bajo volumen de tránsito, para una velocidad de 30 km/h con un terreno ondulado (tipo 2), se adopta un peralte máximo del 8% y un coeficiente de fricción lateral de 0.17. Con estos parámetros, el radio mínimo se calcula mediante la expresión:

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127(0.01e_{\max} + f_{\max})}$$

$$R_{\min} = \frac{30^2}{127(0.01 * 8 + 0.17)}$$

$$R_{\min} = 28.34 \text{ m}$$

Redondeamos el radio mínimo al múltiplo de 5 más próximo, siendo el radio mínimo: $R_{\min} = 30.00 \text{ m}$.

Tabla N° 29. *Análisis de radio mínimo.*

N° Curva	Prog. Inicial	Prog. Final	Radio (m)		Evaluación
			Existente	Mínimo	
C-1	0+006.69	0+014.80	8	30	No cumple
C2	0+046.05	0+069.96	13	30	No cumple
C3	0+088.20	0+096.55	81	30	Cumple
C4	0+106.26	0+113.83	7	30	No cumple
C5	0+140.30	0+174.85	65	30	Cumple
C6	0+198.06	0+228.72	82	30	Cumple
C7	0+249.85	0+267.25	15	30	No cumple
C8	0+286.13	0+338.76	200	30	Cumple
C9	0+341.02	0+369.83	90	30	Cumple
C10	0+372.09	0+385.41	25	30	No cumple
C11	0+397.87	0+433.13	200	30	Cumple
C12	0+453.43	0+479.12	30	30	Cumple
C13	0+516.74	0+533.04	50	30	Cumple
C14	0+541.04	0+551.08	35	30	Cumple
C15	0+562.94	0+578.20	8	30	No cumple

N° Curva	Prog. Inicial	Prog. Final	Radio (m)		Evaluación
			Existente	Mínimo	
C16	0+596.50	0+619.24	18	30	No cumple
C17	0+639.47	0+656.01	18	30	No cumple
C18	0+663.82	0+673.98	14	30	No cumple
C19	0+674.49	0+693.03	10	30	No cumple
C20	0+704.02	0+723.35	10	30	No cumple
C21	0+750.65	0+764.98	12	30	No cumple
C22	0+789.36	0+834.18	200	30	Cumple
C23	0+848.40	0+897.97	28	30	No cumple
C24	0+932.83	0+958.99	16	30	No cumple
C25	0+971.92	1+032.94	200	30	Cumple
C26	1+039.60	1+063.94	46	30	Cumple
C27	1+104.96	1+145.89	95	30	Cumple
C28	1+165.69	1+185.84	52	30	Cumple
C29	1+213.70	1+259.99	125	30	Cumple
C30	1+265.64	1+282.66	40	30	Cumple
C31	1+315.59	1+347.50	65	30	Cumple
C32	1+365.89	1+399.03	45	30	Cumple
C33	1+429.45	1+445.11	25	30	No cumple
C34	1+480.11	1+507.39	65	30	Cumple
C35	1+527.52	1+552.74	50	30	Cumple
C36	1+564.91	1+594.87	40	30	Cumple
C37	1+770.68	1+799.31	200	30	Cumple
C38	1+817.65	1+835.33	60	30	Cumple
C39	1+864.97	1+882.84	30	30	Cumple
C40	1+904.04	1+932.71	45	30	Cumple
C41	1+982.89	2+009.18	78	30	Cumple
C42	2+049.45	2+107.15	200	30	Cumple
C43	2+112.52	2+165.21	140	30	Cumple
C44	2+210.57	2+245.11	200	30	Cumple
C45	2+260.24	2+314.28	146	30	Cumple
C46	2+331.26	2+340.17	22	30	No cumple
C47	2+407.86	2+452.18	200	30	Cumple

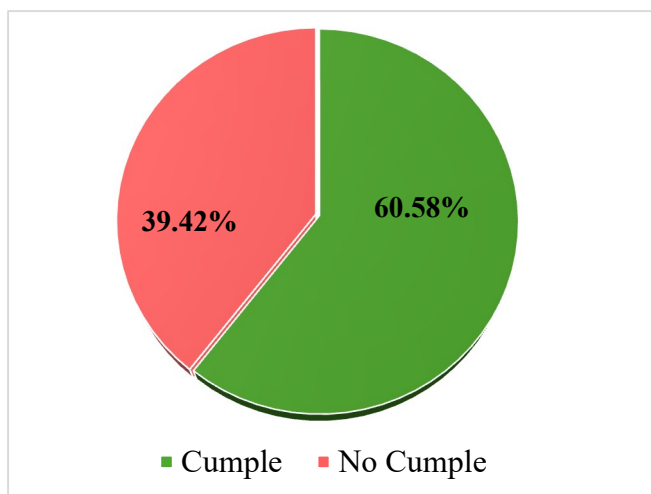
N° Curva	Prog. Inicial	Prog. Final	Radio (m)		Evaluación
			Existente	Mínimo	
C48	2+486.98	2+538.81	200	30	Cumple
C49	2+549.79	2+564.64	25	30	No cumple
C50	2+700.33	2+722.99	200	30	Cumple
C51	2+757.61	2+790.52	68	30	Cumple
C52	2+804.09	2+822.94	65	30	Cumple
C53	2+896.51	2+932.53	70	30	Cumple
C54	2+942.93	2+968.08	15	30	No cumple
C55	3+002.56	3+047.43	130	30	Cumple
C56	3+049.84	3+077.11	27	30	No cumple
C57	3+115.45	3+144.89	70	30	Cumple
C58	3+183.39	3+220.34	114	30	Cumple
C59	3+283.15	3+308.48	62	30	Cumple
C60	3+320.49	3+335.91	22	30	No cumple
C61	3+351.14	3+369.86	20	30	No cumple
C62	3+411.54	3+430.54	55	30	Cumple
C63	3+434.64	3+453.52	20	30	No cumple
C64	3+458.27	3+470.26	17	30	No cumple
C65	3+493.69	3+524.65	58	30	Cumple
C66	3+543.22	3+562.28	35	30	Cumple
C67	3+565.35	3+577.27	5	30	No cumple
C68	3+592.48	3+618.49	30	30	Cumple
C69	3+639.56	3+665.13	35	30	Cumple
C70	3+684.84	3+720.08	22	30	No cumple
C71	3+727.18	3+745.53	46	30	Cumple
C72	3+803.11	3+826.37	18	30	No cumple
C73	3+828.73	3+845.83	18	30	No cumple
C74	3+877.04	3+908.90	61	30	Cumple
C75	3+950.01	4+013.55	200	30	Cumple
C76	4+042.27	4+063.98	35	30	Cumple
C77	4+065.07	4+081.25	15	30	No cumple
C78	4+109.56	4+151.42	68	30	Cumple
C79	4+180.86	4+199.85	12	30	No cumple

N° Curva	Prog. Inicial	Prog. Final	Radio (m)		Evaluación
			Existente	Mínimo	
C80	4+216.46	4+234.34	43	30	Cumple
C81	4+263.34	4+287.60	20	30	No cumple
C82	4+365.68	4+389.15	200	30	Cumple
C83	4+508.20	4+530.36	200	30	Cumple
C84	4+613.76	4+647.65	121	30	Cumple
C85	4+736.78	4+804.90	148	30	Cumple
C86	4+807.26	4+853.74	88	30	Cumple
C87	4+932.98	4+963.56	30	30	Cumple
C88	4+976.10	4+992.42	48	30	Cumple
C89	5+030.43	5+046.86	56	30	Cumple
C90	5+054.36	5+064.09	12	30	No cumple
C91	5+077.17	5+094.16	27	30	No cumple
C92	5+112.52	5+127.94	11	30	No cumple
C93	5+161.91	5+176.35	27	30	No cumple
C94	5+183.14	5+191.72	16	30	No cumple
C95	5+205.23	5+227.56	28	30	No cumple
C96	5+242.53	5+264.58	67	30	Cumple
C97	5+276.20	5+290.70	28	30	No cumple
C98	5+297.30	5+306.22	22	30	No cumple
C99	5+350.28	5+393.44	200	30	Cumple
C100	5+399.12	5+405.25	5	30	No cumple
C101	5+435.65	5+469.38	27	30	No cumple
C102	5+477.67	5+517.85	200	30	Cumple
C103	5+532.49	5+551.60	25	30	No cumple
C104	5+571.10	5+583.23	71	30	Cumple

Tabla N° 30.*Resumen de Evaluación de Radios*

Condición	Cantidad	Porcentaje
Cumple	63	60.58 %
No Cumple	41	39.42 %
TOTAL	104	100 %

Figura N° 14. Porcentaje que cumple – Radio de Curva



3.10.4.Peralte

El Peralte se evaluó comparando el calculado mediante la interpolación de la tabla 31 obtenido del MDCNPVBT, con el peralte actual que existe en la carretera Tabacal – Cruce Buenos Aires datos que fueron obtenidos gracias al grado de elevación que nos da el eclímetro y la medida de la calzada en curva.

Tabla N° 31. Valores de peralte y longitud de transición de peralte - peralte máximo=8%.

<i>V=30 Km/h</i>								
<i>R(m)</i>	<i>(%)</i>	<i>LT(m)</i>	<i>R(m)</i>	<i>(%)</i>	<i>LT(m)</i>	<i>R(m)</i>	<i>P (%)</i>	<i>LT(m)</i>
7000	BN	0	800	BN	0	130	4.2	20
5000	BN	0	700	BN	0	120	4.4	21
3000	BN	0	600	BN	0	110	4.7	23
2500	BN	0	500	BN	0	100	5	24
2000	BN	0	400	BH	10	90	5.2	25
1500	BN	0	300	2.1	10	80	5.5	26
1400	BN	0	250	2.5	12	70	5.9	28
1300	BN	0	200	3	14	60	6.4	31
1200	BN	0	175	3.4	16	50	6.9	33
1000	BN	0	150	3.8	18	40	7.5	36
900	BN	0	140	4	19	30	8	38

Donde:

- LT : Longitud de transición de peralte
- BN : Sección con bombeo normal
- BH : Sección con bombeo adverso horizontalizado.
- R : Radio.

A continuación, ejemplo de peralte calculado aplicado a la Curva Horizontal N.º 5:

Datos:

- Peralte (P%)
- Radio de la curva (R) = 65 m.
- Valor de Peralte para (R=60m) = 6.40% ... Según tabla N.º 31
- Valor de Peralte para (R=70m) = 5.90% ... Según tabla N.º 31

Reemplazamos interpolación para determinar el Valor Peralte Calculado:

$$P(\%) = 6.15\% .$$

Tabla N.º 32.*Evaluación de Peralte*

Nº Curva	Progresiva del P.I.	Peralte (%)		Evaluación
		Existente	Calculado	
1	0+011.13	2.51 %	8.00 %	No Cumple
2	0+063.11	1.04 %	8.00 %	No Cumple
3	0+092.38	1.71 %	5.47 %	No Cumple
4	0+110.46	1.02 %	8.00 %	No Cumple
5	0+157.99	1.89 %	6.15 %	No Cumple
6	0+213.57	13.28 %	5.44 %	Cumple
7	0+259.68	14.16 %	8.00 %	Cumple
8	0+312.60	1.94 %	2.50 %	No Cumple
9	0+355.55	2.68 %	5.20 %	No Cumple
10	0+378.92	4.53 %	8.00 %	No Cumple
11	0+415.55	3.05 %	2.50 %	Cumple

N° Curva	Progresiva del P.I.	Peralte (%)		Evaluación
		Existente	Calculado	
12	0+467.12	1.89 %	8.00 %	No Cumple
13	0+524.96	6.10 %	6.90 %	No Cumple
14	0+546.09	4.06 %	7.75 %	No Cumple
15	0+574.22	13.63 %	8.00 %	Cumple
16	0+609.67	4.15 %	8.00 %	No Cumple
17	0+648.38	1.31 %	8.00 %	No Cumple
18	0+669.14	6.67 %	8.00 %	No Cumple
19	0+688.09	9.59 %	8.00 %	Cumple
20	0+719.21	1.28 %	8.00 %	No Cumple
21	0+758.81	6.30 %	8.00 %	No Cumple
22	0+811.86	10.68 %	2.50 %	Cumple
23	0+882.63	5.86 %	8.00 %	No Cumple
24	0+949.90	5.11 %	8.00 %	No Cumple
25	1+002.67	1.98 %	2.50 %	No Cumple
26	1+052.06	0.77 %	7.14 %	No Cumple
27	1+125.75	0.51 %	5.10 %	No Cumple
28	1+175.89	10.18 %	6.80 %	Cumple
29	1+237.11	3.63 %	4.30 %	No Cumple
30	1+274.28	0.75 %	7.50 %	No Cumple
31	1+331.87	4.01 %	6.15 %	No Cumple
32	1+383.25	1.93 %	7.20 %	No Cumple
33	1+437.55	7.37 %	8.00 %	No Cumple
34	1+493.95	7.79 %	7.70 %	Cumple
35	1+540.40	1.94 %	6.90 %	No Cumple
36	1+580.63	3.12 %	7.50 %	No Cumple
37	1+785.02	5.35 %	2.50 %	Cumple
38	1+826.55	2.63 %	6.40 %	No Cumple
39	1+874.18	3.54 %	8.00 %	No Cumple
40	1+918.88	5.00 %	7.20 %	No Cumple
41	1+996.16	8.73 %	5.58 %	Cumple
42	2+078.50	1.95 %	2.50 %	No Cumple
43	2+139.18	1.74 %	4.00 %	No Cumple
44	2+227.88	2.52 %	2.50 %	Cumple

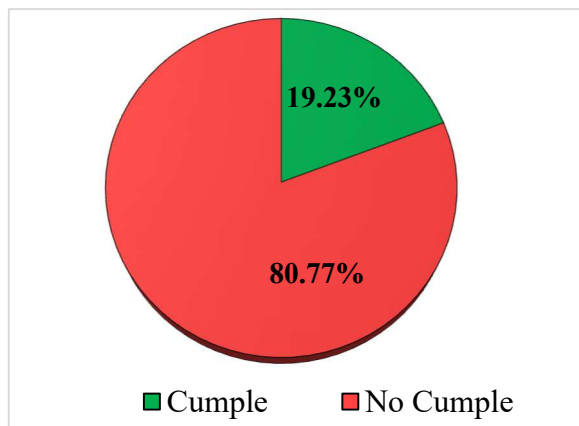
N° Curva	Progresiva del P.I.	Peralte (%)		Evaluación
		Existente	Calculado	
45	2+287.57	3.92 %	3.88 %	Cumple
46	2+335.78	5.05 %	8.00 %	No Cumple
47	2+430.11	3.87 %	2.50 %	Cumple
48	2+513.04	1.64 %	2.50 %	No Cumple
49	2+557.44	3.33 %	8.00 %	No Cumple
50	2+711.67	3.59 %	2.50 %	Cumple
51	2+774.39	2.36 %	6.00 %	No Cumple
52	2+813.58	1.11 %	6.15 %	No Cumple
53	2+914.93	3.92 %	5.90 %	No Cumple
54	2+959.61	4.27 %	8.00 %	No Cumple
55	3+025.22	4.03 %	4.20 %	No Cumple
56	3+064.76	4.35 %	8.00 %	No Cumple
57	3+130.39	1.52 %	5.90 %	No Cumple
58	3+202.03	0.86 %	4.58 %	No Cumple
59	3+296.00	3.64 %	6.30 %	No Cumple
60	3+328.54	8.28 %	8.00 %	Cumple
61	3+361.25	2.44 %	8.00 %	No Cumple
62	3+421.13	2.68 %	6.65 %	No Cumple
63	3+444.85	2.95 %	8.00 %	No Cumple
64	3+464.53	4.85 %	8.00 %	No Cumple
65	3+509.55	5.63 %	6.50 %	No Cumple
66	3+552.99	5.89 %	7.75 %	No Cumple
67	3+577.92	3.48 %	8.00 %	No Cumple
68	3+606.37	3.59 %	8.00 %	No Cumple
69	3+652.95	1.18 %	7.75 %	No Cumple
70	3+707.53	6.49 %	8.00 %	No Cumple
71	3+736.48	3.14 %	7.14 %	No Cumple
72	3+816.69	2.49 %	8.00 %	No Cumple
73	3+837.99	4.57 %	8.00 %	No Cumple
74	3+893.34	5.25 %	6.35 %	No Cumple
75	3+982.05	4.06 %	2.50 %	Cumple
76	4+053.49	2.14 %	7.75 %	No Cumple
77	4+074.05	3.15 %	8.00 %	No Cumple

N° Curva	Progresiva del P.I.	Peralte (%)		Evaluación
		Existente	Calculado	
78	4+131.18	2.92 %	6.00 %	No Cumple
79	4+193.01	1.96 %	8.00 %	No Cumple
80	4+225.53	3.04 %	7.32 %	No Cumple
81	4+277.21	2.56 %	8.00 %	No Cumple
82	4+377.43	3.20 %	2.50 %	Cumple
83	4+519.29	4.49 %	2.50 %	Cumple
84	4+630.82	4.13 %	4.38 %	No Cumple
85	4+771.45	3.37 %	3.84 %	No Cumple
86	4+831.05	1.50 %	5.26 %	No Cumple
87	4+949.75	3.55 %	8.00 %	No Cumple
88	4+984.34	1.27 %	7.02 %	No Cumple
89	5+038.71	3.93 %	6.60 %	No Cumple
90	5+059.51	3.30 %	8.00 %	No Cumple
91	5+085.96	1.35 %	8.00 %	No Cumple
92	5+121.81	7.01 %	8.00 %	No Cumple
93	5+169.31	2.87 %	8.00 %	No Cumple
94	5+187.54	2.25 %	8.00 %	No Cumple
95	5+217.02	1.61 %	8.00 %	No Cumple
96	5+253.65	4.13 %	6.05 %	No Cumple
97	5+283.62	1.79 %	8.00 %	No Cumple
98	5+301.82	3.51 %	8.00 %	No Cumple
99	5+371.95	9.34 %	2.50 %	Cumple
100	5+402.64	2.14 %	8.00 %	No Cumple
101	5+455.12	5.29 %	8.00 %	No Cumple
102	5+497.82	4.44 %	2.50 %	Cumple
103	5+542.54	0.92 %	8.00 %	No Cumple
104	5+577.18	2.10 %	5.86 %	No Cumple

Tabla N° 33.*Resumen de la Evaluación de Peralte*

Condición	Cantidad	Porcentaje
Cumple	20	19.23 %
No Cumple	84	80.77 %
0TOTAL	104	100 %

Figura N° 15. Porcentaje que cumple – Peralte



3.10.5.Sobreancho

El sobreancho se aplica principalmente en las curvas horizontales y consiste en un ensanchamiento puntual de la calzada que facilita la trayectoria y la seguridad del paso vehicular; su valor depende directamente de la velocidad de diseño y del radio de la curva.

A continuación, ejemplo aplicado a la Curva Horizontal N.º 5:

Datos:

- Sobreancho (S_a)
- Número de carriles (n) = 1
- Radio de la curva (R) = 65.00 m.
- Distancia entre eje posterior y parte frontal (L).
- Velocidad de diseño (V_d) = 30 km/h

Para determinar la longitud “L” se ha tenido en consideración el vehículo de diseño en este caso consideraremos un Camión tipo 2C.

L = Distancia entre eje posterior y frontal

$$L = 6.10m + 1.20m$$

$$L = 7.30 \text{ m}$$

Reemplazamos en la ecuación para determinar el Sobreancho:

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

$$Sa = 1 * \left(65 - \sqrt{65^2 - 7.30^2} \right) + \frac{30}{10 * \sqrt{65}}$$

$$Sa = 0.78 \text{ m.}$$

Tabla N° 34. Evaluación de Sobreancho

N° Curva	Progresiva del P.I.	S	R (m.)	Sa (m) (Exis.)	Sa (m) (Calc.)	Evaluación
C-01	0+011.13	I	8	0.94	5.79	No Cumple
C-02	0+063.11	D	13	0.83	3.08	No Cumple
C-03	0+092.38	D	81	0.45	0.66	No Cumple
C-04	0+110.46	I	7	0.6	No cumple con radio mínimo	
C-05	0+157.99	I	65	0.21	0.78	No Cumple
C-06	0+213.57	D	82	0.18	0.66	No Cumple
C-07	0+259.68	I	15	0.20	2.67	No Cumple
C-08	0+312.60	D	200	0.25	0.35	No Cumple
C-09	0+355.55	D	90	0.48	0.61	No Cumple
C-10	0+378.92	I	25	-	1.69	No Cumple
C-11	0+415.55	D	200	0.1	0.35	No Cumple
C-12	0+467.12	D	30	0.77	1.45	No Cumple
C-13	0+524.96	I	50	0.1	0.96	No Cumple
C-14	0+546.09	D	35	0.11	1.28	No Cumple
C-15	0+574.22	I	8	0.33	5.79	No Cumple
C-16	0+609.67	I	18	0.34	2.25	No Cumple
C-17	0+648.38	D	18	0.57	2.25	No Cumple
C-18	0+669.14	D	14	0.35	2.86	No Cumple
C-19	0+688.09	D	10	0.9	4.22	No Cumple
C-20	0+719.21	I	10	0.41	4.33	No Cumple
C-21	0+758.81	D	12	0.13	3.34	No Cumple

N° Curva	Progresiva del P.I.	S	R (m.)	Sa (m) (Exis.)	Sa (m) (Calc.)	Evaluación
C-22	0+811.86	I	200	-	0.35	No Cumple
C-23	0+882.63	D	28	0.23	1.54	No Cumple
C-24	0+949.90	I	16	0.7	2.51	No Cumple
C-25	1+002.67	I	200	0.18	0.35	No Cumple
C-26	1+052.06	D	46	-	1.03	No Cumple
C-27	1+125.75	D	95	-	0.59	No Cumple
C-28	1+175.89	I	52	-	0.93	No Cumple
C-29	1+237.11	D	125	0.41	0.48	No Cumple
C-30	1+274.28	I	40	-	1.15	No Cumple
C-31	1+331.87	D	65	0.24	0.78	No Cumple
C-32	1+383.25	I	45	0.15	1.04	No Cumple
C-33	1+437.55	D	25	0.3	1.69	No Cumple
C-34	1+493.95	I	65	0.74	0.78	No Cumple
C-35	1+540.40	D	50	0.12	0.96	No Cumple
C-36	1+580.63	I	40	-	1.15	No Cumple
C-37	1+785.02	D	200	-	0.35	No Cumple
C-38	1+826.55	I	60	-	0.83	No Cumple
C-39	1+874.18	D	30	363	1.45	Cumple
C-40	1+918.88	D	45	-	1.04	No Cumple
C-41	1+996.16	I	78	0.4	0.68	No Cumple
C-42	2+078.50	I	200	1.14	0.35	Cumple
C-43	2+139.18	D	140	-	0.44	No Cumple
C-44	2+227.88	I	200	512	0.35	Cumple
C-45	2+287.57	I	146	0.34	0.43	No Cumple
C-46	2+335.78	D	22	-	1.89	No Cumple
C-47	2+430.11	I	200	0.6	0.35	Cumple
C-48	2+513.04	I	200	0.87	0.35	Cumple
C-49	2+557.44	D	25	0.56	1.69	No Cumple
C-50	2+711.67	D	200	-	0.35	No Cumple
C-51	2+774.39	I	68	0.67	0.76	No Cumple
C-52	2+813.58	D	65	0.5	0.78	No Cumple
C-53	2+914.93	D	70	1.36	0.74	Cumple
C-54	2+959.61	I	15	-	2.67	No Cumple
C-55	3+025.22	D	130	-	0.47	No Cumple

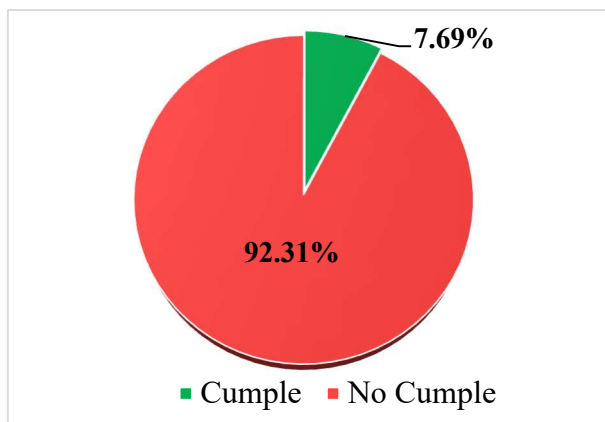
Nº Curva	Progresiva del P.I.	S	R (m.)	Sa (m) (Exis.)	Sa (m) (Calc.)	Evaluación
C-56	3+064.76	D	27	-	1.58	No Cumple
C-57	3+130.39	I	70	-	0.74	No Cumple
C-58	3+202.03	I	114	-	0.51	No Cumple
C-59	3+296.00	I	62	-	0.81	No Cumple
C-60	3+328.54	I	22	0.35	1.89	No Cumple
C-61	3+361.25	D	20	0.92	2.05	No Cumple
C-62	3+421.13	D	55	0.11	0.89	No Cumple
C-63	3+444.85	D	20	0.74	2.05	No Cumple
C-64	3+464.53	I	17	-	2.37	No Cumple
C-65	3+509.55	D	58	0.44	0.86	No Cumple
C-66	3+552.99	I	35	0.92	1.28	No Cumple
C-67	3+577.92	D	5	0.6	No cumple con radio mínimo	
C-68	3+606.37	I	30	-	1.45	No Cumple
C-69	3+652.95	I	35	0.23	1.28	No Cumple
C-70	3+707.53	I	22	-	1.89	No Cumple
C-71	3+736.48	I	46	-	1.03	No Cumple
C-72	3+816.69	D	18	0.82	2.25	No Cumple
C-73	3+837.99	D	18	0.6	2.25	No Cumple
C-74	3+893.34	I	61	-	0.82	No Cumple
C-75	3+982.05	D	200	-	0.35	No Cumple
C-76	4+053.49	D	35	0.21	1.28	No Cumple
C-77	4+074.05	I	15	1.07	2.67	No Cumple
C-78	4+131.18	D	68	0.45	0.76	No Cumple
C-79	4+193.01	D	12	0.09	3.34	No Cumple
C-80	4+225.53	I	43	0.6	1.08	No Cumple
C-81	4+277.21	I	20	0.29	2.05	No Cumple
C-82	4+377.43	D	200	0.06	0.35	No Cumple
C-83	4+519.29	D	200	0.23	0.35	No Cumple
C-84	4+630.82	D	121	0.6	0.49	Cumple
C-85	4+771.45	D	148	0.16	0.43	No Cumple
C-86	4+831.05	I	88	0.26	0.62	No Cumple
C-87	4+949.75	D	30	0.51	1.45	No Cumple
C-88	4+984.34	D	48	0.72	0.99	No Cumple
C-89	5+038.71	I	56	0.33	0.88	No Cumple

Nº Curva	Progresiva del P.I.	S	R (m.)	Sa (m) (Exis.)	Sa (m) (Calc.)	Evaluación
C-90	5+059.51	I	12	0.54	3.34	No Cumple
C-91	5+085.96	D	27	0.45	1.58	No Cumple
C-92	5+121.81	I	11	-	3.68	No Cumple
C-93	5+169.31	I	27	0.18	1.58	No Cumple
C-94	5+187.54	D	16	-	2.51	No Cumple
C-95	5+217.02	D	28	0.96	1.54	No Cumple
C-96	5+253.65	I	67	-	0.77	No Cumple
C-97	5+283.62	D	28	0.48	1.54	No Cumple
C-98	5+301.82	I	22	0.275	1.89	No Cumple
C-99	5+371.95	D	200	0.07	0.35	No Cumple
C-100	5+402.64	I	5	0.2	No cumple con radio mínimo	
C-101	5+455.12	D	27	1.29	1.58	No Cumple
C-102	5+497.82	D	200	0.5	0.35	Cumple
C-103	5+542.54	I	25	0.35	1.69	No Cumple
C-104	5+577.18	D	71	0.28	0.73	No Cumple

Tabla N° 35.Resumen de la evaluación de Sobreancho

Condición	Cantidad	Porcentaje
Cumple	8	7.69 %
No Cumple	96	92.31 %
TOTAL	104	100 %

Figura N° 16. Porcentaje que cumple – Sobreancho



3.11.DISEÑO GEOMÉTRICO EN PERFIL

3.11.1.Pendientes

El manual establece que la carretera debe contar con una pendiente mínima de 0.50% para asegurar el drenaje superficial, mientras que para vías de bajo volumen de tránsito con velocidad de diseño de 30 km/h, la pendiente máxima permitida es de 9%.

$$✓ \text{ Pendiente}_{(mín)} = 0.5 \%$$

$$✓ \text{ Pendiente}_{(max)} = 9 \%$$

Tabla N° 36. Evaluación de pendiente longitudinal.

Tramo Tangente	Prog. Inicial	Prog. Final	Pendiente (%)			Evaluación
			Existente	Máxima	Mínima	
1	0+000.00	0+020.22	-0.50 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
2	0+056.28	0+073.15	15.37 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
3	0+073.15	0+086.85	0.00 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
4	0+056.28	0+092.25	-10.20 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
5	0+116.63	0+132.13	5.52 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
6	0+152.13	0+220.50	8.94 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
7	0+245.50	0+267.67	12.08 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
8	0+287.21	0+372.88	3.13 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
9	0+417.96	0+435.36	8.30 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
10	0+461.36	0+504.68	-0.51 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
11	0+519.90	0+522.05	12.76 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
12	0+532.05	0+540.51	3.74 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
13	0+555.63	0+560.95	-8.62 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
14	0+588.67	0+630.77	13.83 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
15	0+650.77	0+660.02	8.44 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
16	0+672.50	0+694.72	19.16 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
17	0+730.90	0+865.77	12.03 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
18	0+953.11	1+009.58	17.78 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
19	1+159.58	1+246.53	9.54 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
20	1+310.25	1+453.96	15.84 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
21	1+473.96	1+507.99	10.04 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple

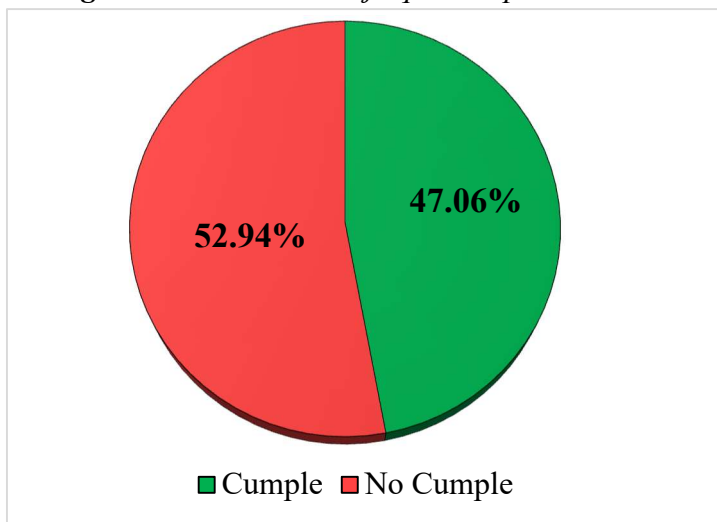
Tramo Tangente	Prog. Inicial	Prog. Final	Pendiente (%)			Evaluación
			Existente	Máxima	Mínima	
22	1+514.31	1+529.82	17.94 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
23	1+593.22	1+653.13	6.00 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
24	1+700.91	1+762.27	10.23 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
25	1+823.73	1+854.44	-4.40 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
26	1+950.02	1+976.09	11.92 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
27	2+051.53	2+055.72	19.07 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
28	2+105.70	2+143.28	3.90 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
29	2+230.16	2+274.70	12.92 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
30	2+338.70	2+373.63	11.54 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
31	2+400.75	2+444.19	5.02 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
32	2+466.61	2+490.34	11.63 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
33	2+513.10	2+553.63	2.42 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
34	2+578.09	2+601.64	-6.15 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
35	2+660.34	2+692.35	6.74 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
36	2+837.75	2+858.58	-1.62 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
37	2+915.26	2+937.15	-10.76 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
38	2+985.41	3+020.16	6.67 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
39	3+113.74	3+138.81	-6.90 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
40	3+262.51	3+288.06	9.02 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
41	3+315.40	3+334.29	13.35 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
42	3+375.61	3+446.98	-6.57 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
43	3+507.46	3+522.27	18.32 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
44	3+544.99	3+556.58	5.40 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
45	3+612.64	3+703.56	12.86 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
46	3+733.48	3+758.91	7.70 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
47	3+799.68	3+820.94	18.05 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
48	3+852.60	3+862.78	7.14 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
49	3+905.90	3+931.14	16.81 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
50	3+960.74	3+995.43	14.27 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
51	4+069.09	4+077.67	5.75 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
52	4+095.31	4+154.59	14.24 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
53	4+260.29	4+342.45	11.63 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
54	4+395.03	4+614.11	6.23 %	9.00 %	0.50 %	Cumple

Tramo Tangente	Prog. Inicial	Prog. Final	Pendiente (%)			Evaluación
			Existente	Máxima	Mínima	
55	4+650.49	4+650.62	1.68 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
56	4+685.92	4+741.73	10.89 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
57	4+797.65	4+819.51	6.53 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
58	4+858.31	4+923.63	12.07 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
59	4+960.09	4+983.45	5.99 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
60	4+999.57	5+022.27	11.37 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
61	5+036.77	5+048.93	-2.65 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
62	5+088.95	5+162.64	8.91 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
63	5+184.72	5+185.15	0.08 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
64	5+246.55	5+311.74	16.61 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
65	5+347.14	5+383.09	5.07 %	9.00 %	0.50 %	Cumple
66	5+412.79	5+444.81	19.93 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
67	5+465.09	5+537.40	10.04 %	9.00 %	0.50 %	No Cumple
68	5+580.80	5+592.00	8.61 %	9.00 %	0.50 %	Cumple

Tabla N° 37. *Resumen de la evaluación de Pendiente*

Condición	Cantidad	Porcentaje
Cumple	32	47.06 %
No Cumple	36	52.94 %
TOTAL	68	100 %

Figura N° 17. *Porcentaje que cumple –Pendientes*



3.11.2. Curvas verticales

Para el diseño de curvas verticales, se identifican los tramos consecutivos con una diferencia de pendientes igual o superior al 2%. Con apoyo de AutoCAD Civil 3D se determina la longitud de la curva existente y, a partir de la pendiente más crítica, se calcula la distancia mínima de visibilidad de parada. Este procedimiento permite definir la longitud mínima requerida de la curva y verificar que cumpla con las especificaciones de diseño.

Tabla N° 38. *Tipos de curvas verticales.*

N° PIV	Prog. PIV	Pendiente		K (norma)	A	Tipo de Curva
		Entrada (%)	Salida (%)			
1	0+038.25	-0.5	15.24	36.06	15.74	Convexa
2	0+104.44	-10.24	5.52	24.39	15.72	Convexa
3	0+142.13	5.52	8.94	20.00	3.42	Convexa
4	0+233.00	8.94	12.08	25.00	3.14	Convexa
5	0+277.44	12.08	3.37	19.55	8.71	Cóncava
6	0+395.42	3.13	10.27	45.09	7.14	Convexa
7	0+448.36	8.3	-0.51	26.00	8.81	Cóncava
8	0+512.29	-0.51	12.76	15.22	13.27	Convexa
9	0+527.05	12.76	3.74	10.00	9.02	Cóncava
10	0+548.07	3.74	-8.62	15.12	12.36	Convexa
11	0+574.81	-8.62	12.17	27.73	20.79	Cóncava
12	0+640.77	13.83	8.44	20.00	5.39	Convexa
13	0+666.26	8.44	19.16	12.48	10.72	Cóncava
14	0+712.81	19.16	12.47	36.18	6.69	Convexa
15	0+909.44	12.03	17.78	87.34	5.75	Cóncava
16	1+084.58	17.78	10.33	150.00	7.45	Convexa
17	1+278.39	9.54	15.53	63.71	5.99	Cóncava
18	1+463.96	15.84	10.04	20.01	5.8	Convexa
19	1+511.15	10.04	17.94	6.32	7.9	Cóncava
20	1+561.52	17.94	4.26	63.41	13.68	Convexa
21	1+677.02	6	11.64	47.78	5.64	Convexa
22	1+793.00	10.23	-4.4	61.47	14.63	Cóncava
23	1+902.23	-4.4	12.09	95.58	16.49	Convexa
24	2+013.81	11.92	19.07	75.44	7.15	Cóncava

N° PIV	Prog. PIV	Pendiente		K (norma)	A	Tipo de Curva
		Entrada (%)	Salida (%)			
25	2+080.71	19.07	3.9	49.97	15.17	Convexa
26	2+186.72	3.9	13.91	86.87	10.01	Cóncava
27	2+306.70	12.92	9.38	64.01	3.54	Convexa
28	2+387.19	11.54	5.02	27.13	6.52	Cóncava
29	2+455.40	5.02	11.63	22.41	6.61	Cóncava
30	2+501.72	11.63	-0.73	22.77	12.36	Convexa
31	2+565.86	2.42	-6.15	24.46	8.57	Cóncava
32	2+630.99	-6.15	6.74	58.69	12.89	Convexa
33	2+765.05	6.74	-1.62	145.40	8.36	Convexa
34	2+886.92	-1.62	-10.76	56.69	9.14	Cóncava
35	2+961.28	-10.76	6.67	48.25	17.43	Cóncava
36	3+066.95	6.67	-6.9	93.58	13.57	Convexa
37	3+200.66	-6.9	7.03	123.70	13.93	Cóncava
38	3+301.73	9.02	13.35	27.35	4.33	Convexa
39	3+354.95	13.35	0.87	41.32	12.48	Convexa
40	3+477.22	-6.57	18.32	60.48	24.89	Cóncava
41	3+533.63	18.32	5.4	22.71	12.92	Convexa
42	3+584.61	5.4	15.06	56.06	9.66	Cóncava
43	3+718.52	12.86	7.7	29.91	5.16	Convexa
44	3+779.29	7.7	19.42	40.77	11.72	Cóncava
45	3+836.77	18.05	7.14	31.66	10.91	Convexa
46	3+884.34	7.14	16.81	43.12	9.67	Cóncava
47	3+945.94	16.81	14.27	29.60	2.54	Convexa
48	4+032.26	14.27	5.75	73.66	8.52	Cóncava
49	4+086.49	5.75	15.91	17.64	10.16	Convexa
50	4+207.44	14.24	11.63	105.69	2.61	Cóncava
51	4+368.74	11.63	5.17	52.58	6.46	Cóncava
52	4+632.30	6.23	1.68	36.39	4.55	Cóncava
53	4+668.27	1.68	11.97	35.30	10.29	Convexa
54	4+769.69	10.89	6.53	55.93	4.36	Cóncava
55	4+838.91	6.53	12.07	38.80	5.54	Convexa
56	4+941.86	12.07	5.99	36.46	6.08	Cóncava
57	4+991.51	5.99	11.37	16.13	5.38	Convexa
58	5+029.52	11.37	-2.65	14.49	14.02	Cóncava

N° PIV	Prog. PIV	Pendiente		K (norma)	A	Tipo de Curva
		Entrada (%)	Salida (%)			
59	5+068.94	-2.65	8.91	40.03	11.56	Convexa
60	5+173.68	8.91	0.08	22.08	8.83	Cóncava
61	5+215.85	0.08	18.9	61.40	18.82	Convexa
62	5+329.44	16.61	5.07	35.40	11.54	Cóncava
63	5+397.94	5.07	19.93	29.71	14.86	Convexa
64	5+454.95	19.93	10.04	20.27	9.89	Cóncava
65	5+559.10	10.04	-8.61	43.39	18.65	Cóncava
1	0+038.25	-0.5	15.24	36.06	15.74	Convexa
2	0+104.44	-10.24	5.52	24.39	15.76	Convexa
3	0+142.13	5.52	8.94	20.00	3.42	Convexa
4	0+233.00	8.94	12.08	25.00	3.14	Convexa
5	0+277.44	12.08	3.37	19.55	8.71	Cóncava
6	0+395.42	3.13	10.27	45.09	7.14	Convexa
7	0+448.36	8.3	-0.51	26.00	8.81	Cóncava
8	0+512.29	-0.51	12.76	15.22	13.27	Convexa
9	0+527.05	12.76	3.74	10.00	9.02	Cóncava
10	0+548.07	3.74	-8.62	15.12	12.36	Convexa
11	0+574.81	-8.62	12.17	27.73	20.79	Cóncava
12	0+640.77	13.83	8.44	20.00	5.39	Convexa
13	0+666.26	8.44	19.16	12.48	10.72	Cóncava
14	0+712.81	19.16	12.47	36.18	6.69	Convexa
15	0+909.44	12.03	17.78	87.34	5.75	Cóncava

El MDCNPBVT (2008) establece que la longitud de las curvas verticales se obtiene mediante la Ecuación Ec. 10 ($L = K \cdot A$). Para asegurar que la distancia de visibilidad sea, como mínimo, igual a la distancia de parada requerida, se definen valores mínimos del índice de curvatura (K).

Parámetros de Diseño según norma para una velocidad de Diseño de 30 km/h:

- ✓ Índice de curvatura para curvas Convexas (K) = 1.90
- ✓ Índice de curvatura para curvas Cóncavas (K) = 5.10
- ✓ A: Diferencia algebraica de pendientes

Cálculo ejemplar de la Longitud de la Primera curva vertical (PVI N°01):

Datos:

- ✓ V= 30 km/h
- ✓ Tipo de curva vertical: Convexa K= 1.90
- ✓ A= 15.74 % (de la tabla N°38).

Reemplazamos en la ecuación de cálculo de longitud de curva:

$$L = K * A$$

$$L = 1.9 * 15.74$$

$$L = 29.91 \text{ m}$$

Tabla N° 39. *Evaluación de la longitud de curvas verticales.*

N° PIV	Prog. PIV	K (norma)	A (%)	Tipo de Curva	Lc (m)		Evaluación
					Existente	Calculada	
1	0+038.25	1.9	15.74	Convexa	36.06	29.91	Cumple
2	0+104.44	1.9	15.72	Convexa	24.39	29.87	No Cumple
3	0+142.13	1.9	3.42	Convexa	20.00	6.5	Cumple
4	0+233.00	1.9	3.14	Convexa	25.00	5.97	Cumple
5	0+277.44	5.1	8.71	Cóncava	19.55	44.43	No Cumple
6	0+395.42	1.9	7.14	Convexa	45.09	13.57	Cumple
7	0+448.36	5.1	8.81	Cóncava	26.00	44.94	No Cumple
8	0+512.29	1.9	13.27	Convexa	15.22	25.22	No Cumple
9	0+527.05	5.1	9.02	Cóncava	10.00	46.01	No Cumple
10	0+548.07	1.9	12.36	Convexa	15.12	23.49	No Cumple
11	0+574.81	5.1	20.79	Cóncava	27.73	106.03	No Cumple
12	0+640.77	1.9	5.39	Convexa	20.00	10.25	Cumple
13	0+666.26	5.1	10.72	Cóncava	12.48	54.68	No Cumple
14	0+712.81	1.9	6.69	Convexa	36.18	12.72	Cumple
15	0+909.44	5.1	5.75	Cóncava	87.34	29.33	Cumple
16	1+084.58	1.9	7.45	Convexa	150.00	14.16	Cumple
17	1+278.39	5.1	5.99	Cóncava	63.71	30.55	Cumple

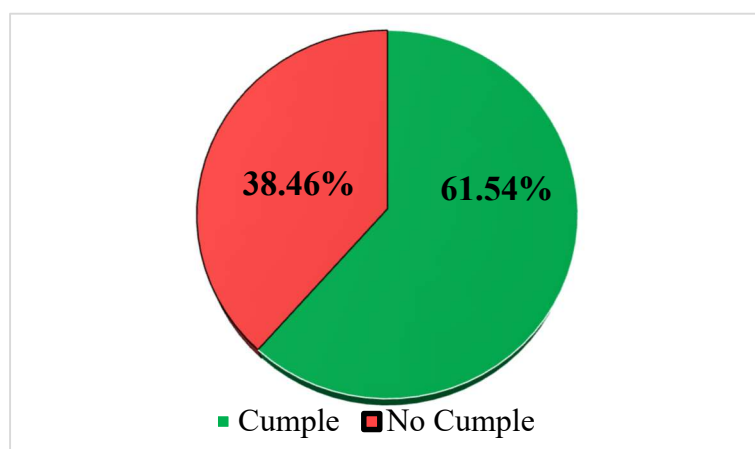
Nº PIV	Prog. PIV	K (norma)	A (%)	Tipo de Curva	Lc (m)		Evaluación
					Existente	Calculada	
18	1+463.96	1.9	5.8	Convexa	20.01	11.02	Cumple
19	1+511.15	5.1	7.9	Cóncava	6.32	40.29	No Cumple
20	1+561.52	1.9	13.68	Convexa	63.41	26	Cumple
21	1+677.02	1.9	5.64	Convexa	47.78	10.72	Cumple
22	1+793.00	5.1	14.63	Cóncava	61.47	74.62	No Cumple
23	1+902.23	1.9	16.49	Convexa	95.58	31.34	Cumple
24	2+013.81	5.1	7.15	Cóncava	75.44	36.47	Cumple
25	2+080.71	1.9	15.17	Convexa	49.97	28.83	Cumple
26	2+186.72	5.1	10.01	Cóncava	86.87	51.06	Cumple
27	2+306.70	1.9	3.54	Convexa	64.01	6.73	Cumple
28	2+387.19	5.1	6.52	Cóncava	27.13	33.26	No Cumple
29	2+455.40	5.1	6.61	Cóncava	22.41	33.72	No Cumple
30	2+501.72	1.9	12.36	Convexa	22.77	23.49	No Cumple
31	2+565.86	5.1	8.57	Cóncava	24.46	43.71	No Cumple
32	2+630.99	1.9	12.89	Convexa	58.69	24.5	Cumple
33	2+765.05	1.9	8.36	Convexa	145.40	15.89	Cumple
34	2+886.92	5.1	9.14	Cóncava	56.69	46.62	Cumple
35	2+961.28	5.1	17.43	Cóncava	48.25	88.9	No Cumple
36	3+066.95	1.9	13.57	Convexa	93.58	25.79	Cumple
37	3+200.66	5.1	13.93	Cóncava	123.70	71.05	Cumple
38	3+301.73	1.9	4.33	Convexa	27.35	8.23	Cumple
39	3+354.95	1.9	12.48	Convexa	41.32	23.72	Cumple
40	3+477.22	5.1	24.89	Cóncava	60.48	126.94	No Cumple
41	3+533.63	1.9	12.92	Convexa	22.71	24.55	No Cumple
42	3+584.61	5.1	9.66	Cóncava	56.06	49.27	Cumple
43	3+718.52	1.9	5.16	Convexa	29.91	9.81	Cumple
44	3+779.29	5.1	11.72	Cóncava	40.77	59.78	No Cumple
45	3+836.77	1.9	10.91	Convexa	31.66	20.73	Cumple
46	3+884.34	5.1	9.67	Cóncava	43.12	49.32	No Cumple
47	3+945.94	1.9	2.54	Convexa	29.60	4.83	Cumple
48	4+032.26	5.1	8.52	Cóncava	73.66	43.46	Cumple
49	4+086.49	1.9	10.16	Convexa	17.64	19.31	No Cumple
50	4+207.44	5.1	2.61	Cóncava	105.69	13.32	Cumple

Nº PIV	Prog. PIV	K (norma)	A (%)	Tipo de Curva	Lc (m)		Evaluación
					Existente	Calculada	
51	4+368.74	5.1	6.46	Cóncava	52.58	32.95	Cumple
52	4+632.30	5.1	4.55	Cóncava	36.39	23.21	Cumple
53	4+668.27	1.9	10.29	Convexa	35.30	19.56	Cumple
54	4+769.69	5.1	4.36	Cóncava	55.93	22.24	Cumple
55	4+838.91	1.9	5.54	Convexa	38.80	10.53	Cumple
56	4+941.86	5.1	6.08	Cóncava	36.46	31.01	Cumple
57	4+991.51	1.9	5.38	Convexa	16.13	10.23	Cumple
58	5+029.52	5.1	14.02	Cóncava	14.49	71.51	No Cumple
59	5+068.94	1.9	11.56	Convexa	40.03	21.97	Cumple
60	5+173.68	5.1	8.83	Cóncava	22.08	45.04	No Cumple
61	5+215.85	1.9	18.82	Convexa	61.40	35.76	Cumple
62	5+329.44	5.1	11.54	Cóncava	35.40	58.86	No Cumple
63	5+397.94	1.9	14.86	Convexa	29.71	28.24	Cumple
64	5+454.95	5.1	9.89	Cóncava	20.27	50.44	No Cumple
65	5+559.10	5.1	18.65	Cóncava	43.39	95.12	No Cumple

Tabla N° 40.Resumen de la evaluación de Longitud de Curva Verticales.

Condición	Cantidad	Porcentaje
Cumple	40	61.54 %
No Cumple	25	38.46 %
TOTAL	65	100 %

Figura N° 18. Porcentaje que cumple – Longitud de Curvas verticales.



3.12.DISEÑO GEOMÉTRICO DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES

3.12.1.Ancho de calzada y berma

Para una carretera clasificada como Carretera de Bajo Volumen de Tránsito Tipo I (T1) con un IMDA de 43 vehículo/día y una velocidad de diseño de 30 km/h, MDCNPBVT establece que el ancho mínimo de calzada debe ser de 4.00 m. Asimismo, se dispone de una berma de 0.50 m en cada lado, alcanzando así un ancho total de 5.00 m en la sección transversal de la vía.

Tabla N° 41.*Evaluación de Calzada y Berma*

Progresivas	Longitud	Calzada + Berma		Evaluación
		Existente	Norma	
0+000	0	5.59	5.00	Cumple
0+010	10	4.94	5.00	No Cumple
0+030	30	4.93	5.00	No Cumple
0+050	20	4.83	5.00	No Cumple
0+090	40	4.45	5.00	No Cumple
0+110	20	4.6	5.00	No Cumple
0+130	20	3.34	5.00	No Cumple
0+160	30	3.7	5.00	No Cumple
0+180	20	3.96	5.00	No Cumple
0+200	20	3.9	5.00	No Cumple
0+220	20	4.04	5.00	No Cumple
0+240	20	3.7	5.00	No Cumple
0+260	20	3.49	5.00	No Cumple
0+290	30	3.8	5.00	No Cumple
0+320	30	3.1	5.00	No Cumple
0+340	20	3.6	5.00	No Cumple
0+360	20	4.5	5.00	No Cumple
0+380	20	3.55	5.00	No Cumple
0+410	30	4.1	5.00	No Cumple
0+440	30	4.4	5.00	No Cumple
0+470	30	4.77	5.00	No Cumple
0+500	30	3.38	5.00	No Cumple
0+530	30	4.1	5.00	No Cumple

Progresivas	Longitud	Calzada + Berma		Evaluación
		Existente	Norma	
0+550	20	3.94	5.00	No Cumple
0+570	20	4.33	5.00	No Cumple
0+610	40	4.34	5.00	No Cumple
0+650	40	4.57	5.00	No Cumple
0+670	20	4.35	5.00	No Cumple
0+680	10	4.9	5.00	No Cumple
0+710	30	3.9	5.00	No Cumple
0+740	30	4.2	5.00	No Cumple
0+760	20	4.13	5.00	No Cumple
0+780	20	3.55	5.00	No Cumple
0+810	30	3.37	5.00	No Cumple
0+840	30	4	5.00	No Cumple
0+860	20	3.83	5.00	No Cumple
0+880	20	3.82	5.00	No Cumple
0+920	40	3.45	5.00	No Cumple
0+940	20	4.7	5.00	No Cumple
0+980	40	4.21	5.00	No Cumple
1+000	20	4.05	5.00	No Cumple
1+020	20	3.86	5.00	No Cumple
1+050	30	3.88	5.00	No Cumple
1+070	20	3.94	5.00	No Cumple
1+100	30	3.93	5.00	No Cumple
1+120	20	3.9	5.00	No Cumple
1+140	20	3.71	5.00	No Cumple
1+170	30	3.93	5.00	No Cumple
1+200	30	4.8	5.00	No Cumple
1+230	30	4.41	5.00	No Cumple
1+250	20	4	5.00	No Cumple
1+270	20	3.98	5.00	No Cumple
1+300	30	4	5.00	No Cumple
1+330	30	4.24	5.00	No Cumple
1+350	20	3.9	5.00	No Cumple
1+380	30	4.15	5.00	No Cumple
1+400	20	4.3	5.00	No Cumple
1+430	30	4.3	5.00	No Cumple

Progresivas	Longitud	Calzada + Berma		Evaluación
		Existente	Norma	
1+460	30	4.64	5.00	No Cumple
1+470	10	4.74	5.00	No Cumple
1+490	20	3.98	5.00	No Cumple
1+510	20	4	5.00	No Cumple
1+540	30	4.12	5.00	No Cumple
1+560	20	3.84	5.00	No Cumple
1+580	20	3.85	5.00	No Cumple
1+620	40	4.23	5.00	Cumple
1+650	30	3.58	5.00	No Cumple
1+680	30	3.95	5.00	No Cumple
1+700	20	5.1	5.00	Cumple
1+730	30	3.86	5.00	No Cumple
1+760	30	4.05	5.00	No Cumple
1+790	30	3.55	5.00	No Cumple
1+820	30	3.8	5.00	No Cumple
1+840	20	4.12	5.00	No Cumple
1+870	30	3.67	5.00	Cumple
1+900	30	4.47	5.00	No Cumple
1+920	20	3.6	5.00	No Cumple
1+960	40	3.38	5.00	No Cumple
2+000	40	4.4	5.00	No Cumple
2+040	40	4.65	5.00	No Cumple
2+080	40	5.14	5.00	Cumple
2+100	20	4.68	5.00	No Cumple
2+140	40	3.44	5.00	No Cumple
2+180	40	4.94	5.00	No Cumple
2+220	40	4.96	5.00	No Cumple
2+250	30	5.16	5.00	Cumple
2+270	20	5.14	5.00	Cumple
2+290	20	4.34	5.00	No Cumple
2+310	20	3.76	5.00	No Cumple
2+340	30	4.34	5.00	No Cumple
2+430	90	3.88	5.00	No Cumple
2+460	30	4.4	5.00	No Cumple
2+510	50	4.87	5.00	No Cumple

Progresivas	Longitud	Calzada + Berma		Evaluación
		Existente	Norma	
2+540	30	4.021	5.00	No Cumple
2+560	20	4.56	5.00	No Cumple
2+620	60	4.69	5.00	No Cumple
2+660	40	4.6	5.00	No Cumple
2+680	20	3.87	5.00	No Cumple
2+710	30	3.34	5.00	No Cumple
2+740	30	4.67	5.00	No Cumple
2+770	30	3.65	5.00	No Cumple
2+800	30	3.42	5.00	No Cumple
2+810	10	4.5	5.00	No Cumple
2+860	50	4.05	5.00	No Cumple
2+910	50	5.36	5.00	Cumple
2+960	50	3.75	5.00	No Cumple
3+000	40	3.64	5.00	No Cumple
3+020	20	3.72	5.00	No Cumple
3+040	20	3.64	5.00	No Cumple
3+060	20	3.908	5.00	No Cumple
3+100	40	3.68	5.00	No Cumple
3+130	30	3.94	5.00	No Cumple
3+160	30	3.65	5.00	No Cumple
3+200	40	3.5	5.00	No Cumple
3+240	40	3.26	5.00	No Cumple
3+250	10	3.3	5.00	No Cumple
3+280	30	3.52	5.00	No Cumple
3+300	20	4.35	5.00	No Cumple
3+330	30	4.92	5.00	No Cumple
3+360	30	4.11	5.00	No Cumple
3+400	40	3.76	5.00	No Cumple
3+440	40	4.74	5.00	No Cumple
3+460	20	3.92	5.00	No Cumple
3+490	30	4.22	5.00	No Cumple
3+510	20	4.44	5.00	No Cumple
3+540	30	4.46	5.00	No Cumple
3+560	20	4.92	5.00	No Cumple
3+580	20	4.6	5.00	No Cumple

Progresivas	Longitud	Calzada + Berma		Evaluación
		Existente	Norma	
3+600	20	3.9	5.00	No Cumple
3+620	20	4.02	5.00	No Cumple
3+650	30	4.23	5.00	No Cumple
3+680	30	4.34	5.00	No Cumple
3+700	20	3.39	5.00	No Cumple
3+720	20	4.1	5.00	No Cumple
3+740	20	3.82	5.00	No Cumple
3+760	20	3.86	5.00	No Cumple
3+780	20	3.71	5.00	No Cumple
3+810	30	4.82	5.00	No Cumple
3+840	30	4.6	5.00	No Cumple
3+860	20	3.75	5.00	No Cumple
3+890	30	3.81	5.00	No Cumple
3+920	30	3.56	5.00	No Cumple
3+980	60	3.96	5.00	No Cumple
4+010	30	3.94	5.00	No Cumple
4+040	30	3.87	5.00	No Cumple
4+050	10	4.21	5.00	No Cumple
4+070	20	3.81	5.00	No Cumple
4+100	30	4.17	5.00	No Cumple
4+110	10	5.07	5.00	Cumple
4+130	20	4.45	5.00	No Cumple
4+160	30	4.52	5.00	No Cumple
4+190	30	4.09	5.00	No Cumple
4+220	30	4.6	5.00	No Cumple
4+260	40	3.85	5.00	No Cumple
4+270	10	4.29	5.00	No Cumple
4+300	30	4.2	5.00	No Cumple
4+330	30	4.06	5.00	No Cumple
4+360	30	4.35	5.00	No Cumple
4+380	20	4.18	5.00	No Cumple
4+480	100	4.2	5.00	No Cumple
4+520	40	4.01	5.00	No Cumple
4+540	20	4.4	5.00	No Cumple
4+630	90	4.6	5.00	No Cumple

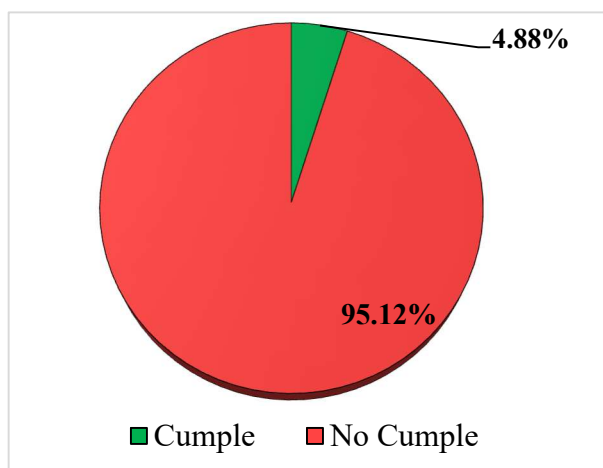
Progresivas	Longitud	Calzada + Berma		Evaluación
		Existente	Norma	
4+700	70	3.84	5.00	No Cumple
4+760	60	4.06	5.00	No Cumple
4+770	10	4.16	5.00	No Cumple
4+800	30	4.06	5.00	No Cumple
4+820	20	4.05	5.00	No Cumple
4+830	10	4	5.00	No Cumple
4+860	30	4.14	5.00	No Cumple
4+880	20	3.47	5.00	No Cumple
4+900	20	3.86	5.00	No Cumple
4+930	30	4.51	5.00	No Cumple
4+940	10	4.28	5.00	No Cumple
4+960	20	4.72	5.00	No Cumple
4+980	20	4.93	5.00	No Cumple
5+000	20	3.98	5.00	No Cumple
5+020	20	4.48	5.00	No Cumple
5+050	30	4.33	5.00	No Cumple
5+060	10	4.54	5.00	No Cumple
5+090	30	4.45	5.00	No Cumple
5+100	10	3.73	5.00	No Cumple
5+120	20	3.71	5.00	No Cumple
5+140	20	3.78	5.00	No Cumple
5+170	30	4.18	5.00	No Cumple
5+180	10	4.2	5.00	No Cumple
5+190	10	4	5.00	No Cumple
5+200	10	4.43	5.00	No Cumple
5+220	20	4.96	5.00	No Cumple
5+240	20	4.09	5.00	No Cumple
5+260	20	3.87	5.00	No Cumple
5+290	30	4.48	5.00	No Cumple
5+300	10	4.46	5.00	No Cumple
5+340	40	3.67	5.00	No Cumple
5+380	40	4.07	5.00	No Cumple
5+410	30	4.2	5.00	No Cumple
5+420	10	4.78	5.00	No Cumple
5+460	40	5.29	5.00	Cumple

Progresivas	Longitud	Calzada + Berma		Evaluación
		Existente	Norma	
5+480	20	4.3	5.00	No Cumple
5+500	20	4.5	5.00	No Cumple
5+520	20	4.51	5.00	No Cumple
5+540	20	4.35	5.00	No Cumple
5+560	20	4.23	5.00	No Cumple
5+580	20	4.28	5.00	No Cumple
5+592	12	4.67	5.00	No Cumple

Tabla N° 42. *Resumen de la evaluación de Calzada y Berma.*

Condición	Secciones transversales evaluadas	Porcentaje
Cumple	10	4.88 %
No Cumple	195	95.12 %
TOTAL	205	100 %

Figura N° 19. *Porcentaje que cumple – Calzada y Berma*



3.12.1. Plazoletas

En el tramo evaluado se observó la ausencia de plazoletas.

3.12.2.Cunetas

En el tramo evaluado se observó que las cunetas presentan dimensiones irregulares e incluso ausencia en algunos sectores, lo que ocasiona un drenaje deficiente y compromete la seguridad vial; por tratarse de una zona lluviosa, se recomienda que estas cunetas cuenten con dimensiones mínimas de 0.75 m de ancho y 0.30 m de profundidad de acuerdo al MDCNPBVT (2008).

Tabla N° 43.*Análisis de cunetas*

Progresivas	Ancho de cuneta		Evaluación	Profundidad		Evaluación
	Ancho Existente	Ancho (norma)		Altura Existente	Altura (norma)	
0+030	0.2	0.75	No Cumple	0.09	0.3	No Cumple
0+050	0.65	0.75	No Cumple	0.26	0.3	No Cumple
0+090	0.41	0.75	No Cumple	0.16	0.3	No Cumple
0+110	0.4	0.75	No Cumple	0.13	0.3	No Cumple
0+130	0.25	0.75	No Cumple	0.11	0.3	No Cumple
0+160	0.85	0.75	Cumple	0.33	0.3	Cumple
0+180	0.95	0.75	Cumple	0.33	0.3	Cumple
0+200	0.76	0.75	Cumple	0.24	0.3	No Cumple
0+220	0.45	0.75	No Cumple	0.14	0.3	No Cumple
0+240	0.26	0.75	No Cumple	0.09	0.3	No Cumple
0+260	0.2	0.75	No Cumple	0.09	0.3	No Cumple
0+290	0.39	0.75	No Cumple	0.13	0.3	No Cumple
0+320	0.71	0.75	No Cumple	0.22	0.3	No Cumple

Progresivas	Ancho de cuneta		Evaluación	Profundidad		Evaluación
	Ancho Existente	Ancho (norma)		Altura Existente	Altura (norma)	
0+340	0.47	0.75	No Cumple	0.17	0.3	No Cumple
0+360	0.4	0.75	No Cumple	0.2	0.3	No Cumple
0+380	0.36	0.75	No Cumple	0.1	0.3	No Cumple
0+410	0.54	0.75	No Cumple	0.21	0.3	No Cumple
0+440	0.23	0.75	No Cumple	0.1	0.3	No Cumple
0+470	0.98	0.75	Cumple	0.33	0.3	Cumple
0+500	1.1	0.75	Cumple	31	0.3	Cumple
0+530	1.06	0.75	Cumple	0.36	0.3	Cumple
0+550	1.18	0.75	Cumple	0.28	0.3	No Cumple
0+610	0.63	0.75	No Cumple	0.3	0.3	Cumple
0+650	1.02	0.75	Cumple	0.28	0.3	No Cumple
0+670	0.72	0.75	No Cumple	0.11	0.3	No Cumple
0+680	0.35	0.75	No Cumple	0.12	0.3	No Cumple
0+710	0.86	0.75	Cumple	0.5	0.3	Cumple
0+740	0.7	0.75	No Cumple	0.31	0.3	Cumple
0+760	1.05	0.75	Cumple	0.48	0.3	Cumple
0+780	0.55	0.75	No Cumple	0.15	0.3	No Cumple
0+810	0.65	0.75	No Cumple	0.3	0.3	Cumple
0+840	0.61	0.75	No Cumple	0.3	0.3	Cumple
0+860	0.75	0.75	Cumple	0.33	0.3	Cumple

Progresivas	Ancho de cuneta		Evaluación	Profundidad		Evaluación
	Ancho Existente	Ancho (norma)		Altura Existente	Altura (norma)	
0+880	0.43	0.75	No Cumple	0.18	0.3	No Cumple
0+920	1.15	0.75	Cumple	0.28	0.3	No Cumple
0+940	0.65	0.75	No Cumple	0.27	0.3	No Cumple
0+980	0.55	0.75	No Cumple	0.33	0.3	Cumple
1+000	0.5	0.75	No Cumple	0.37	0.3	Cumple
1+020	0.52	0.75	No Cumple	0.3	0.3	Cumple
1+050	0.5	0.75	No Cumple	0.29	0.3	No Cumple
1+070	0.48	0.75	No Cumple	0.3	0.3	Cumple
1+100	0.5	0.75	No Cumple	0.28	0.3	No Cumple
1+120	0.5	0.75	No Cumple	0.27	0.3	No Cumple
1+140	0.52	0.75	No Cumple	0.28	0.3	No Cumple
1+170	0.54	0.75	No Cumple	0.28	0.3	No Cumple
1+200	0.55	0.75	No Cumple	0.28	0.3	No Cumple
1+230	0.5	0.75	No Cumple	0.28	0.3	No Cumple
1+250	0.56	0.75	No Cumple	0.26	0.3	No Cumple
1+270	0.74	0.75	No Cumple	0.3	0.3	Cumple
1+300	0.68	0.75	No Cumple	0.3	0.3	Cumple
1+330	0.6	0.75	No Cumple	0.26	0.3	No Cumple
1+350	0.3	0.75	No Cumple	0.13	0.3	No Cumple
1+380	0.6	0.75	No Cumple	0.28	0.3	No Cumple

Progresivas	Ancho de cuneta		Evaluación	Profundidad		Evaluación
	Ancho Existente	Ancho (norma)		Altura Existente	Altura (norma)	
1+400	0.65	0.75	No Cumple	0.27	0.3	No Cumple
1+430	0.62	0.75	No Cumple	0.27	0.3	No Cumple
1+460	1.1	0.75	Cumple	0.26	0.3	No Cumple
1+470	0.65	0.75	No Cumple	0.26	0.3	No Cumple
1+490	0.65	0.75	No Cumple	0.26	0.3	No Cumple
1+510	0.72	0.75	No Cumple	0.27	0.3	No Cumple
1+540	0.77	0.75	Cumple	0.37	0.3	Cumple
1+560	0.62	0.75	No Cumple	0.33	0.3	Cumple
1+580	0.86	0.75	Cumple	0.28	0.3	No Cumple
1+620	0.72	0.75	No Cumple	0.17	0.3	No Cumple
1+650	0.63	0.75	No Cumple	0.16	0.3	No Cumple
1+680	0.21	0.75	No Cumple	0.1	0.3	No Cumple
1+700	0.45	0.75	No Cumple	0.2	0.3	No Cumple
1+730	0.74	0.75	No Cumple	0.26	0.3	No Cumple
1+760	0.64	0.75	No Cumple	0.18	0.3	No Cumple
1+790	0.3	0.75	No Cumple	0.15	0.3	No Cumple
1+820	0.53	0.75	No Cumple	0.17	0.3	No Cumple
1+840	0.51	0.75	No Cumple	0.2	0.3	No Cumple
1+870	0.37	0.75	No Cumple	0.15	0.3	No Cumple
1+900	0.51	0.75	No Cumple	0.26	0.3	No Cumple

Progresivas	Ancho de cuneta		Evaluación	Profundidad		Evaluación
	Ancho Existente	Ancho (norma)		Altura Existente	Altura (norma)	
1+920	0.69	0.75	No Cumple	0.26	0.3	No Cumple
1+960	0.74	0.75	No Cumple	0.26	0.3	No Cumple
2+000	0.57	0.75	No Cumple	0.28	0.3	No Cumple
2+040	0.62	0.75	No Cumple	0.29	0.3	No Cumple
2+080	0.58	0.75	No Cumple	0.26	0.3	No Cumple
2+100	0.57	0.75	No Cumple	0.27	0.3	No Cumple
2+140	0.73	0.75	No Cumple	0.43	0.3	Cumple
2+180	0.32	0.75	No Cumple	0.16	0.3	No Cumple
2+220	0.55	0.75	No Cumple	0.27	0.3	No Cumple
2+250	0.58	0.75	No Cumple	0.33	0.3	Cumple
2+270	0.6	0.75	No Cumple	0.34	0.3	Cumple
2+310	0.88	0.75	Cumple	0.4	0.3	Cumple
2+340	0.66	0.75	No Cumple	0.31	0.3	Cumple
2+430	0.75	0.75	Cumple	0.28	0.3	No Cumple
2+460	0.72	0.75	No Cumple	0.33	0.3	Cumple
2+510	0.68	0.75	No Cumple	0.32	0.3	Cumple
2+540	0.5	0.75	No Cumple	0.2	0.3	No Cumple
2+560	0.7	0.75	No Cumple	0.29	0.3	No Cumple
2+620	0.65	0.75	No Cumple	0.32	0.3	Cumple
2+660	0.51	0.75	No Cumple	0.27	0.3	No Cumple

Progresivas	Ancho de cuneta		Evaluación	Profundidad		Evaluación
	Ancho Existente	Ancho (norma)		Altura Existente	Altura (norma)	
2+680	0.66	0.75	No Cumple	0.31	0.3	Cumple
2+710	0.68	0.75	No Cumple	0.35	0.3	Cumple
2+740	0.2	0.75	No Cumple	0.1	0.3	No Cumple
2+770	0.3	0.75	No Cumple	0.14	0.3	No Cumple
2+800	0.4	0.75	No Cumple	0.1	0.3	No Cumple
2+810	0.45	0.75	No Cumple	0.12	0.3	No Cumple
2+860	0.47	0.75	No Cumple	0.13	0.3	No Cumple
2+910	0.47	0.75	No Cumple	0.15	0.3	No Cumple
2+960	0.94	0.75	Cumple	0.36	0.3	Cumple
3+000	0.54	0.75	No Cumple	0.23	0.3	No Cumple
3+020	0.5	0.75	No Cumple	0.21	0.3	No Cumple
3+040	0.57	0.75	No Cumple	0.24	0.3	No Cumple
3+060	0.59	0.75	No Cumple	0.25	0.3	No Cumple
3+100	0.65	0.75	No Cumple	0.3	0.3	Cumple
3+130	0.6	0.75	No Cumple	0.3	0.3	Cumple
3+160	0.7	0.75	No Cumple	0.26	0.3	No Cumple
3+200	0.38	0.75	No Cumple	0.14	0.3	No Cumple
3+240	0.39	0.75	No Cumple	0.14	0.3	No Cumple
3+250	0.44	0.75	No Cumple	0.16	0.3	No Cumple
3+280	0.39	0.75	No Cumple	0.15	0.3	No Cumple

Progresivas	Ancho de cuneta		Evaluación	Profundidad		Evaluación
	Ancho Existente	Ancho (norma)		Altura Existente	Altura (norma)	
3+300	0.33	0.75	No Cumple	0.13	0.3	No Cumple
3+330	0.33	0.75	No Cumple	0.12	0.3	No Cumple
3+360	0.4	0.75	No Cumple	0.18	0.3	No Cumple
3+400	0.4	0.75	No Cumple	0.15	0.3	No Cumple
3+440	0.43	0.75	No Cumple	0.15	0.3	No Cumple
3+460	0.34	0.75	No Cumple	0.12	0.3	No Cumple
3+490	0.75	0.75	Cumple	0.3	0.3	Cumple
3+510	0.69	0.75	No Cumple	0.37	0.3	Cumple
3+540	0.3	0.75	No Cumple	0.15	0.3	No Cumple
3+560	0.65	0.75	No Cumple	0.19	0.3	No Cumple
3+580	0.68	0.75	No Cumple	0.19	0.3	No Cumple
3+600	0.86	0.75	Cumple	0.33	0.3	Cumple
3+620	0.84	0.75	Cumple	30	0.3	Cumple
3+650	1.75	0.75	Cumple	0.48	0.3	Cumple
3+680	0.75	0.75	Cumple	0.28	0.3	No Cumple
3+700	0.65	0.75	No Cumple	0.18	0.3	No Cumple
3+720	0.3	0.75	No Cumple	0.14	0.3	No Cumple
3+740	0.48	0.75	No Cumple	0.31	0.3	Cumple
3+760	0.47	0.75	No Cumple	0.29	0.3	No Cumple
3+780	0.64	0.75	No Cumple	0.29	0.3	No Cumple

Progresivas	Ancho de cuneta		Evaluación	Profundidad		Evaluación
	Ancho Existente	Ancho (norma)		Altura Existente	Altura (norma)	
3+810	0.74	0.75	No Cumple	0.37	0.3	Cumple
3+840	0.78	0.75	Cumple	0.37	0.3	Cumple
3+860	0.64	0.75	No Cumple	0.3	0.3	Cumple
3+890	0.64	0.75	No Cumple	0.29	0.3	No Cumple
3+920	0.63	0.75	No Cumple	0.29	0.3	No Cumple
3+980	0.63	0.75	No Cumple	0.29	0.3	No Cumple
4+010	0.68	0.75	No Cumple	0.34	0.3	Cumple
4+040	0.64	0.75	No Cumple	0.3	0.3	Cumple
0+050	0.64	0.75	No Cumple	0.33	0.3	Cumple
4+070	0.63	0.75	No Cumple	0.23	0.3	No Cumple
4+100	0.44	0.75	No Cumple	0.18	0.3	No Cumple
4+110	0.5	0.75	No Cumple	0.29	0.3	No Cumple
4+130	0.74	0.75	No Cumple	0.38	0.3	Cumple
4+160	0.62	0.75	No Cumple	0.32	0.3	Cumple
4+190	0.9	0.75	Cumple	0.35	0.3	Cumple
4+220	0.68	0.75	No Cumple	0.32	0.3	Cumple
4+260	0.54	0.75	No Cumple	0.28	0.3	No Cumple
4+270	0.72	0.75	No Cumple	0.44	0.3	Cumple
4+300	0.75	0.75	Cumple	0.28	0.3	No Cumple
4+330	0.65	0.75	No Cumple	0.25	0.3	No Cumple

Progresivas	Ancho de cuneta		Evaluación	Profundidad		Evaluación
	Ancho Existente	Ancho (norma)		Altura Existente	Altura (norma)	
4+360	0.73	0.75	No Cumple	0.32	0.3	Cumple
4+380	0.7	0.75	No Cumple	0.3	0.3	Cumple
4+480	0.64	0.75	No Cumple	0.32	0.3	Cumple
4+520	0.57	0.75	No Cumple	0.42	0.3	Cumple
4+540	0.48	0.75	No Cumple	0.35	0.3	Cumple
4+630	54.4	0.75	Cumple	0.47	0.3	Cumple
4+700	0.53	0.75	No Cumple	0.37	0.3	Cumple
4+760	0.65	0.75	No Cumple	0.5	0.3	Cumple
4+770	0.6	0.75	No Cumple	0.56	0.3	Cumple
4+800	0.5	0.75	No Cumple	0.46	0.3	Cumple
4+820	0.45	0.75	No Cumple	0.41	0.3	Cumple
4+830	0.62	0.75	No Cumple	0.39	0.3	Cumple
4+860	0.65	0.75	No Cumple	0.44	0.3	Cumple
4+880	0.6	0.75	No Cumple	0.4	0.3	Cumple
4+900	0.66	0.75	No Cumple	0.45	0.3	Cumple
4+930	0.67	0.75	No Cumple	0.35	0.3	Cumple
4+940	0.6	0.75	No Cumple	0.44	0.3	Cumple
4+960	0.62	0.75	No Cumple	0.44	0.3	Cumple
4+980	0.75	0.75	Cumple	0.69	0.3	Cumple
5+000	0.85	0.75	Cumple	0.71	0.3	Cumple

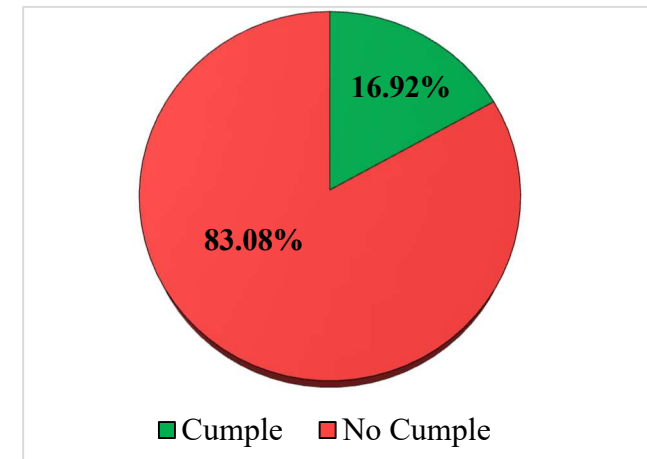
Progresivas	Ancho de cuneta		Evaluación	Profundidad		Evaluación
	Ancho Existente	Ancho (norma)		Altura Existente	Altura (norma)	
5+020	0.82	0.75	Cumple	0.46	0.3	Cumple
5+050	0.67	0.75	No Cumple	0.4	0.3	Cumple
5+060	0.76	0.75	Cumple	0.49	0.3	Cumple
5+090	0.75	0.75	Cumple	0.35	0.3	Cumple
5+100	0.75	0.75	Cumple	0.43	0.3	Cumple
5+120	0.6	0.75	No Cumple	0.37	0.3	Cumple
5+140	0.75	0.75	Cumple	0.34	0.3	Cumple
5+170	0.7	0.75	No Cumple	0.36	0.3	Cumple
5+180	0.66	0.75	No Cumple	0.31	0.3	Cumple
5+190	0.78	0.75	Cumple	0.43	0.3	Cumple
5+200	0.75	0.75	Cumple	0.35	0.3	Cumple
5+220	0.73	0.75	No Cumple	0.36	0.3	Cumple
5+240	0.67	0.75	No Cumple	0.53	0.3	Cumple
5+260	0.63	0.75	No Cumple	0.43	0.3	Cumple
5+290	0.76	0.75	Cumple	0.33	0.3	Cumple
5+300	0.75	0.75	Cumple	0.37	0.3	Cumple
5+340	0.68	0.75	No Cumple	0.48	0.3	Cumple
5+380	0.78	0.75	Cumple	0.36	0.3	Cumple
5+410	0.73	0.75	No Cumple	0.34	0.3	Cumple
5+420	0.78	0.75	Cumple	0.34	0.3	Cumple

Progresivas	Ancho de cuneta		Evaluación	Profundidad		Evaluación
	Ancho Existente	Ancho (norma)		Altura Existente	Altura (norma)	
5+460	0.79	0.75	Cumple	0.45	0.3	Cumple
5+480	0.85	0.75	Cumple	0.42	0.3	Cumple
5+500	0.75	0.75	Cumple	0.36	0.3	Cumple
5+520	0.65	0.75	No Cumple	0.38	0.3	Cumple
5+540	0.7	0.75	No Cumple	0.42	0.3	Cumple
5+560	0.45	0.75	No Cumple	0.16	0.3	No Cumple
5+580	0.55	0.75	No Cumple	0.26	0.3	No Cumple
5+592	0.6	0.75	No Cumple	0.25	0.3	No Cumple

Tabla N° 44. *Resumen de la evaluación de Cunetas*

Condición	Cantidad Secciones evaluadas	Porcentaje
Cumple	34	16.92 %
No Cumple	167	83.08 %
TOTAL	201	100 %

Figura N° 20. *Porcentaje que cumple – Cunetas*



3.13. PARÁMETROS GEOMÉTRICOS CONSIDERADOS EN LA EVALUACIÓN DE LA CARRETERA

Con el propósito de evaluar las características geométricas de la carretera que conecta el C.P. Tabacal con el Cruce Buenos Aires, se emplearon los criterios mínimos establecidos en el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT, 2008). Estos lineamientos se aplicaron al desarrollo del presente estudio y se consolidaron en la tabla N° 45.

Tabla N° 45. *Parámetros mínimos Evaluados del Diseño Geométrico Existente*

Parámetro	Según MDCNPBVT	Tabla Utilizada	Observaciones
Tipo de Terreno	Ondulado	Tabla N°03	Clasificación de la Carretera en estudio.
		Tabla N°18	Según su tipo de Relieve y Clima
		Tabla N°19	Resumen de tipo de Orografía de la carretera
Velocidad directriz(V)	30 km/h		Por información recolectada.
		Ítem 3.9.4	Por ser un terreno ondulado y una carretera de bajo volumen vehicular. (MDCNPBVT).
Peraltes	8 % Máximo	Tabla N° 8	Se eligió por el tipo de relieve, es ondulado. (MDCNPBVT).
		Tabla N° 31	Evaluación de Peraltes
Distancia de Visibilidad	Variado	ítem 3.10.1	Debe ser por lo menos dos veces la Distancia de Visibilidad de Parada (ver Ec. 3.)
		Tabla N° 22	Evaluación de Distancia de Visibilidad
Radio	Mínimo 30 m	Tabla N° 7	Elegido para un peralte máximo de 8 % y una velocidad directriz de 30 km/h.
		Ítem 3.10.4	(MDCNPBVT).
		Tabla N° 29	Evaluación de Radios mínimos
Sobreancho	Variado	Ítem 3.10.5	De acuerdo al Radio, velocidad directriz (V=30 Km/h) y el vehículo de diseño.
		Tabla N° 34	Evaluación de Sobreanchos

Parámetro	Según MDCNPBVT	Tabla Utilizada	Observaciones
Pendientes	Mínimo 0.5 % Máximo 9 %	Tabla 2.10	El relieve del terreno, en la que se encuentra la carretera en estudio, es ondulado. (MDCNPBVT).
		Tabla N° 11	
		Tabla N° 37	Evaluación de Pendientes
Longitud de Curva Vertical	Variado	Ítem 3.11.2	
		Tabla N° 9	K=1.90 para Curvas Convexas y K=5.10 para
		Tabla N° 10	Curvas Cóncavas, según el MDCNPBVT.
		Tabla N° 36	
		Tabla N° 40	Evaluación de Longitud de Curva Vertical
Calzada	4.00 m	Ítem 3.12.1	Elegido ancho mínimo de calzada por estar en el rango de $16 < \text{IMDA} < 50$ veh/día. (MDCNPBVT).
		Tabla N° 12	
		Tabla N° 41	
		Tabla N° 42	Evaluación de Ancho de Calzada y Berma.
Bermas	0.5 m	Ítem 2.2.5.3.2	El mínimo a cada lado de la calzada. (MDCNPBVT).
Plazoleta	Cada 500 m	Ítem 2.2.5.3.3	Área mínima 3.00 m x 30.00 m. (MDCNPBVT).
Cunetas	0.30 x 0.75 m	Ítem 2.2.5.3.4	Se eligió por el tipo de relieve, es ondulado y ubicarse en una Región con lluvias moderadas. (MDCNPBVT).
		Ítem 3.12.2	
		Tabla N° 13	
		Tabla N° 43	Evaluación de Cunetas

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se efectuó el análisis de la seguridad vial de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, comprendida entre el km 0+000 y el km 5+592.00, a partir de la evaluación de sus características geométricas. Para ello, se compararon las condiciones existentes de la vía con los parámetros establecidos en el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (MDCNPBVT-2008), considerando variables como: ancho de corona (bermas y calzada), longitud y radio de las curvas horizontales, peralte, tramo de transición del peralte, distancia de visibilidad en tangentes, visibilidad libre en curvas horizontales, longitud de curvas verticales, pendientes y cunetas.

4.1.RESULTADOS Y ANALISIS DEL DISEÑO GEOMETRICO

La carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, comprendida entre el km 0+000 y el km 5+592.00, presenta las siguientes características:

- Topografía predominante: Ondulado (62.83%)
- Índice Diario Medio Anual (IMDA): 43 veh/día
- Carretera No pavimentada de Bajo Volumen de Tránsito Tipo 1
- Velocidad de Diseño es de 30 km/h
- Vehículo de Diseño: Camión tipo C2
- Numero de Curvas Horizontales: 104
- Numero de Curvas Verticales: 65
- No cuenta con plazoletas

4.1.1.Verificación del Diseño Geométrico en Planta

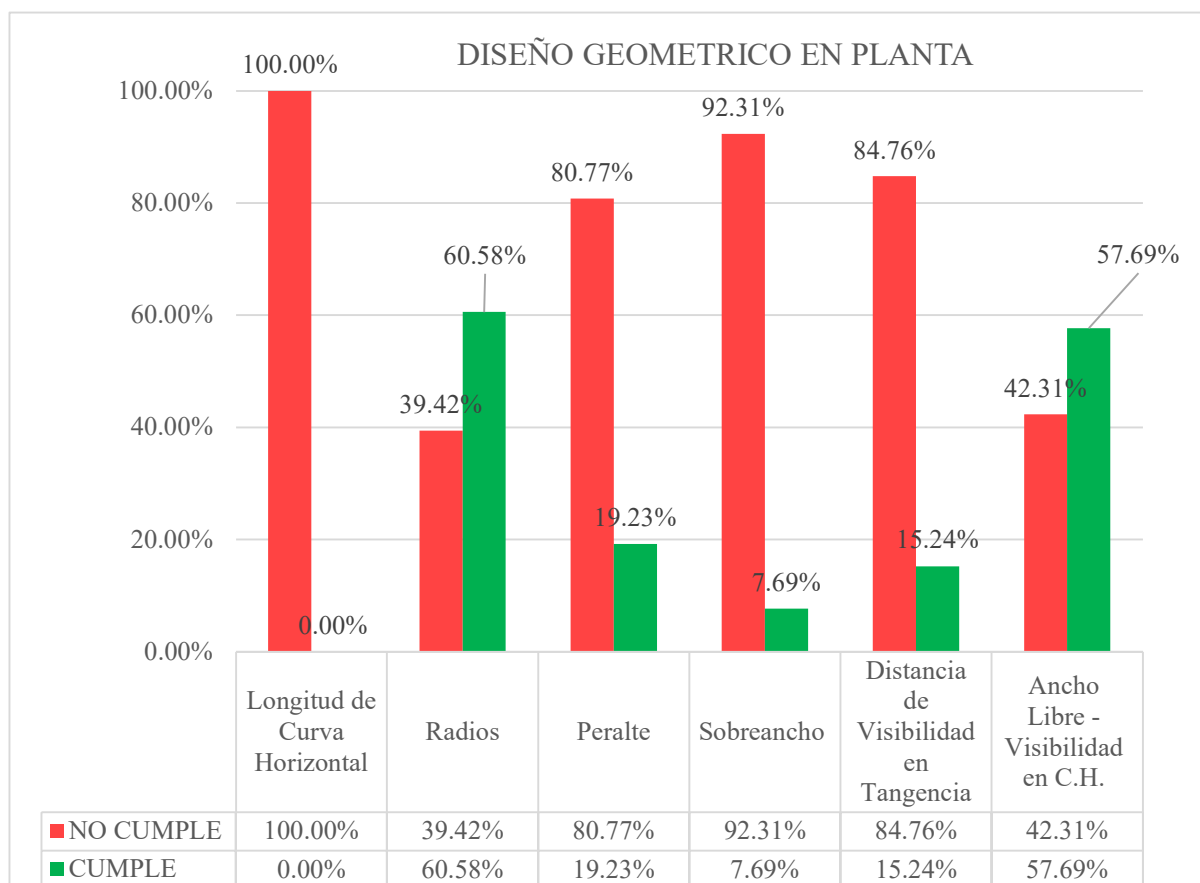
Al contrastar las características geométricas en planta de la carretera en evaluación con los parámetros de diseño establecidos en el MDCNPBVT (2008), se obtuvo la información que se presenta en la siguiente tabla y gráfico.

Tabla N° 46.*Resultados de las características geométricas en planta*

Parámetro	Cumple		No Cumple		Análisis Seguridad
	Magnitud	%	Magnitud	%	
Longitud de Curva Horizontal	0 curvas	0.00%	104 curvas	100.00%	Inseguro
Radios	63 curvas	60.58%	41 curvas	39.42%	Seguro
Peralte	20 curvas	19.23%	84 curvas	80.77%	Inseguro
Sobreancho	8 curvas	7.69%	96 curvas	92.31%	Inseguro
Distancia de Visibilidad en tangencia	16 tramos rectos	15.24%	89 tramos rectos	84.76%	Inseguro
Ancho Libre - Visibilidad en C.H.	60 curvas	57.69%	44 curvas	42.31%	Seguro
Diseño Geométrico en Planta	24.14%		75.86%		

De los resultados expuestos en la tabla N° 43 se aprecia que, de las 104 curvas horizontales registradas, todas presentan incumplimiento respecto a la longitud mínima exigida. Asimismo, 41 curvas no cumplen con el radio mínimo, 84 no satisfacen el peralte necesario, 96 no alcanzan el sobreancho requerido, 89 tramos en tangencia no satisfacen las distancias mínimas de visibilidad y, finalmente, 44 curvas no cumplen con el ancho libre de visibilidad estipulado en el **MDCNPBVT (2008)**. En consecuencia, los resultados obtenidos evidencian que los elementos geométricos en planta de la carretera analizada no se ajustan a los parámetros mínimos de diseño, determinando que la vía resulta **insegura**.

Figura N° 21. Evaluación de diseño geométrico en planta.



Nota: Elaboración propia (2025)

Nota: La figura N° 21 nos indica los resultados del diseño Geométrico en Planta, lo cual tenemos que las longitudes de curva no satisfacen a las longitudes mínimas establecidas por el MDCNPBVT, un 19.23 % de cumplimiento en peralte, 60.58% en los radios, 7.69% en el análisis de sobreancho, 15.24% respecto a la distancia de visibilidad en tramos rectos y un 57.69% respecto al ancho libre de visibilidad estipulado en el MDCNPBVT (2008), determinando que la vía resulta insegura.

4.1.2.Verificación del Diseño Geométrico en Perfil

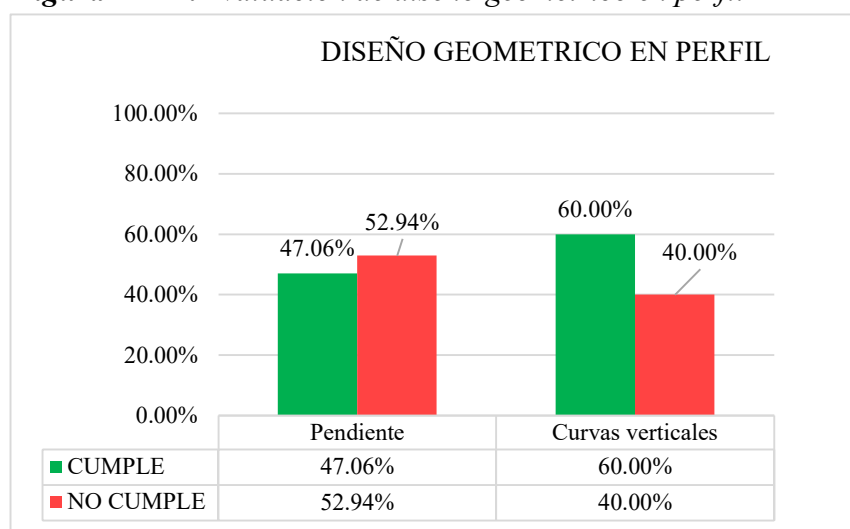
Al contrastar las características geométricas en perfil de la carretera en evaluación con los parámetros de diseño establecidos en el MDCNPBVT (2008), se obtuvo la información que se presenta en la siguiente tabla y gráfico.

Tabla N° 47. *Resultados de las características geométricas en perfil*

Parámetro	Cumple		No Cumple		Análisis de Seguridad
	Magnitud	%	Magnitud	%	
Pendiente	32 pendientes	47.06%	36 pendientes	52.94%	Inseguro
Curvas verticales	39 curvas	60.00%	26 curvas	40.00%	Seguro
Diseño Geométrico en Perfil	53.53%		46.47%		

Según los resultados de la tabla N° 44, de las 65 curvas verticales identificadas, 26 no cumplen con la longitud mínima establecida. Además, se evidencia que una alta cantidad significativo de las pendientes de la vía no se ajusta a los valores exigidos por el MDCNPBVT (2008). En conjunto, los resultados mostrados en la tabla respecto a los elementos geométricos en perfil confirman que la carretera en estudio es **insegura**.

Figura N° 22. *Evaluación de diseño geométrico en perfil*



Nota: Elaboración propia (2025)

Nota: La figura 22 nos indica los resultados del diseño Geométrico en Perfil, lo cual tenemos un cumplimiento de 47.06% en cuanto a pendientes mínimas mientras que la longitud de curva un 60.00% de acuerdo a las características mínimas establecidas por el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.

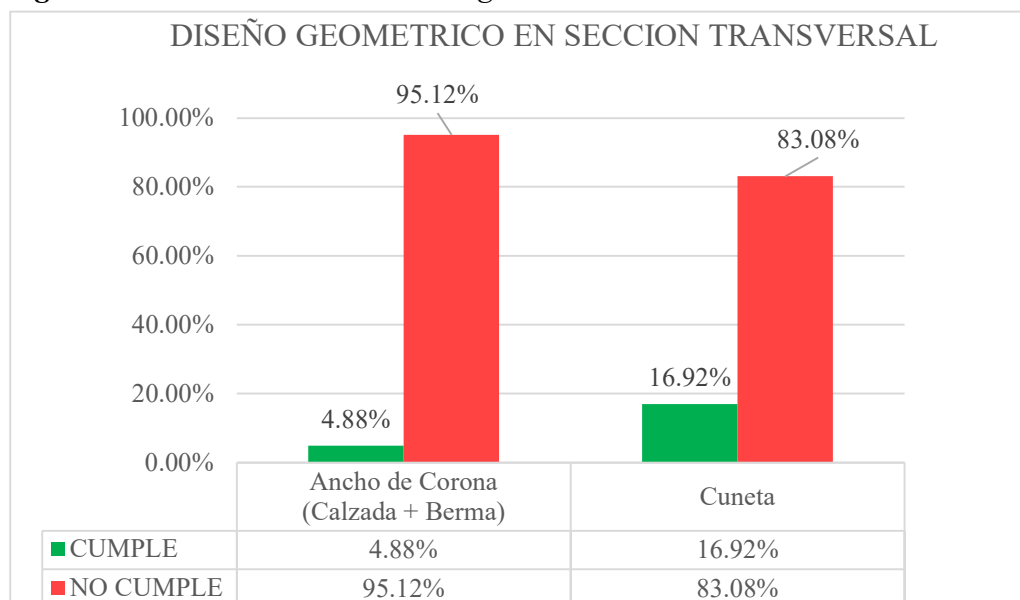
4.1.3.Verificación del Diseño Geométrico en Sección Transversal

Tabla N° 48.Resultados de las características geométricas en sección transversal

Parámetro	Cumple		No Cumple		Análisis de Seguridad
	Magnitud	%	Magnitud	%	
Ancho de Corona (Calzada + Berma)	10 secciones evaluadas.	4.88%	195 secciones evaluadas.	95.12%	Inseguro
Cuneta	34 secciones evaluadas	16.92%	167 secciones evaluadas	83.08%	Inseguro
Diseño Geométrico en Sección Transversal		10.90%		89.10%	

De los resultados mostrados en la tabla N° 45, se observa que, de las 205 secciones transversales evaluadas, 195 no cumplen con el ancho mínimo de corona (Calzada + Berma), mientras que en la evaluación de cunetas se registra que 167 secciones no cumplen con los parámetros establecidos en el **MDCNPBVT (2008)**. lo que representa una condición de **inseguridad vial**.

Figura N° 23. Evaluación de diseño geométrico en Sección transversal



Nota: La figura 23 nos indica los resultados del diseño Geométrico en Sección transversal, lo cual tenemos un cumplimiento de 4.88% en el ancho de corona evaluado y solo un 16.92% de cunetas, así mismo que describe que la vía no cuenta con plazoletas de cruce aumentando significativamente la condición de inseguridad vial.

4.2.DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación tuvo como objetivo principal evaluar la seguridad vial de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires en función de sus características geométricas, de acuerdo con el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. Para contrastar los resultados obtenidos, se consideraron estudios previos como la tesis de Martos (2021) titulada *“Influencia de las características geométricas de la carretera Catan - Yuracmarca del distrito de Jesús de la provincia de Cajamarca, en la seguridad vial”*.

4.2.1.Discusión de resultados en planta

La evaluación de las características geométricas en planta de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires evidenció un nivel elevado de incumplimiento en la mayoría de sus elementos, siendo el caso más representativo la longitud de curva horizontal, con 0 % de cumplimiento, al igual que en el estudio de Martos (2021) en la carretera Catan - Yuracmarca, calificada como vialmente insegura.

En cuanto a los radios mínimos de curva, el tramo en estudio alcanzó un cumplimiento del 60.58 %, mientras que Martos reporta un 89 %. Este resultado refleja un cumplimiento moderado, aunque inferior al de Martos, lo que representa una condición geométrica desfavorable.

De la evaluación de peralte, el tramo en estudio alcanzó un cumplimiento del 19.23 %, mientras que Martos reporta un 14 %. Este resultado refleja en ambos casos un alto nivel de incumplimiento, lo que representa una condición de alta inseguridad.

En cuanto al sobreancho, el tramo en estudio alcanzó un cumplimiento de solo 7.69 %, en contraste con el 31 % reportado por Martos (2021). El bajo nivel de cumplimiento estaría relacionado con la ausencia de ensanchamientos en curvas, así como a un diseño que no contempló la maniobrabilidad para vehículos pesados.

En lo que respecta a las distancias de visibilidad en tramos rectos, el tramo evaluado alcanzó un cumplimiento de 15.24 %, valor considerablemente inferior al 71 % reportado en el estudio de Martos (2021). Esta deficiencia se explica por la limitada longitud de tangencia, la cual reduce la continuidad del alineamiento y restringe el campo visual disponible para los conductores, dificultando la anticipación de maniobras seguras como el adelantamiento o el frenado.

Finalmente, el ancho libre de visibilidad en curvas horizontales mostró un cumplimiento del 57.69 %, superando el 33 % obtenido por Martos, lo que evidencia un mejor desempeño en este aspecto específico.

4.2.2. Discusión de resultados en perfil

La evaluación en perfil de la carretera en estudio, arrojó lo siguiente:

El tramo analizado registró un cumplimiento de 60.00 % de longitud de curva vertical, mientras que Martos reportó un 94 %. Si bien el resultado refleja un porcentaje de cumplimiento regular, este se encuentra por debajo del estudio comparado, lo que evidencia que no todas las curvas verticales se ajustan plenamente a los parámetros establecidos en la normativa. Esta diferencia podría deberse a limitaciones en el diseño topográfico y a la adaptación de la vía a la morfología del terreno.

En cuanto a las pendientes longitudinales, el tramo en estudio mostró un 47.06 %, frente al 70 % obtenido por Martos. La diferencia es significativa y pone en evidencia una deficiencia geométrica en perfil. Este bajo nivel de cumplimiento puede atribuirse a que el trazo de la vía no priorizó el control de pendientes, generando condiciones que afectan la comodidad y seguridad de la circulación vehicular.

4.2.3.Discusión de resultados en sección transversal

La evaluación en sección transversal de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires permitió identificar lo siguiente:

En cuanto al ancho de corona (calzada + berma), el nivel de cumplimiento alcanzado fue únicamente del 4.88 %, mientras que el estudio de Martos reportó un 21 %. Esto refleja que en ambos casos no se cumplen los parámetros mínimos establecidos; sin embargo, el presente estudio muestra una mayor vulnerabilidad debido a su bajo porcentaje, lo que pone en evidencia deficiencias significativas en este aspecto.

En el caso de las cunetas, el tramo en estudio alcanzó un cumplimiento de 16.92 %, mientras que Martos no realizó la evaluación debido a la ausencia de estas en su caso de estudio. El bajo porcentaje obtenido en el presente análisis podría atribuirse a un inadecuado diseño de las cunetas, lo que compromete la capacidad de drenaje y, en consecuencia, la preservación de la estructura de la vía, generando indirectamente condiciones de inseguridad vial.

4.3.CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Finalmente, después de obtener los resultados de la comparación de las características geométricas del tramo de carretera en estudio con lo que estipula el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, se acepta la hipótesis general, la cual sostuvo la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, no es segura en función de sus características geométricas, ya que no cumple con los parámetros establecidos en el manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- ✓ La evaluación de la seguridad vial de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires (km 0+000 – km 5+592.00), realizada en función de sus características geométricas y conforme al Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (2008), evidenció significativos niveles de incumplimiento. En planta, el 75.86% de los elementos no cumple con la normativa, principalmente por la ausencia total de conformidad en la longitud de curva y los bajos porcentajes de cumplimiento en peraltes 19.23%, sobreanchos 7.69% y visibilidad en tangentes 15.24%, aunque los radios mínimos de curva 60.58% y la visibilidad en curvas horizontales 57.69% presentan resultados más aceptables. En el perfil, un 46.47% de los elementos no se ajusta a lo establecido, con pendientes que cumplen solo en un 47.06% y curvas verticales en un 60.00%. Finalmente, la sección transversal refleja el mayor déficit, con un 89.10% de incumplimiento, dado que el ancho de la calzada y de las bermas apenas alcanza un 4.88% de conformidad, mientras que las cunetas llegan a un 16.92%. Estos resultados demuestran que la carretera presenta condiciones geométricas deficientes, lo que incrementa el riesgo de siniestralidad vial y la clasifica como una vía insegura.
- ✓ Para la evaluación de la seguridad vial de la carretera C.P. Tabacal – Cruce Buenos Aires, fue fundamental realizar el levantamiento topográfico, complementado con el modelamiento en AutoCAD Civil 3D, lo que permitió determinar sus características geométricas en planta, perfil y sección transversal. El análisis evidenció una topografía predominantemente ondulada, con 104 curvas horizontales, 105 tramos en tangencia y 65 curvas verticales.
- ✓ Del estudio de tránsito se obtuvo un IMDA de 43 vehículos/día, clasificando la vía como Carretera de Bajo Volumen de Tránsito Tipo 1, con un solo carril y un ancho mínimo de 4.00 m. Asimismo, se estableció que el vehículo de diseño corresponde al Camión C2, por ser el más representativo.

5.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda profundizar en el tema de seguridad vial, incorporando aspectos como el estado de los vehículos y el comportamiento de los conductores, dado que esta investigación se centró únicamente en los elementos de diseño geométrico.
- ✓ Luego de llevar a cabo la evaluación de las características geométricas de la carretera en estudio y contrastarlas con lo establecido en el Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (2008), se recomienda efectuar un rediseño parcial en los elementos que no cumplen con la normativa, garantizando que las modificaciones se ajusten estrictamente a los lineamientos del referido Manual.
- ✓ Se recomienda la instalación de señalización vial reglamentaria y preventiva, incluyendo límites de velocidad, curvas peligrosas y pendientes. Todas las señales deben cumplir con lo dispuesto en el MDCNPBVT (2008), empleando pictogramas normalizados y materiales reflectivos que garanticen su visibilidad en condiciones diurnas y nocturnas.
- ✓ Finalmente, se sugiere presentar los resultados de esta investigación a las autoridades y organismos competentes con jurisdicción sobre la carretera, a fin de que se considere en futuros procesos de mejora, mantenimiento o intervención no solo en esta carretera, sino también en otras vías con características similares dentro de su jurisdicción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aleman, V. (2019). *Propuesta de diseño geométrico de 5.0 km de vía de acceso vecinal montañosa, final Col. Quezaltepeque - Cantón Victoria, Santa Tecla, La Libertad, utilizando software especializado para diseño de carreteras*. Recuperado de

<https://repositorio.ues.edu.sv/items/3e40ca8b-8cf2-47e4-b892-69063d04079e>

Carrera Terrones, J. W. (2019). *Evaluación De La Seguridad Vial De La Carretera La Shita – Atumpata Km 00 + 00 – Km 05 + 00 En Función A Sus Parámetros De Diseño Geométrico*. Recuperado de

<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3038>

Casanova, L. (2002). *Topografía plana (1.ª ed.)*. Universidad de Los Andes. Recuperado de https://www.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/topografia_plana/pdf/topografia.pdf

Chocontá, J. (1998). *Diseño geométrico de vías: fundamentos y aplicaciones*. Bogotá: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.

Coronado Soler, D. F. (2023). *Lineamientos de la seguridad vial aplicados al diseño geométrico de vías, caso de estudio: tramo de vía Inspección La Magdalena (municipio de Quebradanegra) – km 5 vía Útica en el departamento de Cundinamarca*. Recuperado de

<https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/2829>

Martos Siccha, W. E. (2021). *Influencia de las características geométricas de la carretera Catan-Yuracmarca del distrito de Jesús de la provincia de Cajamarca, en la seguridad vial*. Cajamarca. Recuperado de:

<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4731>

Martínez, J. (2009). *Levantamiento topográfico aplicado a obras viales*. Editorial Técnica.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Manual de Diseño Geométrico – DG (2018)*.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2008). *Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Lima, Perú*. Recuperado de <https://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2015/08/manualdedisenodecarreterasnopavimentadasdebajovolumendetransito.pdf>

Romo Moreno, R. (2022). *Influencia del Diseño Geométrico en la Seguridad Vial de Carreteras con Bajo Volumen de Tránsito No Pavimentada Llochegua - Canayre - Huanta 2018* (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería). Recuperado de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPLA_5e9d9a91a88b2ac287cd89c4f82dcfb

Sánchez Chacón, W. (2023). *Análisis de las características geométricas de la carretera Santa Cruz de Succhabamba – C.P. Maraypampa en función al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018* (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca). Recuperado de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/6139>

Sánchez Gonzales, R. J. (2022). *Diseño de cuneta para mejorar el servicio de la carretera Lamas-Shanao, km 04-05 (San Martín)* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/116986>

Zumaeta Jiménez, L. E. (2022). *Propuesta de diseño geométrico de la carretera Cáclic – Luya, para reducir el tiempo de viaje y mejorar la seguridad de la vía* (Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú). Recuperado de <https://tesis.pucp.edu.pe/items/179765a8-62cd-4a97-90e6-0b27e68a4988>

Anexo A: Levantamiento topográfico

Tabla N° 49. *Puntos del levantamiento topográfico.*

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1	718158.968	9368853.250	1456.096	EST
2	716858.571	9367367.688	1222.758	bml
3	716856.957	9367359.568	1222.822	bc
4	716860.330	9367358.811	1222.852	eje
5	716863.193	9367358.092	1222.854	bc
6	716863.720	9367357.744	1222.755	TN
7	716866.320	9367355.015	1225.401	TN
8	716864.692	9367365.013	1222.780	bc
9	716861.570	9367365.663	1222.738	eje
10	716857.936	9367366.434	1222.757	bc
11	716861.953	9367351.240	1222.968	bc
12	716859.090	9367351.959	1222.966	eje
13	716855.717	9367352.716	1222.936	bc
14	716851.371	9367367.392	1222.157	TN
15	716861.928	9367371.539	1222.912	bc
16	716865.257	9367370.366	1222.660	eje
17	716868.079	9367368.707	1222.889	bc
18	716869.331	9367367.930	1222.768	TN
19	716871.823	9367366.596	1225.436	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
20	716871.673	9367373.371	1223.118	bc
21	716872.056	9367373.806	1222.994	bc
22	716870.151	9367375.422	1222.913	eje
23	716868.045	9367377.123	1222.977	bc
24	716859.083	9367381.253	1222.077	TN
25	716872.967	9367381.474	1223.012	bc
26	716874.796	9367379.178	1222.844	eje
27	716876.458	9367377.100	1223.067	bc
28	716877.710	9367376.323	1222.980	TN
29	716880.202	9367374.989	1225.614	TN
30	716880.984	9367380.372	1223.129	bc
31	716879.836	9367382.618	1223.168	eje
32	716878.606	9367385.104	1223.477	bc
33	716883.933	9367387.824	1223.457	bc
34	716885.311	9367385.731	1223.429	eje
35	716886.704	9367383.508	1223.571	bc
36	716893.104	9367382.477	1226.513	TN
37	716890.995	9367384.359	1223.870	TN
38	716889.958	9367385.391	1223.966	bc
39	716889.005	9367387.623	1223.846	eje
40	716887.476	9367390.205	1223.895	bc
41	716892.948	9367394.387	1224.912	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
42	716895.304	9367393.260	1224.950	eje
43	716897.397	9367391.873	1225.156	bc
44	716904.774	9367396.473	1228.564	TN
45	716902.101	9367397.392	1225.778	TN
46	716899.749	9367398.234	1226.017	bc
47	716897.388	9367398.843	1225.841	eje
48	716894.572	9367399.467	1226.006	bc
49	716888.114	9367398.804	1224.312	TN
50	716894.077	9367404.350	1226.993	bc
51	716896.170	9367405.064	1226.833	eje
52	716898.151	9367407.149	1227.134	bc
53	716913.964	9367407.057	1227.090	TN
54	716894.709	9367412.309	1228.098	puente
55	716894.157	9367411.731	1228.044	puente
56	716892.962	9367410.472	1228.041	ejepuente
57	716891.607	9367409.244	1228.056	puente
58	716891.030	9367408.594	1228.115	puente
59	716888.031	9367415.609	1228.090	ejepuente
60	716885.081	9367421.983	1228.048	puente
61	716884.489	9367421.335	1228.064	puente
62	716883.245	9367420.157	1228.045	ejepuente
63	716882.018	9367418.990	1228.057	puente

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
64	716881.269	9367418.473	1228.086	puente
65	716872.013	9367418.573	1227.178	TN
66	716877.791	9367421.996	1227.459	bc
67	716879.437	9367423.922	1227.428	eje
68	716880.671	9367425.548	1227.368	bc
69	716887.816	9367435.528	1226.591	TN
70	716874.137	9367430.530	1226.718	bc
71	716872.584	9367428.746	1226.721	eje
72	716870.912	9367426.855	1226.706	bc
73	716860.837	9367424.719	1226.372	TN
74	716866.800	9367430.265	1226.653	bc
75	716867.956	9367432.060	1226.620	eje
76	716869.173	9367433.643	1226.771	bc
77	716869.458	9367434.480	1226.943	casa
78	716879.438	9367431.037	1226.929	casa
79	716868.050	9367437.520	1226.964	casa
80	716867.052	9367439.102	1226.992	poste
81	716866.145	9367439.316	1226.890	bc
82	716872.584	9367428.746	1226.721	eje
83	716862.039	9367438.927	1226.853	bc
84	716856.162	9367436.182	1226.862	bc
85	716852.144	9367436.922	1226.926	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
86	716857.496	9367440.717	1226.911	bc
87	716856.571	9367438.346	1226.752	eje
88	716862.916	9367444.255	1226.943	bc
89	716864.803	9367443.891	1227.034	eje
90	716866.653	9367443.382	1227.104	bc
91	716858.293	9367443.890	1227.132	casa
92	716848.278	9367440.287	1227.137	eje
93	716852.520	9367441.551	1227.092	bc
94	716869.458	9367452.347	1227.411	bc
95	716860.251	9367450.312	1227.359	casa
96	716866.261	9367453.444	1227.381	bc
97	716868.038	9367453.003	1227.399	eje
98	716871.652	9367451.688	1227.071	casa
99	716881.236	9367456.661	1226.664	TN
100	716871.805	9367462.001	1228.028	bc
101	716870.511	9367462.257	1227.868	eje
102	716868.715	9367462.361	1227.970	bc
103	716869.205	9367468.128	1228.543	bc
104	716871.562	9367468.099	1228.380	eje
105	716873.071	9367467.624	1228.503	bc
106	716873.399	9367472.347	1228.898	bc
107	716871.571	9367472.681	1228.817	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
108	716869.621	9367472.713	1228.966	bc
109	716870.267	9367478.801	1229.525	bc
110	716872.565	9367478.159	1229.510	eje
111	716874.258	9367478.067	1229.598	bc
112	716875.704	9367479.708	1229.862	poste
113	716875.579	9367481.487	1229.877	bc
114	716873.476	9367482.190	1229.780	eje
115	716871.736	9367482.583	1229.826	bc
116	716871.207	9367482.817	1229.426	CNT
117	716870.567	9367483.142	1229.826	TN
118	716856.178	9367495.215	1236.553	TN
119	716867.658	9367485.522	1231.553	TN
120	716887.888	9367482.496	1230.930	TN
121	716878.369	9367486.923	1230.357	bc
122	716877.163	9367488.092	1230.334	eje
123	716875.573	9367489.243	1230.328	bc
124	716878.527	9367495.340	1230.937	TN
125	716879.168	9367495.015	1230.537	CNT
126	716879.907	9367494.629	1230.937	bc
127	716881.217	9367493.535	1230.855	eje
128	716882.412	9367492.428	1230.796	bc
129	716885.818	9367496.253	1231.327	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
130	716884.574	9367497.437	1231.298	eje
131	716883.438	9367498.342	1231.309	bc
132	716875.644	9367497.364	1232.664	TN
133	716864.349	9367507.261	1237.664	TN
134	716888.947	9367505.861	1232.046	bc
135	716890.451	9367504.553	1232.010	eje
136	716891.527	9367503.475	1232.111	bc
137	716888.136	9367513.231	1234.332	TN
138	716877.131	9367523.134	1239.332	TN
139	716891.520	9367511.061	1232.605	TN
140	716892.160	9367510.736	1232.205	CNT
141	716892.689	9367510.502	1232.605	bc
142	716894.313	9367509.330	1232.523	eje
143	716895.616	9367508.101	1232.637	bc
144	716908.802	9367508.573	1234.130	TN
145	716899.960	9367513.155	1233.272	bc
146	716898.660	9367514.396	1233.059	eje
147	716897.253	9367515.750	1233.135	bc
148	716905.246	9367523.579	1234.126	bc
149	716906.530	9367522.339	1234.245	eje
150	716907.539	9367521.379	1234.344	bc
151	716911.603	9367526.894	1235.090	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
152	716909.955	9367527.875	1234.901	eje
153	716908.248	9367528.724	1234.842	bc
154	716907.719	9367528.958	1234.442	CNT
155	716907.079	9367529.283	1234.842	TN
156	716892.690	9367541.356	1241.569	TN
157	716904.262	9367531.409	1236.569	TN
158	716914.217	9367532.206	1235.638	bc
159	716912.745	9367532.909	1235.448	eje
160	716910.976	9367533.907	1235.481	bc
161	716913.062	9367537.919	1235.852	bc
162	716914.614	9367537.346	1235.867	eje
163	716916.010	9367536.410	1236.079	bc
164	716929.862	9367537.915	1237.030	TN
165	716919.326	9367543.562	1236.668	bc
166	716917.198	9367544.249	1236.494	eje
167	716915.431	9367544.931	1236.509	bc
168	716898.558	9367557.547	1243.961	TN
169	716910.802	9367550.339	1238.961	TN
170	716917.255	9367549.961	1237.205	bc
171	716918.888	9367549.720	1237.208	eje
172	716920.876	9367549.104	1237.204	bc
173	716922.835	9367554.743	1238.012	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
174	716920.950	9367555.616	1238.068	eje
175	716919.490	9367556.234	1238.244	bc
176	716921.153	9367563.055	1239.322	bc
177	716923.713	9367562.173	1238.896	eje
178	716925.566	9367560.809	1238.807	bc
179	716928.176	9367564.408	1239.352	bc
180	716926.892	9367565.823	1239.488	eje
181	716924.934	9367567.668	1239.786	bc
182	716919.755	9367572.500	1240.209	TN
183	716914.776	9367582.351	1241.657	TN
184	716929.306	9367570.124	1240.356	bc
185	716930.522	9367568.399	1240.043	eje
186	716931.973	9367566.290	1239.830	bc
187	716937.483	9367567.839	1240.689	bc
188	716937.641	9367569.716	1240.779	eje
189	716937.314	9367571.711	1240.849	bc
190	716932.135	9367576.543	1241.272	TN
191	716944.860	9367572.309	1241.421	bc
192	716944.952	9367570.188	1241.389	eje
193	716945.055	9367568.423	1241.525	bc
194	716962.884	9367552.800	1240.266	TN
195	716959.384	9367561.416	1241.976	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
196	716956.289	9367568.800	1242.165	bc
197	716956.340	9367570.475	1242.113	eje
198	716956.093	9367572.417	1242.112	bc
199	716963.782	9367573.276	1242.458	bc
200	716964.192	9367571.440	1242.383	eje
201	716964.611	9367569.804	1242.412	bc
202	716972.252	9367571.249	1242.768	bc
203	716971.999	9367572.990	1242.747	eje
204	716971.572	9367574.869	1242.724	bc
205	716973.870	9367581.070	1243.394	TN
206	716970.710	9367591.769	1244.842	TN
207	716979.049	9367576.238	1242.971	bc
208	716979.578	9367574.488	1242.923	eje
209	716980.088	9367572.865	1242.947	bc
210	716983.769	9367565.755	1242.758	TN
211	716994.932	9367576.153	1243.331	bc
212	716994.579	9367578.124	1243.331	eje
213	716994.295	9367579.960	1243.375	bc
214	717004.315	9367582.966	1243.593	bc
215	717004.938	9367581.218	1243.625	eje
216	717005.534	9367579.469	1243.647	bc
217	717010.873	9367573.503	1243.458	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
218	717015.374	9367564.986	1241.748	TN
219	717013.325	9367582.758	1243.877	bc
220	717012.650	9367584.177	1243.851	eje
221	717011.901	9367585.707	1243.820	bc
222	717006.722	9367590.185	1244.243	TN
223	717001.009	9367599.406	1245.691	TN
224	717018.763	9367589.081	1244.201	bc
225	717019.935	9367587.482	1244.165	eje
226	717020.289	9367586.159	1244.219	bc
227	717025.628	9367580.193	1244.030	TN
228	717029.634	9367573.368	1242.320	TN
229	717026.767	9367589.152	1244.425	bc
230	717026.203	9367590.547	1244.459	eje
231	717025.787	9367591.481	1244.524	bc
232	717020.338	9367609.064	1246.718	TN
233	717026.186	9367600.473	1245.270	TN
234	717031.365	9367595.995	1244.847	bc
235	717032.485	9367594.626	1244.776	eje
236	717033.697	9367593.110	1244.764	bc
237	717037.054	9367595.187	1244.937	bc
238	717036.062	9367597.459	1244.971	eje
239	717034.928	9367599.449	1245.074	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
240	717050.579	9367584.462	1243.246	TN
241	717046.573	9367591.287	1244.956	TN
242	717041.234	9367597.253	1245.145	bc
243	717039.871	9367599.423	1245.239	eje
244	717038.903	9367601.726	1245.418	bc
245	717036.585	9367601.798	1245.324	bc
246	717039.704	9367602.745	1245.479	eje
247	717042.701	9367603.622	1245.747	bc
248	717046.964	9367603.624	1245.718	bc
249	717060.414	9367601.477	1246.114	bc
250	717060.010	9367603.251	1246.067	eje
251	717059.613	9367605.295	1246.120	bc
252	717073.964	9367607.790	1247.442	bc
253	717074.493	9367605.716	1247.402	eje
254	717074.870	9367603.660	1247.431	bc
255	717075.083	9367602.742	1247.242	TN
256	717076.436	9367594.772	1242.420	TN
257	717105.122	9367602.317	1244.939	TN
258	717103.769	9367610.287	1249.761	TN
259	717103.556	9367611.205	1249.950	bc
260	717102.788	9367613.589	1249.984	eje
261	717102.328	9367615.449	1250.039	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
262	717109.618	9367620.946	1252.698	TN
263	717110.248	9367618.844	1250.298	TN
264	717110.507	9367618.141	1250.573	bc
265	717111.329	9367616.046	1250.500	eje
266	717111.968	9367614.037	1250.434	bc
267	717123.123	9367608.110	1244.989	TN
268	717107.333	9367627.890	1254.398	TN
269	717113.787	9367622.541	1251.825	bm2
270	717118.019	9367621.104	1249.964	bc
271	717119.186	9367618.788	1249.973	eje
272	717120.193	9367616.564	1249.993	bc
273	717120.632	9367615.801	1249.811	TN
274	717123.123	9367608.110	1244.989	TN
275	717136.521	9367617.782	1245.029	TN
276	717124.409	9367618.467	1249.752	bc
277	717122.870	9367620.581	1249.702	eje
278	717121.573	9367623.193	1249.765	bc
279	717118.160	9367633.272	1253.735	TN
280	717123.902	9367628.749	1252.035	TN
281	717125.590	9367627.346	1249.635	TN
282	717136.521	9367617.782	1245.029	TN
283	717130.507	9367623.184	1249.851	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
284	717129.770	9367623.771	1250.040	bc
285	717128.209	9367625.198	1249.996	eje
286	717126.194	9367626.903	1249.910	bc
287	717131.647	9367635.193	1250.288	bc
288	717133.411	9367634.427	1250.322	eje
289	717134.965	9367633.765	1250.338	bc
290	717146.773	9367638.300	1245.440	TN
291	717140.759	9367643.702	1250.262	TN
292	717140.022	9367644.289	1250.451	bc
293	717138.579	9367645.054	1250.360	eje
294	717137.020	9367645.714	1250.387	bc
295	717136.323	9367646.188	1250.112	TN
296	717134.728	9367647.560	1252.512	TN
297	717128.986	9367652.083	1254.212	TN
298	717141.947	9367655.134	1250.400	bc
299	717143.390	9367654.258	1250.283	eje
300	717144.951	9367653.503	1250.305	bc
301	717156.056	9367657.246	1245.328	TN
302	717149.188	9367660.739	1250.150	TN
303	717148.369	9367660.919	1250.339	bc
304	717146.596	9367661.319	1250.314	eje
305	717144.950	9367661.818	1250.303	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
306	717142.269	9367663.872	1252.428	TN
307	717143.864	9367662.499	1250.028	TN
308	717144.950	9367661.818	1250.303	bc
309	717150.373	9367666.831	1250.744	bc
310	717148.560	9367667.206	1250.806	eje
311	717146.929	9367667.580	1250.958	bc
312	717147.882	9367677.965	1254.209	TN
313	717149.477	9367676.592	1251.809	TN
314	717150.563	9367675.911	1252.084	bc
315	717152.057	9367674.532	1251.944	eje
316	717153.171	9367673.546	1251.947	bc
317	717153.959	9367673.085	1251.758	TN
318	717160.566	9367668.240	1246.936	TN
319	717160.974	9367681.278	1252.665	bc
320	717159.492	9367682.704	1252.619	eje
321	717158.108	9367683.702	1252.577	bc
322	717158.108	9367683.702	1252.577	bc
323	717160.408	9367692.302	1254.732	TN
324	717162.003	9367690.929	1252.332	TN
325	717163.089	9367690.248	1252.607	bc
326	717164.804	9367689.053	1252.751	eje
327	717166.282	9367687.729	1252.874	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
328	717166.845	9367687.167	1252.685	TN
329	717172.320	9367682.215	1247.863	TN
330	717172.320	9367682.215	1247.863	TN
331	717166.845	9367687.167	1252.685	TN
332	717166.282	9367687.729	1252.874	bc
333	717164.804	9367689.053	1252.751	eje
334	717163.089	9367690.248	1252.607	bc
335	717162.003	9367690.929	1252.332	TN
336	717160.408	9367692.302	1254.732	TN
337	717155.055	9367696.617	1256.432	TN
338	717167.174	9367697.127	1252.235	bc
339	717168.897	9367696.362	1252.395	eje
340	717170.745	9367695.541	1252.457	bc
341	717179.330	9367695.043	1246.854	TN
342	717173.855	9367699.995	1251.676	TN
343	717173.292	9367700.557	1251.865	bc
344	717171.604	9367701.426	1251.803	eje
345	717169.860	9367702.067	1251.950	bc
346	717168.774	9367702.748	1251.675	TN
347	717167.179	9367704.121	1254.075	TN
348	717169.386	9367718.554	1255.491	TN
349	717172.583	9367712.466	1253.791	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
350	717174.226	9367709.516	1251.666	bc
351	717175.453	9367707.478	1251.259	eje
352	717175.832	9367704.858	1251.263	bc
353	717182.706	9367696.743	1246.506	TN
354	717180.130	9367705.981	1251.034	bc
355	717181.057	9367708.411	1251.061	eje
356	717181.818	9367711.085	1251.356	bc
357	717187.701	9367708.458	1251.492	bc
358	717186.587	9367706.359	1251.482	eje
359	717185.729	9367704.341	1251.517	bc
360	717166.845	9367687.167	1252.685	TN
361	717189.234	9367701.834	1251.905	bc
362	717190.476	9367703.293	1251.964	eje
363	717191.485	9367704.451	1252.006	bc
364	717197.189	9367710.134	1252.731	TN
365	717196.193	9367699.942	1252.673	bc
366	717194.883	9367698.882	1252.662	eje
367	717193.516	9367697.494	1252.608	bc
368	717190.493	9367689.896	1247.597	TN
369	717197.607	9367691.890	1253.391	bc
370	717199.407	9367692.851	1253.502	eje
371	717200.899	9367694.025	1253.626	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
372	717208.759	9367701.852	1255.831	TN
373	717203.955	9367689.154	1254.178	bc
374	717201.990	9367687.770	1254.119	eje
375	717200.403	9367686.572	1254.068	bc
376	717199.673	9367686.257	1253.879	TN
377	717193.045	9367683.004	1249.057	TN
378	717201.373	9367682.085	1254.723	bc
379	717203.578	9367682.706	1254.819	eje
380	717205.792	9367683.121	1254.877	bc
381	717206.727	9367683.287	1254.602	TN
382	717208.935	9367683.894	1257.205	TN
383	717214.112	9367684.377	1258.905	TN
384	717193.819	9367676.495	1250.489	TN
385	717084.475	9367620.836	1252.714	TN
386	717201.959	9367677.044	1255.509	bc
387	717203.783	9367677.570	1255.522	eje
388	717206.018	9367677.934	1255.506	bc
389	717206.584	9367666.926	1259.208	TN
390	717204.319	9367667.263	1256.605	TN
391	717203.397	9367667.489	1256.880	bc
392	717202.107	9367669.376	1256.668	eje
393	717200.542	9367670.709	1256.441	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
394	717211.515	9367665.278	1260.908	TN
395	717200.472	9367662.563	1257.571	bc
396	717198.685	9367663.507	1257.506	eje
397	717197.006	9367664.199	1257.522	bc
398	717196.327	9367664.584	1257.324	TN
399	717189.514	9367667.427	1252.502	TN
400	717192.428	9367657.531	1258.604	bc
401	717193.989	9367656.053	1258.647	eje
402	717195.617	9367655.196	1258.568	bc
403	717196.504	9367654.859	1258.293	TN
404	717203.402	9367652.003	1262.596	TN
405	717193.783	9367650.105	1259.192	bc
406	717191.511	9367650.933	1259.240	eje
407	717189.379	9367651.597	1259.251	bc
408	717188.700	9367651.982	1259.053	TN
409	717181.887	9367654.825	1254.231	TN
410	717180.443	9367641.137	1255.075	TN
411	717187.737	9367642.283	1259.897	TN
412	717188.517	9367642.310	1260.095	bc
413	717190.781	9367642.963	1260.001	eje
414	717193.152	9367643.531	1259.965	bc
415	717194.100	9367643.480	1259.690	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
416	717196.388	9367643.568	1262.293	TN
417	717195.181	9367637.133	1260.985	bc
418	717192.893	9367636.251	1260.783	eje
419	717190.580	9367635.537	1260.730	bc
420	717193.911	9367628.814	1261.323	TN
421	717194.416	9367629.409	1261.521	bc
422	717195.691	9367631.167	1261.469	eje
423	717197.193	9367632.538	1261.445	bc
424	717198.066	9367632.911	1261.170	TN
425	717200.081	9367634.000	1263.773	TN
426	717206.992	9367635.147	1267.450	TN
427	717205.014	9367635.640	1265.473	TN
428	717200.723	9367629.354	1262.178	bc
429	717199.154	9367627.558	1262.182	eje
430	717197.885	9367625.864	1262.209	bc
431	717205.331	9367621.320	1263.463	TN
432	717205.426	9367622.095	1263.661	bc
433	717205.595	9367624.467	1263.502	eje
434	717205.741	9367626.826	1263.422	bc
435	717205.858	9367627.768	1263.147	TN
436	717205.929	9367630.057	1265.750	TN
437	717210.162	9367627.487	1264.333	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
438	717210.959	9367624.957	1264.482	eje
439	717211.551	9367622.415	1264.612	bc
440	717212.658	9367621.476	1264.414	TN
441	717212.658	9367621.476	1264.414	TN
442	717218.112	9367627.282	1265.461	TN
443	717217.005	9367628.221	1265.659	bc
444	717214.763	9367629.248	1265.516	eje
445	717212.694	9367630.702	1265.363	bc
446	717205.014	9367635.640	1265.473	TN
447	717206.992	9367635.147	1267.450	TN
448	717214.586	9367634.287	1266.387	bc
449	717216.516	9367633.706	1266.476	eje
450	717218.474	9367633.097	1266.606	bc
451	717232.794	9367636.629	1270.040	TN
452	717222.072	9367639.202	1272.836	TN
453	717219.795	9367639.335	1267.880	bc
454	717217.228	9367639.720	1267.624	eje
455	717214.680	9367639.697	1267.570	bc
456	717210.518	9367647.524	1267.133	TN
457	717214.123	9367646.741	1268.703	TN
458	717215.221	9367646.462	1268.817	bc
459	717218.502	9367645.390	1268.743	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
460	717220.920	9367644.386	1268.705	bc
461	717223.303	9367648.155	1269.504	bc
462	717220.737	9367650.063	1269.620	eje
463	717218.119	9367651.404	1269.692	bc
464	717217.269	9367652.153	1269.578	TN
465	717214.738	9367654.286	1268.008	TN
466	717227.864	9367658.185	1271.944	TN
467	717210.518	9367647.524	1267.133	TN
468	717228.439	9367654.699	1271.201	bc
469	717228.049	9367651.814	1270.747	eje
470	717227.736	9367649.441	1270.406	bc
471	717234.049	9367648.024	1271.610	bc
472	717234.493	9367650.186	1271.714	eje
473	717235.027	9367652.459	1271.614	bc
474	717245.018	9367650.207	1274.671	TN
475	717244.204	9367648.931	1272.814	TN
476	717243.588	9367647.980	1272.928	bc
477	717242.183	9367646.140	1272.819	eje
478	717241.108	9367644.571	1272.701	bc
479	717246.116	9367640.850	1273.455	bc
480	717246.761	9367642.769	1273.404	eje
481	717247.932	9367644.768	1273.484	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
482	717253.941	9367642.504	1275.975	TN
483	717253.406	9367641.580	1274.118	TN
484	717252.978	9367641.023	1274.232	bc
485	717251.831	9367639.104	1274.246	eje
486	717250.408	9367637.788	1274.279	bc
487	717254.352	9367635.128	1274.879	bc
488	717255.323	9367637.227	1274.729	eje
489	717256.345	9367639.279	1274.876	bc
490	717260.744	9367639.492	1276.153	TN
491	717260.685	9367638.426	1275.296	TN
492	717260.556	9367637.735	1275.410	bc
493	717260.182	9367634.829	1275.543	eje
494	717259.609	9367632.556	1275.672	bc
495	717265.084	9367632.817	1276.293	bc
496	717264.221	9367635.642	1276.161	eje
497	717263.786	9367638.223	1276.001	bc
498	717267.333	9367641.212	1277.295	TN
499	717267.791	9367640.248	1276.438	TN
500	717268.008	9367639.579	1276.552	bc
501	717269.150	9367637.223	1276.826	eje
502	717269.795	9367635.014	1276.925	bc
503	717270.519	9367633.626	1277.616	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
504	717285.710	9367637.716	1281.169	TN
505	717275.905	9367639.446	1277.701	bc
506	717274.259	9367640.953	1277.605	eje
507	717272.781	9367642.519	1277.391	bc
508	717275.491	9367654.727	1278.843	TN
509	717278.385	9367649.432	1279.243	TN
510	717279.105	9367647.837	1278.508	bc
511	717280.127	9367646.280	1278.663	eje
512	717281.390	9367644.736	1278.814	bc
513	717281.494	9367644.766	1278.799	bc
514	717282.218	9367643.378	1279.490	TN
515	717285.135	9367647.632	1279.439	bc
516	717283.937	9367648.819	1279.251	eje
517	717282.461	9367650.328	1279.081	bc
518	717285.037	9367661.576	1280.187	TN
519	717287.931	9367656.281	1280.587	TN
520	717288.606	9367654.648	1279.844	bc
521	717289.710	9367653.151	1279.891	eje
522	717290.524	9367651.701	1279.922	bc
523	717294.740	9367644.651	1282.292	TN
524	717296.013	9367655.829	1280.598	bc
525	717295.206	9367657.013	1280.581	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
526	717293.393	9367658.234	1280.464	bc
527	717296.319	9367662.362	1281.703	TN
528	717296.727	9367661.015	1280.660	CNT
529	717296.994	9367660.729	1280.960	bc
530	717298.176	9367659.597	1281.004	eje
531	717299.113	9367658.209	1280.992	bc
532	717299.837	9367656.821	1281.683	TN
533	717303.329	9367651.159	1283.362	TN
534	717310.325	9367665.643	1282.265	bc
535	717309.120	9367666.668	1282.235	eje
536	717307.636	9367668.262	1282.146	bc
537	717307.369	9367668.548	1281.846	CNT
538	717306.961	9367669.895	1282.889	TN
539	717314.677	9367672.149	1282.859	CNT
540	717314.944	9367671.863	1283.159	bc
541	717315.394	9367670.742	1283.083	eje
542	717316.097	9367669.287	1283.080	bc
543	717320.313	9367662.237	1285.450	TN
544	717327.298	9367674.692	1284.894	bc
545	717326.271	9367676.404	1284.728	eje
546	717325.742	9367677.991	1284.779	bc
547	717325.475	9367678.277	1284.479	CNT

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
548	717325.067	9367679.624	1285.522	TN
549	717338.306	9367685.082	1287.467	TN
550	717338.714	9367683.735	1286.424	CNT
551	717338.981	9367683.449	1286.724	bc
552	717339.623	9367681.632	1286.722	eje
553	717340.144	9367680.356	1286.857	bc
554	717347.531	9367683.647	1287.956	bc
555	717346.497	9367685.136	1287.826	eje
556	717345.416	9367686.611	1287.680	bc
557	717345.149	9367686.897	1287.380	CNT
558	717344.173	9367688.212	1288.773	TN
559	717348.995	9367693.391	1289.816	TN
560	717350.312	9367692.418	1288.423	CNT
561	717350.603	9367692.157	1288.723	bc
562	717352.244	9367690.862	1288.932	eje
563	717353.521	9367689.730	1289.043	bc
564	717355.017	9367689.268	1289.534	TN
565	717365.766	9367700.576	1291.636	TN
566	717358.584	9367701.177	1291.057	TN
567	717357.019	9367701.222	1290.566	bc
568	717355.254	9367701.378	1290.447	eje
569	717353.278	9367701.497	1290.306	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
570	717351.305	9367701.963	1291.399	TN
571	717344.232	9367702.954	1292.049	TN
572	717352.709	9367711.355	1291.655	bc
573	717354.352	9367711.477	1291.689	eje
574	717356.041	9367711.498	1291.756	bc
575	717362.937	9367723.126	1293.539	TN
576	717356.109	9367720.821	1293.060	TN
577	717354.655	9367720.239	1292.769	bc
578	717353.104	9367719.573	1292.655	eje
579	717351.261	9367718.972	1292.575	bc
580	717347.374	9367718.066	1293.527	TN
581	717340.430	9367716.390	1294.177	TN
582	717347.339	9367727.133	1293.448	CNT
583	717347.683	9367727.327	1293.723	bc
584	717349.523	9367728.359	1293.778	eje
585	717351.288	9367729.330	1293.881	bc
586	717352.742	9367729.912	1293.972	TN
587	717359.570	9367732.217	1293.651	TN
588	717346.538	9367734.916	1294.792	bc
589	717345.403	9367734.060	1294.765	eje
590	717344.065	9367732.746	1294.660	bc
591	717343.721	9367732.552	1294.385	CNT

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
592	717340.665	9367730.655	1295.612	TN
593	717336.352	9367741.496	1296.362	CNT
594	717336.696	9367741.690	1296.637	bc
595	717338.167	9367742.728	1296.621	eje
596	717339.389	9367743.851	1296.680	bc
597	717340.243	9367744.457	1296.571	TN
598	717346.213	9367748.420	1295.150	TN
599	717339.094	9367757.828	1297.472	TN
600	717333.124	9367753.865	1298.893	TN
601	717332.270	9367753.259	1299.002	bc
602	717330.676	9367752.381	1299.065	eje
603	717329.370	9367751.265	1298.965	bc
604	717329.026	9367751.071	1298.690	CNT
605	717325.970	9367749.174	1299.917	TN
606	717317.551	9367757.986	1303.686	TN
607	717322.597	9367758.607	1301.936	TN
608	717325.855	9367758.835	1300.484	bc
609	717328.356	9367759.226	1300.338	eje
610	717330.556	9367759.523	1300.332	bc
611	717338.545	9367763.209	1299.756	TN
612	717331.539	9367764.714	1301.177	TN
613	717330.509	9367764.902	1301.286	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
614	717328.129	9367765.034	1301.225	eje
615	717325.949	9367766.175	1301.413	bc
616	717325.584	9367766.327	1301.138	CNT
617	717323.650	9367767.575	1302.865	TN
618	717328.303	9367775.140	1303.875	TN
619	717329.354	9367773.061	1302.148	CNT
620	717329.666	9367772.819	1302.423	bc
621	717331.450	9367771.194	1302.314	eje
622	717333.185	9367769.456	1302.072	bc
623	717336.333	9367767.311	1301.475	bm3
624	717343.223	9367768.046	1300.667	TN
625	717338.347	9367773.298	1303.188	TN
626	717337.611	9367774.042	1303.297	bc
627	717336.135	9367775.567	1303.302	eje
628	717334.839	9367777.129	1303.314	bc
629	717334.648	9367777.475	1303.039	CNT
630	717345.426	9367785.755	1307.767	TN
631	717345.782	9367784.651	1305.140	CNT
632	717346.030	9367784.344	1305.415	bc
633	717347.344	9367782.793	1305.460	eje
634	717348.368	9367781.388	1305.358	bc
635	717358.623	9367778.563	1303.634	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
636	717353.747	9367783.815	1306.155	TN
637	717353.011	9367784.559	1306.264	bc
638	717351.764	9367786.010	1306.337	eje
639	717350.656	9367787.205	1306.322	bc
640	717356.697	9367792.773	1309.751	TN
641	717357.100	9367791.702	1307.124	CNT
642	717357.301	9367791.362	1307.399	bc
643	717358.036	9367789.786	1307.441	eje
644	717358.980	9367788.271	1307.356	bc
645	717371.923	9367786.568	1306.186	TN
646	717367.047	9367791.820	1308.707	TN
647	717366.311	9367792.564	1308.816	bc
648	717365.520	9367793.995	1308.867	eje
649	717364.438	9367795.470	1308.845	bc
650	717364.247	9367795.816	1308.570	CNT
651	717370.430	9367800.176	1312.420	TN
652	717370.863	9367799.121	1309.793	CNT
653	717371.034	9367798.765	1310.068	bc
654	717371.828	9367796.815	1310.020	eje
655	717372.354	9367794.951	1309.988	bc
656	717382.821	9367797.235	1311.767	TN
657	717382.421	9367798.202	1311.876	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
658	717382.050	9367799.660	1311.828	eje
659	717381.581	9367801.698	1311.885	bc
660	717381.525	9367802.089	1311.610	CNT
661	717391.521	9367805.422	1316.075	TN
662	717391.556	9367804.282	1313.448	CNT
663	717391.596	9367803.889	1313.723	bc
664	717391.812	9367802.029	1313.646	eje
665	717392.264	9367800.109	1313.635	bc
666	717403.086	9367802.006	1315.485	TN
667	717402.686	9367802.973	1315.594	bc
668	717401.878	9367804.791	1315.552	eje
669	717400.981	9367806.907	1315.542	bc
670	717400.819	9367807.267	1315.267	CNT
671	717407.709	9367810.639	1319.346	TN
672	717408.053	9367809.552	1316.719	CNT
673	717408.155	9367809.170	1316.994	bc
674	717408.775	9367807.406	1316.959	eje
675	717409.337	9367805.430	1316.968	bc
676	717420.616	9367801.775	1315.692	TN
677	717417.056	9367807.994	1318.213	TN
678	717416.508	9367808.886	1318.322	bc
679	717415.359	9367810.530	1318.308	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
680	717414.262	9367812.069	1318.198	bc
681	717414.122	9367812.439	1317.923	CNT
682	717420.013	9367817.937	1321.965	TN
683	717420.558	9367816.928	1319.338	CNT
684	717420.819	9367816.631	1319.613	bc
685	717422.066	9367814.992	1319.598	eje
686	717423.114	9367813.399	1319.559	bc
687	717437.155	9367815.653	1318.636	TN
688	717431.765	9367820.375	1321.157	TN
689	717430.956	9367821.040	1321.266	bc
690	717429.250	9367822.246	1321.180	eje
691	717427.890	9367823.575	1321.217	bc
692	717427.623	9367823.867	1320.942	CNT
693	717434.819	9367832.992	1325.439	TN
694	717435.492	9367832.072	1322.812	CNT
695	717435.732	9367831.758	1323.087	bc
696	717437.195	9367830.284	1322.998	eje
697	717438.705	9367828.864	1323.021	bc
698	717451.970	9367830.310	1321.882	TN
699	717446.580	9367835.032	1324.403	TN
700	717445.771	9367835.697	1324.512	bc
701	717444.637	9367836.689	1324.547	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
702	717443.451	9367838.284	1324.527	bc
703	717443.218	9367838.603	1324.252	CNT
704	717450.529	9367846.295	1328.131	TN
705	717451.196	9367845.370	1325.504	CNT
706	717451.442	9367845.061	1325.779	bc
707	717452.548	9367843.418	1325.810	eje
708	717453.635	9367841.844	1325.924	bc
709	717460.826	9367846.861	1326.803	TN
710	717460.017	9367847.526	1326.912	bc
711	717458.499	9367848.966	1326.848	eje
712	717456.978	9367850.299	1326.850	bc
713	717456.708	9367850.587	1326.575	CNT
714	717466.106	9367863.704	1330.896	TN
715	717466.818	9367862.784	1328.269	CNT
716	717467.163	9367862.591	1328.544	bc
717	717468.907	9367861.403	1328.513	eje
718	717470.504	9367860.607	1328.565	bc
719	717481.291	9367862.816	1326.500	TN
720	717474.854	9367865.967	1329.021	TN
721	717473.900	9367866.397	1329.130	bc
722	717472.156	9367867.401	1329.156	eje
723	717470.356	9367868.533	1329.110	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
724	717470.019	9367868.739	1328.835	CNT
725	717473.166	9367876.959	1332.282	TN
726	717474.139	9367876.363	1329.655	CNT
727	717474.493	9367876.188	1329.930	bc
728	717476.528	9367875.294	1329.995	eje
729	717478.002	9367874.871	1330.044	bc
730	717488.100	9367877.303	1328.130	TN
731	717481.663	9367880.454	1330.651	TN
732	717480.709	9367880.884	1330.760	bc
733	717479.026	9367881.921	1330.669	eje
734	717477.460	9367882.612	1330.705	bc
735	717477.094	9367882.762	1330.430	CNT
736	717467.181	9367879.396	1334.432	TN
737	717479.759	9367894.121	1334.509	TN
738	717473.774	9367896.558	1336.659	TN
739	717480.767	9367893.584	1331.882	CNT
740	717481.086	9367893.350	1332.157	bc
741	717483.018	9367892.981	1332.125	eje
742	717484.937	9367892.334	1332.188	bc
743	717495.747	9367896.773	1330.557	TN
744	717489.310	9367899.924	1333.078	TN
745	717488.356	9367900.354	1333.187	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
746	717486.340	9367900.990	1333.255	eje
747	717484.725	9367901.918	1333.224	bc
748	717484.397	9367902.138	1332.949	CNT
749	717477.545	9367905.412	1337.726	TN
750	717483.429	9367902.741	1335.576	TN
751	717491.025	9367916.200	1337.100	TN
752	717491.759	9367915.325	1334.473	CNT
753	717492.046	9367915.053	1334.748	bc
754	717493.686	9367914.268	1334.769	eje
755	717495.453	9367913.120	1334.832	bc
756	717514.029	9367922.142	1334.272	TN
757	717509.045	9367927.291	1336.793	TN
758	717508.294	9367928.020	1336.902	bc
759	717506.410	9367929.989	1336.883	eje
760	717504.906	9367931.457	1336.884	bc
761	717504.619	9367931.729	1336.609	CNT
762	717503.885	9367932.604	1339.236	TN
763	717511.460	9367939.564	1337.880	CNT
764	717511.754	9367939.300	1338.155	bc
765	717513.463	9367937.807	1338.143	eje
766	717515.586	9367936.511	1338.267	bc
767	717531.195	9367942.584	1337.617	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
768	717526.211	9367947.733	1340.138	TN
769	717525.460	9367948.462	1340.247	bc
770	717523.476	9367949.741	1340.143	eje
771	717521.975	9367951.234	1340.155	bc
772	717521.702	9367951.520	1339.880	CNT
773	717520.954	9367952.381	1342.507	TN
774	717527.049	9367961.806	1342.680	TN
775	717527.049	9367961.806	1342.680	TN
776	717527.959	9367961.116	1341.053	CNT
777	717528.301	9367960.918	1341.328	bc
778	717530.225	9367959.601	1341.434	eje
779	717532.000	9367958.802	1341.499	bc
780	717544.846	9367967.517	1340.161	TN
781	717538.999	9367971.659	1342.682	TN
782	717538.126	9367972.237	1342.791	bc
783	717536.467	9367973.129	1342.770	eje
784	717534.521	9367973.964	1342.738	bc
785	717534.161	9367974.128	1342.463	CNT
786	717536.801	9367982.896	1344.954	TN
787	717537.684	9367982.150	1343.327	CNT
788	717538.053	9367982.008	1343.602	bc
789	717539.714	9367981.366	1343.620	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
790	717541.673	9367980.815	1343.604	bc
791	717543.154	9367980.156	1344.410	TN
792	717550.077	9367977.357	1342.144	TN
793	717554.696	9367984.752	1343.132	TN
794	717547.773	9367987.551	1345.398	TN
795	717546.292	9367988.210	1344.592	bc
796	717544.474	9367989.317	1344.625	eje
797	717543.018	9367990.465	1344.675	bc
798	717542.736	9367990.741	1344.400	CNT
799	717537.156	9367995.061	1345.428	TN
800	717547.071	9367995.320	1345.102	CNT
801	717547.332	9367995.023	1345.377	bc
802	717548.692	9367993.880	1345.368	eje
803	717549.873	9367992.501	1345.352	bc
804	717566.540	9367997.050	1346.224	TN
805	717561.336	9368002.406	1348.490	TN
806	717560.248	9368003.607	1347.684	bc
807	717558.699	9368005.052	1347.631	eje
808	717557.562	9368006.025	1347.610	bc
809	717557.281	9368006.303	1347.335	CNT
810	717564.296	9368014.288	1349.040	CNT
811	717564.550	9368013.985	1349.315	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
812	717565.891	9368012.602	1349.262	eje
813	717567.692	9368011.451	1349.372	bc
814	717585.195	9368015.946	1350.125	TN
815	717579.572	9368020.860	1352.391	TN
816	717578.389	9368021.968	1351.585	bc
817	717577.012	9368023.245	1351.488	eje
818	717575.743	9368024.592	1351.427	bc
819	717575.464	9368024.872	1351.152	CNT
820	717569.153	9368029.726	1352.180	TN
821	717582.446	9368034.182	1352.963	CNT
822	717582.814	9368034.039	1353.238	bc
823	717584.492	9368032.706	1353.286	eje
824	717586.631	9368032.152	1353.505	bc
825	717594.112	9368026.995	1354.645	TN
826	717592.501	9368047.358	1355.795	bc
827	717590.647	9368047.846	1355.627	eje
828	717588.785	9368048.419	1355.558	bc
829	717588.391	9368048.445	1355.283	CNT
830	717581.171	9368051.856	1356.311	TN
831	717590.849	9368057.049	1356.561	CNT
832	717591.241	9368056.999	1356.836	bc
833	717593.131	9368056.426	1356.894	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
834	717595.019	9368056.111	1356.926	bc
835	717603.198	9368052.152	1357.966	TN
836	717598.592	9368066.293	1358.481	bc
837	717597.219	9368067.508	1358.424	eje
838	717595.278	9368068.567	1358.508	bc
839	717594.920	9368068.735	1358.233	CNT
840	717594.370	9368068.973	1358.953	TN
841	717599.308	9368076.319	1359.473	CNT
842	717599.641	9368076.106	1359.748	bc
843	717601.145	9368075.200	1359.741	eje
844	717603.104	9368074.139	1359.829	bc
845	717609.876	9368070.345	1361.369	TN
846	717608.697	9368080.784	1361.339	bc
847	717607.386	9368082.293	1361.286	eje
848	717605.658	9368083.939	1361.290	bc
849	717605.384	9368084.224	1361.015	CNT
850	717605.049	9368084.726	1361.735	TN
851	717600.529	9368090.526	1362.235	TN
852	717611.747	9368090.317	1362.462	CNT
853	717611.978	9368089.996	1362.737	bc
854	717613.524	9368088.592	1362.715	eje
855	717615.131	9368086.838	1362.803	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
856	717619.375	9368080.339	1364.343	TN
857	717624.438	9368093.494	1364.782	bc
858	717622.932	9368095.692	1364.717	eje
859	717622.090	9368097.493	1364.860	bc
860	717621.826	9368097.787	1364.585	CNT
861	717621.481	9368098.280	1365.305	TN
862	717616.961	9368104.080	1365.805	TN
863	717632.130	9368102.271	1366.763	bc
864	717632.747	9368099.974	1366.712	eje
865	717633.523	9368097.992	1366.760	bc
866	717637.767	9368091.493	1368.300	TN
867	717653.223	9368100.951	1371.462	TN
868	717642.977	9368102.894	1368.686	bc
869	717641.885	9368104.380	1368.549	eje
870	717640.420	9368106.202	1368.453	bc
871	717640.194	9368106.526	1368.178	CNT
872	717639.927	9368107.066	1368.898	TN
873	717645.509	9368110.799	1369.239	CNT
874	717645.809	9368110.541	1369.514	bc
875	717647.201	9368108.746	1369.673	eje
876	717648.939	9368107.441	1369.970	bc
877	717648.979	9368107.450	1369.922	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
878	717664.249	9368117.494	1373.633	TN
879	717653.794	9368113.503	1370.979	bc
880	717651.787	9368114.450	1370.774	eje
881	717649.722	9368115.918	1370.635	bc
882	717649.393	9368116.137	1370.360	CNT
883	717648.908	9368116.491	1371.080	TN
884	717653.219	9368122.974	1371.723	CNT
885	717653.584	9368122.823	1371.998	bc
886	717655.512	9368122.057	1372.074	eje
887	717657.599	9368121.498	1372.093	bc
888	717668.933	9368130.605	1375.404	TN
889	717661.618	9368133.201	1373.864	bc
890	717659.647	9368133.989	1373.690	eje
891	717657.162	9368134.526	1373.633	bc
892	717656.784	9368134.642	1373.358	CNT
893	717649.666	9368136.526	1373.580	TN
894	717660.521	9368144.077	1374.472	CNT
895	717660.911	9368144.011	1374.747	bc
896	717660.628	9368147.538	1374.483	bm4
897	717663.158	9368142.862	1374.742	eje
898	717665.112	9368141.777	1374.834	bc
899	717675.429	9368145.681	1375.860	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
900	717668.114	9368148.277	1375.520	bc
901	717666.265	9368148.930	1375.441	eje
902	717664.169	9368149.741	1375.432	bc
903	717663.787	9368149.841	1375.157	CNT
904	717669.608	9368158.989	1376.118	CNT
905	717669.921	9368158.747	1376.393	bc
906	717671.248	9368157.573	1376.428	eje
907	717672.826	9368156.683	1376.464	bc
908	717683.647	9368158.768	1376.586	TN
909	717678.094	9368164.192	1377.346	bc
910	717676.618	9368165.088	1377.337	eje
911	717675.673	9368166.271	1377.302	bc
912	717675.329	9368166.077	1377.027	CNT
913	717682.722	9368174.412	1378.476	CNT
914	717683.002	9368174.133	1378.751	bc
915	717684.021	9368172.853	1378.824	eje
916	717685.256	9368171.330	1378.827	bc
917	717696.900	9368171.371	1379.481	TN
918	717691.347	9368176.795	1380.241	bc
919	717690.117	9368178.069	1380.175	eje
920	717688.949	9368179.512	1380.127	bc
921	717688.666	9368179.788	1379.852	CNT

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
922	717688.022	9368180.412	1380.620	TN
923	717682.665	9368185.030	1380.983	TN
924	717696.080	9368187.411	1381.766	CNT
925	717696.362	9368187.135	1382.041	bc
926	717697.917	9368185.523	1382.031	eje
927	717699.451	9368184.031	1382.126	bc
928	717704.380	9368190.141	1383.367	bc
929	717702.529	9368191.465	1383.345	eje
930	717701.116	9368193.027	1383.232	bc
931	717303.329	9367651.159	1283.362	TN
932	717316.821	9367667.899	1283.771	TN
933	717325.475	9367678.277	1284.479	CNT
934	717707.789	9368205.153	1385.346	bc
935	717709.972	9368204.292	1385.454	eje
936	717711.745	9368203.519	1385.543	bc
937	717320.313	9367662.237	1285.450	TN
938	717340.868	9367678.968	1287.548	TN
939	717325.067	9367679.624	1285.522	TN
940	717322.173	9367684.919	1285.122	TN
941	717338.714	9367683.735	1286.424	CNT
942	717715.016	9368212.003	1386.635	bc
943	717713.095	9368212.639	1386.525	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
944	717711.382	9368213.401	1386.421	bc
945	717338.306	9367685.082	1287.467	TN
946	717335.412	9367690.377	1287.067	TN
947	717345.149	9367686.897	1287.380	CNT
948	717713.906	9368219.837	1387.224	bc
949	717715.778	9368218.976	1387.249	eje
950	717717.299	9368218.241	1387.289	bc
951	717718.067	9368228.078	1387.790	CNT
952	717727.445	9368221.647	1387.246	TN
953	717736.167	9368229.673	1388.211	TN
954	717721.131	9368226.162	1388.006	bc
955	717719.796	9368227.113	1388.047	eje
956	717718.404	9368227.872	1388.065	bc
957	717751.574	9368239.277	1388.834	TN
958	717724.387	9368234.720	1388.549	bc
959	717725.676	9368233.440	1388.630	eje
960	717726.786	9368232.159	1388.639	bc
961	717726.026	9368246.525	1388.416	TN
962	717711.502	9368232.594	1388.631	TN
963	717733.722	9368252.024	1388.808	TN
964	717731.610	9368235.957	1388.971	bc
965	717730.614	9368237.597	1388.932	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
966	717729.839	9368239.082	1388.850	bc
967	717737.362	9368244.936	1388.967	CNT
968	717729.586	9368239.385	1388.575	CNT
969	717724.114	9368235.006	1388.274	CNT
970	717737.535	9368244.581	1389.242	bc
971	717738.988	9368242.903	1389.352	eje
972	717740.060	9368241.459	1389.360	bc
973	717741.245	9368257.157	1389.266	TN
974	717747.017	9368245.561	1389.594	bc
975	717745.976	9368247.538	1389.641	eje
976	717745.058	9368249.714	1389.700	bc
977	717744.885	9368250.069	1389.525	CNT
978	717766.312	9368248.163	1389.705	TN
979	717752.731	9368254.982	1389.924	CNT
980	717752.904	9368254.627	1390.099	bc
981	717754.982	9368251.044	1390.125	bc
982	717754.100	9368252.462	1390.058	eje
983	717766.565	9368271.943	1390.561	TN
984	717761.755	9368254.447	1390.465	bc
985	717760.735	9368256.079	1390.478	eje
986	717759.271	9368258.036	1390.460	bc
987	717759.098	9368258.391	1390.285	CNT

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
988	717770.205	9368264.855	1390.820	CNT
989	717786.330	9368273.910	1391.886	CNT
990	717770.378	9368264.500	1390.995	bc
991	717771.429	9368262.682	1391.004	eje
992	717772.484	9368260.850	1390.997	bc
993	717788.166	9368269.764	1392.407	bc
994	717787.126	9368271.708	1392.020	eje
995	717786.503	9368273.555	1392.061	bc
996	717817.764	9368274.896	1393.598	TN
997	717795.358	9368287.024	1394.837	TN
998	717798.398	9368281.267	1393.737	TN
999	717798.998	9368279.936	1393.096	CNT
1000	717799.171	9368279.581	1393.271	bc
1001	717800.010	9368277.795	1393.055	eje
1002	717800.720	9368276.123	1393.001	bc
1003	717817.764	9368274.896	1393.598	TN
1004	717795.358	9368287.024	1394.837	TN
1005	717798.398	9368281.267	1393.737	TN
1006	717798.998	9368279.936	1393.096	CNT
1007	717813.207	9368281.180	1394.358	bc
1008	717812.384	9368282.928	1394.309	eje
1009	717811.647	9368284.874	1394.342	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1010	717822.090	9368290.874	1395.902	bc
1011	717823.081	9368288.781	1395.793	eje
1012	717824.391	9368286.502	1395.900	bc
1013	717821.200	9368292.501	1396.368	TN
1014	717821.917	9368291.229	1395.727	CNT
1015	717832.332	9368297.828	1397.344	CNT
1016	717835.019	9368292.740	1397.361	bc
1017	717833.893	9368295.199	1397.345	eje
1018	717832.505	9368297.473	1397.519	bc
1019	717817.764	9368298.031	1397.468	TN
1020	717839.138	9368303.271	1398.805	TN
1021	717840.134	9368301.706	1398.339	bc
1022	717841.438	9368299.753	1398.338	eje
1023	717842.953	9368297.905	1398.426	bc
1024	717853.707	9368295.619	1398.377	TN
1025	717868.520	9368303.803	1399.853	TN
1026	717835.343	9368308.560	1399.905	TN
1027	717849.150	9368301.903	1399.137	bc
1028	717848.467	9368303.792	1399.069	eje
1029	717847.563	9368305.645	1399.081	bc
1030	717853.582	9368310.412	1400.180	TN
1031	717854.151	9368309.274	1399.714	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1032	717855.303	9368307.737	1399.756	eje
1033	717856.312	9368306.137	1399.909	bc
1034	717863.963	9368310.087	1400.613	bc
1035	717863.113	9368311.849	1400.561	eje
1036	717862.625	9368313.751	1400.609	bc
1037	717862.452	9368314.106	1400.434	CNT
1038	717873.115	9368319.269	1401.476	CNT
1039	717873.288	9368318.914	1401.651	bc
1040	717874.249	9368317.061	1401.592	eje
1041	717875.115	9368315.373	1401.545	bc
1042	717890.191	9368313.875	1401.909	TN
1043	717849.360	9368316.128	1401.280	TN
1044	717873.013	9368320.157	1402.117	TN
1045	717885.634	9368320.159	1402.669	bc
1046	717884.820	9368321.545	1402.596	eje
1047	717884.352	9368324.073	1402.593	bc
1048	717884.179	9368324.428	1402.418	CNT
1049	717959.328	9368351.882	1402.576	TN
1050	717979.295	9368360.642	1402.144	TN
1051	717898.604	9368330.651	1404.087	bc
1052	717899.395	9368328.908	1404.139	eje
1053	717900.270	9368327.342	1404.142	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1054	717917.244	9368344.854	1404.619	CNT
1055	717928.573	9368352.576	1404.102	CNT
1056	717914.757	9368327.310	1404.105	TN
1057	717910.200	9368333.594	1404.865	bc
1058	717908.967	9368335.102	1404.815	eje
1059	717908.218	9368336.658	1404.715	bc
1060	717898.329	9368331.894	1404.553	TN
1061	718016.404	9368417.557	1404.102	TN
1062	718008.391	9368410.385	1404.022	TN
1063	717917.417	9368344.499	1404.794	bc
1064	717918.513	9368343.001	1404.810	eje
1065	717919.224	9368341.574	1404.907	bc
1066	717936.099	9368365.503	1404.294	TN
1067	717898.431	9368331.006	1403.912	CNT
1068	717908.045	9368337.013	1404.540	CNT
1069	717930.349	9368348.880	1404.179	bc
1070	717929.562	9368350.422	1404.255	eje
1071	717928.746	9368352.221	1404.277	bc
1072	717938.157	9368359.182	1403.910	TN
1073	717934.906	9368342.596	1403.419	TN
1074	717870.309	9368326.728	1403.217	TN
1075	717939.557	9368357.264	1403.794	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1076	717940.115	9368355.614	1403.805	eje
1077	717941.061	9368353.704	1403.746	bc
1078	718016.331	9368409.951	1403.144	TN
1079	718000.025	9368402.729	1403.854	TN
1080	717986.335	9368395.544	1404.122	TN
1081	717954.771	9368358.166	1403.336	bc
1082	717953.823	9368360.144	1403.493	eje
1083	717953.203	9368362.204	1403.412	bc
1084	717939.483	9368357.652	1403.619	CNT
1085	718007.883	9368410.419	1403.713	CNT
1086	718009.085	9368418.286	1404.595	CNT
1087	717961.557	9368365.091	1403.274	bc
1088	717962.383	9368363.237	1403.276	eje
1089	717963.102	9368361.067	1403.179	bc
1090	717978.668	9368376.606	1403.359	TN
1091	717974.282	9368381.600	1404.762	TN
1092	717961.324	9368366.152	1404.071	TN
1093	717974.738	9368366.926	1402.904	bc
1094	717973.796	9368368.312	1402.898	eje
1095	717972.719	9368370.285	1402.781	bc
1096	717979.301	9368375.723	1402.562	bc
1097	717980.621	9368373.921	1402.620	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1098	717982.071	9368372.543	1402.719	bc
1099	717991.273	9368382.147	1402.267	bc
1100	717989.816	9368383.698	1402.172	eje
1101	717988.519	9368385.402	1402.139	bc
1102	717992.226	9368390.542	1401.922	bc
1103	717993.082	9368388.188	1401.886	eje
1104	717993.936	9368386.193	1401.846	bc
1105	717998.288	9368390.552	1402.229	bc
1106	717996.796	9368392.393	1402.247	eje
1107	717995.420	9368394.341	1402.190	bc
1108	718000.921	9368402.115	1403.057	bc
1109	718002.323	9368401.004	1403.036	eje
1110	718004.465	9368399.999	1403.060	bc
1111	718007.478	9368410.462	1403.980	bc
1112	718005.396	9368410.615	1403.989	eje
1113	718003.901	9368411.018	1404.089	bc
1114	718005.131	9368418.630	1404.952	bc
1115	718007.040	9368418.495	1404.922	eje
1116	718008.680	9368418.329	1404.862	bc
1117	717895.625	9368338.465	1405.653	TN
1118	717911.774	9368350.671	1406.360	TN
1119	717916.705	9368345.554	1405.260	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1120	718009.103	9368434.679	1406.552	bc
1121	718017.956	9368434.168	1405.716	TN
1122	718004.054	9368418.766	1405.749	TN
1123	717959.267	9368372.472	1405.474	TN
1124	718007.237	9368434.432	1406.536	eje
1125	718005.627	9368434.581	1406.758	bc
1126	718016.650	9368445.298	1406.971	TN
1127	718016.650	9368445.298	1406.971	TN
1128	718010.016	9368434.602	1406.594	TN
1129	718005.548	9368446.045	1407.791	bc
1130	718007.327	9368445.858	1407.726	eje
1131	718008.926	9368446.070	1407.731	bc
1132	718009.508	9368434.636	1406.285	CNT
1133	718009.331	9368446.027	1407.464	CNT
1134	718016.008	9368466.006	1409.306	TN
1135	718008.462	9368460.321	1409.330	bc
1136	718017.315	9368459.810	1408.494	TN
1137	718006.721	9368460.459	1409.335	eje
1138	718005.022	9368460.462	1409.325	bc
1139	718004.471	9368446.181	1408.588	TN
1140	717997.826	9368446.359	1409.991	TN
1141	718008.867	9368460.278	1409.063	CNT

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1142	718004.860	9368466.742	1410.213	bc
1143	718008.689	9368466.735	1409.799	CNT
1144	718006.566	9368466.797	1410.112	eje
1145	718008.284	9368466.778	1410.066	bc
1146	718009.489	9368476.846	1411.483	TN
1147	718017.287	9368475.282	1410.605	TN
1148	718009.375	9368460.244	1409.372	TN
1149	718008.597	9368477.052	1411.441	bc
1150	718006.835	9368477.094	1411.433	eje
1151	718005.285	9368477.400	1411.563	bc
1152	718009.002	9368477.009	1411.174	CNT
1153	718009.668	9368482.663	1411.913	CNT
1154	718003.783	9368466.878	1411.010	TN
1155	718005.922	9368482.993	1412.351	bc
1156	718007.632	9368482.837	1412.282	eje
1157	718009.263	9368482.706	1412.180	bc
1158	717997.138	9368467.056	1412.413	TN
1159	718004.208	9368477.536	1412.360	TN
1160	717997.563	9368477.714	1413.763	TN
1161	718010.915	9368489.985	1413.307	bc
1162	718009.071	9368490.245	1413.375	eje
1163	718007.109	9368490.574	1413.291	CNT

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1164	718007.472	9368490.445	1413.572	bc
1165	718011.766	9368489.647	1413.349	TN
1166	718019.240	9368486.930	1412.471	TN
1167	718002.797	9368480.083	1413.086	bm5
1168	718008.760	9368495.956	1414.130	CNT
1169	718009.123	9368495.827	1414.411	bc
1170	718010.651	9368495.539	1414.239	eje
1171	718012.372	9368495.328	1414.251	bc
1172	718022.680	9368498.251	1414.412	TN
1173	718006.480	9368490.886	1414.369	TN
1174	718014.355	9368501.306	1415.248	bc
1175	718012.805	9368501.792	1415.301	eje
1176	718011.289	9368502.282	1415.481	bc
1177	718000.168	9368492.971	1415.772	TN
1178	718010.926	9368502.411	1415.200	CNT
1179	718010.297	9368502.723	1416.278	TN
1180	718014.248	9368511.229	1417.198	bc
1181	718015.885	9368510.675	1416.887	eje
1182	718017.541	9368510.164	1417.033	bc
1183	718015.206	9368500.968	1415.290	TN
1184	718013.885	9368511.358	1416.917	CNT
1185	718003.985	9368504.808	1417.681	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1186	718021.978	9368522.210	1419.258	bc
1187	718020.178	9368522.634	1419.281	eje
1188	718018.277	9368522.974	1419.496	bc
1189	718022.847	9368521.920	1419.300	TN
1190	718030.461	9368519.626	1418.422	TN
1191	718017.914	9368523.103	1419.215	CNT
1192	718021.365	9368531.189	1420.963	bc
1193	718022.876	9368530.661	1420.906	eje
1194	718024.652	9368530.523	1420.867	bc
1195	718017.285	9368523.415	1420.293	TN
1196	718010.973	9368525.500	1421.696	TN
1197	718021.002	9368531.318	1420.682	CNT
1198	718037.421	9368538.154	1421.979	TN
1199	718028.938	9368540.738	1422.815	bc
1200	718027.260	9368541.247	1422.782	eje
1201	718025.367	9368542.207	1422.880	bc
1202	718029.807	9368540.448	1422.857	TN
1203	718025.004	9368542.336	1422.599	CNT
1204	718028.005	9368550.205	1423.719	CNT
1205	718028.368	9368550.076	1424.000	bc
1206	718029.976	9368549.444	1423.987	eje
1207	718031.819	9368548.916	1424.034	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1208	718024.375	9368542.648	1423.677	TN
1209	718045.242	9368557.118	1424.541	TN
1210	718018.063	9368544.733	1425.080	TN
1211	718036.759	9368559.702	1425.377	bc
1212	718035.002	9368560.564	1425.436	eje
1213	718032.845	9368561.908	1425.499	bc
1214	718032.482	9368562.037	1425.218	CNT
1215	718037.275	9368571.518	1426.294	CNT
1216	718037.628	9368559.412	1425.419	TN
1217	718031.859	9368562.356	1426.297	TN
1218	718041.794	9368569.107	1426.590	bc
1219	718039.720	9368569.999	1426.533	eje
1220	718037.638	9368571.389	1426.575	bc
1221	718056.498	9368576.593	1426.850	TN
1222	718048.884	9368578.887	1427.728	TN
1223	718069.025	9368595.456	1428.127	TN
1224	718044.866	9368581.633	1427.708	bc
1225	718046.406	9368580.302	1427.656	eje
1226	718048.015	9368579.177	1427.686	bc
1227	718025.548	9368564.442	1427.700	TN
1228	718036.652	9368571.837	1427.373	TN
1229	718044.579	9368581.889	1427.427	CNT

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1230	718054.602	9368588.784	1428.568	bc
1231	718053.017	9368589.391	1428.449	eje
1232	718051.523	9368590.670	1428.328	bc
1233	718043.961	9368582.227	1428.506	TN
1234	718051.236	9368590.926	1428.047	CNT
1235	718056.972	9368600.187	1428.526	CNT
1236	718057.259	9368599.931	1428.807	bc
1237	718058.880	9368598.921	1428.905	eje
1238	718060.542	9368598.040	1428.963	bc
1239	718076.725	9368609.693	1428.673	TN
1240	718061.411	9368597.750	1429.005	TN
1241	718082.771	9368623.813	1429.388	TN
1242	718070.089	9368628.466	1430.955	TN
1243	718038.044	9368585.256	1429.909	TN
1244	718068.242	9368612.277	1429.509	bc
1245	718066.305	9368613.776	1429.516	eje
1246	718064.731	9368614.983	1429.414	bc
1247	718056.354	9368600.525	1429.605	TN
1248	718064.444	9368615.239	1429.133	CNT
1249	718063.826	9368615.577	1430.212	TN
1250	718071.069	9368628.005	1430.157	bc
1251	718072.823	9368626.919	1430.202	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1252	718074.288	9368626.397	1430.224	bc
1253	718069.111	9368611.987	1429.551	TN
1254	718088.546	9368641.159	1430.785	TN
1255	718075.157	9368626.107	1430.266	TN
1256	718076.948	9368633.547	1430.691	bc
1257	718075.205	9368633.996	1430.647	eje
1258	718073.549	9368634.748	1430.626	bc
1259	718070.782	9368628.261	1429.876	CNT
1260	718073.183	9368634.868	1430.345	CNT
1261	718050.437	9368603.554	1431.008	TN
1262	718076.437	9368645.494	1431.433	bc
1263	718078.286	9368644.667	1431.581	eje
1264	718080.063	9368643.743	1431.621	bc
1265	718076.071	9368645.614	1431.152	CNT
1266	718080.932	9368643.453	1431.663	TN
1267	718075.399	9368645.801	1432.231	TN
1268	718068.858	9368646.989	1433.634	TN
1269	718063.805	9368630.632	1432.358	TN
1270	718080.459	9368664.089	1433.014	CNT
1271	718084.530	9368662.741	1433.293	bc
1272	718082.552	9368663.192	1433.282	eje
1273	718080.825	9368663.969	1433.295	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1274	718084.901	9368679.158	1434.706	bc
1275	718086.822	9368678.118	1434.730	eje
1276	718088.459	9368677.626	1434.841	bc
1277	718089.328	9368677.336	1434.883	TN
1278	718096.942	9368675.042	1434.005	TN
1279	718084.535	9368679.278	1434.425	CNT
1280	718090.985	9368685.013	1435.652	bc
1281	718089.029	9368685.659	1435.557	eje
1282	718087.072	9368686.604	1435.491	bc
1283	718083.963	9368679.700	1435.504	TN
1284	718102.380	9368691.903	1435.963	TN
1285	718089.306	9368695.760	1436.416	CNT
1286	718089.672	9368695.640	1436.697	bc
1287	718091.830	9368695.001	1436.663	eje
1288	718093.897	9368694.487	1436.799	bc
1289	718077.884	9368682.387	1436.907	TN
1290	718088.734	9368696.182	1437.495	TN
1291	718082.655	9368698.869	1438.898	TN
1292	718098.163	9368707.937	1438.625	bc
1293	718096.188	9368708.662	1438.524	eje
1294	718093.919	9368709.581	1438.533	bc
1295	718109.203	9368713.515	1438.854	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1296	718094.766	9368694.197	1436.841	TN
1297	718101.589	9368715.809	1439.732	TN
1298	718096.406	9368717.456	1439.610	bc
1299	718098.599	9368716.750	1439.550	eje
1300	718100.720	9368716.099	1439.690	bc
1301	718093.553	9368709.701	1438.252	CNT
1302	718096.040	9368717.576	1439.329	CNT
1303	718099.100	9368724.388	1440.166	CNT
1304	718100.105	9368727.547	1440.597	CNT
1305	718102.884	9368722.300	1440.561	bc
1306	718101.283	9368723.197	1440.478	eje
1307	718099.466	9368724.268	1440.447	bc
1308	718095.468	9368717.998	1440.408	TN
1309	718113.032	9368723.655	1440.276	TN
1310	718105.418	9368725.949	1441.154	TN
1311	718100.471	9368727.427	1440.878	bc
1312	718102.442	9368726.891	1440.986	eje
1313	718104.549	9368726.239	1441.112	bc
1314	718089.389	9368720.685	1441.811	TN
1315	718103.840	9368735.640	1441.815	CNT
1316	718099.533	9368727.969	1441.676	TN
1317	718107.956	9368733.511	1442.194	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1318	718105.959	9368734.389	1442.118	eje
1319	718104.206	9368735.520	1442.096	bc
1320	718119.887	9368738.265	1442.475	TN
1321	718093.454	9368730.656	1443.079	TN
1322	718112.273	9368740.559	1443.353	TN
1323	718107.948	9368743.090	1443.332	bc
1324	718109.474	9368741.898	1443.262	eje
1325	718111.404	9368740.849	1443.311	bc
1326	718121.036	9368752.363	1445.590	TN
1327	718126.906	9368746.998	1444.712	TN
1328	718116.161	9368748.417	1444.676	bc
1329	718114.316	9368749.503	1444.544	eje
1330	718112.279	9368750.717	1444.582	bc
1331	718107.010	9368743.632	1444.130	TN
1332	718100.931	9368746.319	1445.533	TN
1333	718135.158	9368755.694	1446.213	TN
1334	718125.949	9368765.805	1446.523	CNT
1335	718105.204	9368764.104	1447.685	bc
1336	718107.213	9368766.630	1447.640	bc
1337	718105.786	9368765.356	1447.720	eje
1338	718113.502	9368761.655	1446.270	bc
1339	718112.390	9368760.151	1446.258	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1340	718111.023	9368758.905	1446.223	bc
1341	718112.554	9368756.964	1445.979	ter
1342	718113.568	9368755.353	1445.367	bc
1343	718116.897	9368760.119	1446.011	bc
1344	718120.138	9368760.473	1446.235	bc
1345	718120.378	9368753.000	1445.548	bc
1346	718118.804	9368754.645	1445.537	eje
1347	718124.066	9368760.033	1446.449	eje
1348	718125.803	9368758.759	1446.594	bc
1349	718128.905	9368761.982	1447.049	bc
1350	718127.691	9368763.580	1447.014	eje
1351	718126.301	9368765.286	1446.974	bc
1352	718129.534	9368761.316	1447.091	TN
1353	718144.951	9368765.933	1447.401	TN
1354	718131.291	9368769.588	1447.564	bc
1355	718132.758	9368768.173	1447.640	eje
1356	718133.748	9368767.047	1447.739	bc
1357	718138.698	9368772.221	1448.237	bc
1358	718137.329	9368773.344	1448.132	eje
1359	718136.055	9368774.384	1448.083	bc
1360	718124.757	9368767.211	1448.623	TN
1361	718135.588	9368774.804	1447.632	CNT

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1362	718153.457	9368776.868	1448.377	TN
1363	718139.649	9368778.990	1448.390	bc
1364	718141.059	9368777.929	1448.605	eje
1365	718142.727	9368777.120	1448.838	bc
1366	718128.888	9368784.512	1448.917	TN
1367	718150.648	9368798.436	1449.819	CNT
1368	718146.884	9368782.821	1449.213	bc
1369	718145.483	9368783.976	1449.105	eje
1370	718144.269	9368785.128	1448.942	bc
1371	718143.802	9368785.548	1448.491	CNT
1372	718142.309	9368786.626	1449.591	TN
1373	718139.103	9368771.762	1448.279	TN
1374	718147.588	9368790.898	1449.505	bc
1375	718148.936	9368789.834	1449.603	eje
1376	718150.569	9368788.961	1449.651	bc
1377	718120.530	9368775.110	1449.091	TN
1378	718134.095	9368775.882	1449.732	TN
1379	718147.313	9368782.384	1449.255	TN
1380	718154.027	9368796.260	1450.345	bc
1381	718152.511	9368797.221	1450.277	eje
1382	718151.115	9368798.016	1450.270	bc
1383	718154.545	9368795.933	1450.387	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1384	718161.795	9368791.983	1449.509	TN
1385	718153.469	9368803.473	1450.880	bc
1386	718155.426	9368802.819	1450.912	eje
1387	718156.953	9368802.220	1450.994	bc
1388	718149.167	9368799.505	1450.910	TN
1389	718139.457	9368801.239	1450.797	TN
1390	718167.392	9368803.817	1450.770	TN
1391	718159.624	9368808.094	1451.606	bc
1392	718157.767	9368808.820	1451.515	eje
1393	718156.098	9368809.767	1451.509	bc
1394	718160.142	9368807.767	1451.648	TN
1395	718147.004	9368819.193	1452.968	TN
1396	718174.517	9368821.398	1452.718	TN
1397	718158.662	9368815.970	1452.141	bc
1398	718160.518	9368815.357	1452.235	eje
1399	718162.295	9368814.740	1452.309	bc
1400	718166.749	9368825.675	1453.554	bc
1401	718165.233	9368826.205	1453.534	eje
1402	718163.426	9368827.003	1453.472	bc
1403	718165.292	9368831.379	1453.949	bc
1404	718167.141	9368830.757	1454.004	eje
1405	718168.865	9368830.244	1454.032	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1406	718179.711	9368833.122	1453.866	TN
1407	718162.863	9368827.281	1453.121	CNT
1408	718161.149	9368827.913	1453.912	TN
1409	718171.943	9368837.399	1454.702	bc
1410	718169.753	9368837.747	1454.661	eje
1411	718167.975	9368838.878	1454.605	bc
1412	718167.267	9368825.348	1453.596	TN
1413	718172.461	9368837.072	1454.744	TN
1414	718156.317	9368842.101	1455.632	TN
1415	718170.303	9368843.910	1455.002	bc
1416	718172.172	9368843.303	1455.103	eje
1417	718174.021	9368842.773	1455.146	bc
1418	718184.619	9368844.989	1455.941	TN
1419	718183.727	9368863.451	1456.448	TN
1420	718190.977	9368859.501	1455.570	TN
1421	718176.851	9368849.266	1455.547	bc
1422	718175.010	9368850.112	1455.594	eje
1423	718173.222	9368851.153	1455.569	bc
1424	718172.792	9368851.387	1455.218	CNT
1425	718172.225	9368851.522	1455.849	TN
1426	718179.279	9368865.997	1456.046	CNT
1427	718177.175	9368860.597	1456.139	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1428	718178.968	9368859.591	1456.182	eje
1429	718180.855	9368858.458	1456.212	bc
1430	718178.712	9368866.132	1456.677	TN
1431	718186.649	9368879.704	1456.585	CNT
1432	718177.369	9368848.939	1455.589	TN
1433	718183.209	9368863.778	1456.406	bc
1434	718181.425	9368864.797	1456.452	eje
1435	718179.709	9368865.763	1456.397	bc
1436	718197.162	9368873.095	1456.189	TN
1437	718205.106	9368885.548	1456.924	TN
1438	718183.891	9368873.971	1456.702	bc
1439	718185.232	9368873.228	1456.799	eje
1440	718187.040	9368872.641	1456.784	bc
1441	718189.912	9368877.045	1457.067	TN
1442	718189.394	9368877.372	1457.025	bc
1443	718188.961	9368877.912	1457.021	eje
1444	718187.001	9368879.363	1456.936	bc
1445	718165.455	9368867.860	1457.424	TN
1446	718173.824	9368885.188	1457.963	TN
1447	718186.139	9368879.985	1457.216	TN
1448	718189.669	9368883.398	1457.276	bc
1449	718191.318	9368883.568	1457.235	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1450	718192.624	9368883.050	1457.324	bc
1451	718197.856	9368889.498	1457.802	TN
1452	718214.538	9368898.906	1458.503	TN
1453	718181.587	9368897.716	1458.759	TN
1454	718197.338	9368889.825	1457.760	bc
1455	718196.182	9368890.722	1457.754	eje
1456	718194.764	9368891.891	1457.732	bc
1457	718194.412	9368892.232	1457.381	CNT
1458	718193.902	9368892.513	1458.012	TN
1459	718204.683	9368907.681	1458.996	CNT
1460	718198.713	9368897.744	1458.293	bc
1461	718200.438	9368897.084	1458.366	eje
1462	718201.356	9368896.372	1458.466	bc
1463	718535.175	9369489.499	1458.050	TN
1464	718543.095	9369498.665	1458.337	TN
1465	718560.021	9369511.944	1458.800	TN
1466	718207.744	9368904.605	1459.339	bc
1467	718206.595	9368906.149	1459.418	eje
1468	718205.035	9368907.340	1459.347	bc
1469	718208.189	9368904.185	1459.381	TN
1470	718204.173	9368907.962	1459.627	TN
1471	718368.877	9369359.805	1459.743	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1472	718507.026	9369471.728	1459.897	CNT
1473	718518.215	9369465.289	1458.997	TN
1474	718213.360	9368919.220	1461.194	bc
1475	718215.398	9368917.677	1461.291	eje
1476	718216.864	9368916.590	1461.338	bc
1477	718500.121	9369476.390	1462.163	TN
1478	718579.707	9369547.569	1462.487	TN
1479	718384.435	9369327.022	1462.389	TN
1480	718225.068	9368928.105	1462.898	bc
1481	718223.376	9368929.403	1462.947	eje
1482	718221.829	9368930.750	1462.857	bc
1483	718219.849	9368933.823	1463.474	bm6
1484	718484.382	9369425.036	1462.771	CNT
1485	718485.938	9369432.565	1462.305	CNT
1486	718491.899	9369451.269	1462.554	TN
1487	718224.794	9368936.130	1463.556	bc
1488	718226.664	9368934.943	1463.415	eje
1489	718228.787	9368934.009	1463.438	bc
1490	718413.164	9369363.165	1463.064	TN
1491	718447.534	9369365.306	1463.799	CNT
1492	718482.908	9369415.261	1463.322	CNT
1493	718230.853	9368936.833	1463.529	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1494	718229.444	9368938.169	1463.555	eje
1495	718228.032	9368939.425	1463.609	bc
1496	718482.897	9369425.046	1463.936	TN
1497	718484.453	9369432.575	1463.470	TN
1498	718486.364	9369455.359	1463.655	TN
1499	718235.658	9368948.775	1463.484	bc
1500	718237.235	9368947.408	1463.501	eje
1501	718238.579	9368946.249	1463.422	bc
1502	718575.770	9369553.213	1463.588	TN
1503	718591.972	9369558.193	1463.911	TN
1504	718435.619	9369358.172	1463.296	TN
1505	718245.077	9368951.786	1463.263	bc
1506	718244.354	9368952.993	1463.406	eje
1507	718243.149	9368955.148	1463.402	bc
1508	718478.975	9369365.478	1463.691	TN
1509	718486.337	9369372.807	1463.803	TN
1510	718491.950	9369386.806	1463.867	TN
1511	718247.369	9368958.491	1463.502	bc
1512	718248.786	9368957.253	1463.520	eje
1513	718249.786	9368955.806	1463.423	bc
1514	718493.882	9369398.171	1463.230	TN
1515	718613.421	9369553.045	1463.510	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1516	718259.815	9368965.210	1464.020	bc
1517	718258.523	9368966.617	1463.885	eje
1518	718257.152	9368967.813	1463.723	bc
1519	718301.683	9369097.748	1464.795	TN
1520	718256.290	9368968.435	1464.003	TN
1521	718264.984	9368982.902	1464.259	TN
1522	718262.430	9368975.285	1464.040	bc
1523	718263.771	9368974.834	1464.024	eje
1524	718265.789	9368974.124	1464.204	bc
1525	718259.123	9368986.456	1464.415	tn
1526	718260.178	9368964.717	1464.062	TN
1527	718269.457	9368979.062	1464.197	TN
1528	718268.900	9368979.316	1464.155	bc
1529	718267.643	9368981.256	1464.092	eje
1530	718265.969	9368982.503	1463.979	bc
1531	718361.493	9369339.698	1463.458	TN
1532	718379.827	9369366.560	1463.533	TN
1533	718399.788	9369368.382	1463.708	TN
1534	718270.309	9368994.592	1463.458	bc
1535	718272.201	9368994.135	1463.547	eje
1536	718273.828	9368993.868	1463.637	bc
1537	718293.739	9369086.623	1462.954	CNT

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1538	718367.463	9369339.361	1462.835	TN
1539	718380.659	9369360.640	1462.132	TN
1540	718276.867	9369004.761	1462.713	bc
1541	718275.647	9369005.429	1462.726	eje
1542	718273.568	9369005.995	1462.623	bc
1543	718399.656	9369362.405	1462.307	TN
1544	718425.187	9369361.941	1462.071	CNT
1545	718435.014	9369362.831	1462.776	CNT
1546	718278.230	9369023.846	1461.465	bc
1547	718280.057	9369023.186	1461.500	eje
1548	718281.967	9369022.910	1461.416	bc
1549	718285.338	9369034.267	1461.271	bc
1550	718283.446	9369034.662	1461.361	eje
1551	718281.338	9369035.242	1461.461	bc
1552	718285.820	9369051.557	1461.662	bc
1553	718287.668	9369051.266	1461.640	eje
1554	718289.575	9369050.582	1461.542	bc
1555	718292.633	9369065.357	1461.850	bc
1556	718290.976	9369065.749	1461.745	eje
1557	718288.858	9369065.952	1461.580	bc
1558	718305.913	9369082.419	1462.608	TN
1559	718273.145	9369006.242	1462.272	CNT

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1560	718272.583	9369006.394	1462.903	TN
1561	718291.276	9369076.718	1462.344	bc
1562	718293.564	9369076.700	1462.475	eje
1563	718294.910	9369076.333	1462.646	bc
1564	718237.647	9368931.134	1462.693	TN
1565	718250.750	9368944.970	1462.427	TN
1566	718277.424	9369004.507	1462.755	TN
1567	718295.023	9369076.315	1462.635	bc
1568	718297.642	9369085.618	1463.444	bc
1569	718295.934	9369085.998	1463.327	eje
1570	718294.205	9369086.473	1463.305	bc
1571	718286.547	9369088.435	1463.741	tn
1572	718265.803	9369007.479	1463.059	tn
1573	718240.902	9368963.914	1463.936	tn
1574	718297.509	9369098.690	1464.491	bc
1575	718299.237	9369098.203	1464.602	eje
1576	718301.126	9369098.002	1464.753	bc
1577	718297.013	9369098.919	1464.149	CNT
1578	718296.431	9369098.946	1464.780	TN
1579	718385.795	9369310.016	1464.372	TN
1580	718303.567	9369107.861	1465.609	bc
1581	718302.199	9369108.279	1465.474	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1582	718300.583	9369108.895	1465.447	bc
1583	718629.678	9369557.405	1466.409	TN
1584	718305.448	9369122.784	1466.200	bc
1585	718307.124	9369122.372	1466.273	eje
1586	718308.725	9369122.058	1466.427	bc
1587	718325.443	9369159.841	1466.962	TN
1588	718377.184	9369280.313	1466.208	TN
1589	718457.879	9369370.596	1466.456	TN
1590	718311.652	9369133.580	1466.568	bc
1591	718309.839	9369134.026	1466.562	eje
1592	718307.592	9369134.588	1466.430	bc
1593	718303.763	9369135.569	1466.721	casa
1594	718305.323	9369144.672	1466.653	casa
1595	718305.854	9369146.344	1467.172	casa
1596	718308.851	9369142.726	1466.676	bc
1597	718475.987	9369384.485	1466.838	TN
1598	718473.232	9369401.943	1466.384	TN
1599	718605.067	9369573.894	1466.658	TN
1600	718311.133	9369141.972	1466.807	eje
1601	718313.358	9369141.482	1466.765	bc
1602	718316.075	9369154.109	1467.081	bc
1603	718313.649	9369154.545	1467.083	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1604	718311.439	9369154.545	1467.044	bc
1605	718308.006	9369156.064	1467.289	casa
1606	718306.476	9369177.606	1467.831	TN
1607	718303.599	9369158.475	1467.454	TN
1608	718313.658	9369196.817	1467.908	TN
1609	718313.128	9369162.452	1467.158	bc
1610	718315.182	9369162.428	1467.290	eje
1611	718316.770	9369162.180	1467.219	bc
1612	718330.163	9369180.559	1467.415	TN
1613	718346.288	9369204.242	1467.442	TN
1614	718354.830	9369221.470	1467.516	TN
1615	718319.279	9369175.325	1467.491	bc
1616	718317.412	9369175.716	1467.577	eje
1617	718315.746	9369176.166	1467.423	bc
1618	718362.296	9369239.576	1467.771	TN
1619	718369.364	9369257.302	1467.669	TN
1620	718455.479	9369377.045	1467.857	TN
1621	718318.645	9369185.644	1467.562	bc
1622	718320.478	9369184.884	1467.772	eje
1623	718322.252	9369184.814	1467.672	bc
1624	718470.486	9369377.262	1467.069	TN
1625	718486.179	9369376.368	1467.403	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1626	718488.560	9369381.936	1467.803	TN
1627	718325.339	9369191.029	1467.555	bc
1628	718324.017	9369192.312	1467.668	eje
1629	718322.469	9369193.423	1467.498	bc
1630	718484.989	9369382.152	1467.703	TN
1631	718483.907	9369377.179	1467.530	TN
1632	718327.743	9369200.271	1467.552	bc
1633	718329.197	9369199.227	1467.696	eje
1634	718330.531	9369198.085	1467.546	bc
1635	718338.377	9369208.497	1467.699	bc
1636	718336.674	9369209.098	1467.699	eje
1637	718335.034	9369210.399	1467.635	bc
1638	718340.282	9369220.064	1467.658	bc
1639	718342.036	9369219.250	1467.724	eje
1640	718343.617	9369218.484	1467.691	bc
1641	718346.416	9369224.616	1467.773	bc
1642	718344.916	9369225.354	1467.789	eje
1643	718343.320	9369226.208	1467.743	bc
1644	718347.100	9369235.555	1467.820	bc
1645	718349.003	9369234.992	1467.901	eje
1646	718350.640	9369234.498	1467.865	bc
1647	718326.678	9369214.842	1468.043	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1648	718334.964	9369230.651	1468.151	TN
1649	718341.618	9369247.830	1468.408	TN
1650	718353.882	9369242.722	1468.028	bc
1651	718352.159	9369243.727	1468.113	eje
1652	718350.525	9369244.608	1467.999	bc
1653	718627.012	9369573.081	1468.623	TN
1654	718642.121	9369555.320	1468.711	TN
1655	718353.901	9369253.262	1468.114	bc
1656	718355.756	9369252.379	1468.195	eje
1657	718357.833	9369251.606	1468.154	bc
1658	718349.358	9369264.868	1468.357	TN
1659	718466.144	9369382.602	1468.470	TN
1660	718470.012	9369387.900	1468.239	TN
1661	718360.950	9369260.448	1467.926	bc
1662	718359.323	9369261.346	1468.001	eje
1663	718358.294	9369261.721	1467.949	bc
1664	718360.830	9369271.115	1467.356	bc
1665	718362.356	9369270.424	1467.534	eje
1666	718364.224	9369269.849	1467.498	bc
1667	718368.770	9369283.459	1466.465	bc
1668	718366.968	9369284.133	1466.532	eje
1669	718365.343	9369284.786	1466.468	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1670	718317.398	9369119.719	1466.170	TN
1671	718322.031	9369139.143	1466.508	TN
1672	718325.443	9369159.841	1466.962	TN
1673	718367.883	9369293.511	1465.857	bc
1674	718369.637	9369292.997	1465.874	eje
1675	718371.834	9369292.392	1465.831	bc
1676	718374.534	9369301.406	1465.307	bc
1677	718372.545	9369301.992	1465.250	eje
1678	718370.217	9369302.761	1465.245	bc
1679	718369.360	9369305.838	1465.173	bc
1680	718365.145	9369309.243	1465.478	bc
1681	718358.425	9369312.149	1465.923	bc
1682	718358.982	9369313.854	1465.898	eje
1683	718358.930	9369315.833	1465.819	bc
1684	718362.540	9369314.576	1465.663	bc
1685	718364.136	9369311.557	1465.484	eje
1686	718366.975	9369312.400	1465.260	bc
1687	718369.758	9369320.959	1464.530	TN
1688	718413.296	9369369.143	1464.465	TN
1689	718434.951	9369364.286	1464.592	TN
1690	718369.645	9369310.961	1464.961	bc
1691	718371.410	9369311.520	1464.459	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1692	718373.984	9369311.086	1464.529	eje
1693	718376.890	9369311.193	1464.629	bc
1694	718229.191	9368954.198	1463.918	tn
1695	718210.055	9368938.937	1463.884	TN
1696	718220.967	9368931.372	1463.137	TN
1697	718376.558	9369321.459	1463.540	bc
1698	718374.427	9369321.219	1463.405	eje
1699	718372.014	9369320.935	1463.249	bc
1700	718221.477	9368931.091	1462.506	CNT
1701	718225.513	9368927.685	1462.940	TN
1702	718231.862	9368922.406	1462.062	TN
1703	718371.577	9369326.572	1462.610	bc
1704	718373.710	9369327.912	1462.592	eje
1705	718375.530	9369328.199	1462.646	bc
1706	718281.200	9369067.914	1462.016	tn
1707	718436.155	9369349.642	1461.305	TN
1708	718499.344	9369430.531	1461.341	TN
1709	718373.489	9369339.192	1461.425	bc
1710	718371.762	9369339.293	1461.479	eje
1711	718369.719	9369339.337	1461.554	bc
1712	718517.137	9369501.463	1461.272	TN
1713	718527.986	9369513.910	1461.341	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1714	718547.241	9369528.957	1461.927	TN
1715	718369.935	9369345.325	1461.255	bc
1716	718372.085	9369345.050	1461.167	eje
1717	718373.820	9369344.999	1461.139	bc
1718	718371.421	9369351.344	1461.361	alc
1719	718375.243	9369348.894	1461.314	alc
1720	718376.711	9369350.549	1461.303	alc
1721	718373.147	9369352.888	1461.334	alc
1722	718374.922	9369351.794	1460.992	ejealc
1723	718377.516	9369351.651	1460.808	bc
1724	718376.352	9369353.052	1460.783	eje
1725	718375.018	9369354.320	1460.839	bc
1726	718191.858	9368913.165	1460.374	TN
1727	718293.609	9369031.068	1460.435	TN
1728	718363.755	9369354.348	1460.265	TN
1729	718381.076	9369358.422	1460.568	bc
1730	718381.403	9369356.316	1460.493	eje
1731	718381.842	9369354.725	1460.562	bc
1732	718369.294	9369352.097	1460.642	TN
1733	718373.286	9369355.766	1460.120	TN
1734	718381.003	9369358.789	1460.321	CNT
1735	718391.872	9369356.046	1460.583	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1736	718391.873	9369357.585	1460.574	eje
1737	718392.044	9369359.863	1460.608	bc
1738	718391.971	9369360.230	1460.361	CNT
1739	718399.637	9369360.516	1460.496	CNT
1740	718522.672	9369497.373	1460.171	TN
1741	718399.710	9369360.149	1460.743	bc
1742	718399.527	9369358.078	1460.793	eje
1743	718399.918	9369356.355	1460.795	bc
1744	718531.923	9369508.266	1460.240	TN
1745	718551.178	9369523.313	1460.826	TN
1746	718382.725	9369343.822	1460.882	TN
1747	718395.827	9369352.306	1460.647	casa
1748	718400.955	9369353.911	1460.663	casa
1749	718402.310	9369350.169	1459.671	casa
1750	718413.385	9369357.387	1461.407	bc
1751	718406.652	9369352.794	1460.507	bm7
1752	718413.279	9369359.442	1461.473	eje
1753	718413.300	9369361.343	1461.495	bc
1754	718413.226	9369361.716	1461.253	CNT
1755	718493.269	9369450.697	1461.389	CNT
1756	718505.656	9369472.300	1461.062	TN
1757	718425.260	9369361.574	1462.318	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1758	718425.848	9369359.747	1462.324	eje
1759	718425.827	9369358.282	1462.310	bc
1760	718425.828	9369357.849	1462.457	TN
1761	718453.156	9369353.996	1462.163	TN
1762	718464.536	9369357.796	1462.989	TN
1763	718435.618	9369358.605	1463.149	bc
1764	718435.456	9369360.325	1463.110	eje
1765	718435.087	9369362.464	1463.023	bc
1766	718231.298	9368936.413	1463.571	TN
1767	718245.440	9368951.293	1463.305	TN
1768	718265.488	9368958.394	1463.184	TN
1769	718447.607	9369364.939	1464.046	bc
1770	718448.389	9369363.318	1464.030	eje
1771	718448.838	9369361.865	1464.007	bc
1772	718458.801	9369369.430	1464.640	CNT
1773	718481.390	9369400.249	1464.118	CNT
1774	718481.423	9369415.271	1464.487	TN
1775	718460.218	9369365.665	1464.833	bc
1776	718459.595	9369367.418	1464.907	eje
1777	718458.874	9369369.063	1464.887	bc
1778	718477.780	9369434.259	1464.571	TN
1779	718449.020	9369361.474	1464.154	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1780	718460.400	9369365.274	1464.980	TN
1781	718467.231	9369372.715	1465.388	bc
1782	718468.420	9369371.639	1465.423	eje
1783	718469.457	9369370.238	1465.318	bc
1784	718471.699	9369376.389	1465.254	CNT
1785	718475.358	9369380.347	1465.104	CNT
1786	718477.415	9369384.077	1465.023	CNT
1787	718474.657	9369373.347	1465.535	bc
1788	718473.155	9369374.956	1465.567	eje
1789	718471.916	9369376.084	1465.501	bc
1790	718363.788	9369321.296	1465.153	TN
1791	718435.083	9369370.264	1465.993	TN
1792	718467.014	9369373.020	1465.141	CNT
1793	718475.643	9369380.104	1465.351	bc
1794	718477.217	9369378.936	1465.540	eje
1795	718478.855	9369377.765	1465.647	bc
1796	718292.925	9369110.857	1465.883	tn
1797	718304.952	9369123.013	1465.858	CNT
1798	718382.948	9369298.260	1465.050	TN
1799	718480.492	9369381.173	1465.552	bc
1800	718479.406	9369382.935	1465.361	eje
1801	718477.746	9369383.902	1465.270	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1802	718479.905	9369400.259	1465.283	TN
1803	718474.750	9369416.955	1465.588	TN
1804	718476.224	9369426.730	1465.037	TN
1805	718479.388	9369388.888	1465.007	bc
1806	718481.306	9369388.436	1464.993	eje
1807	718483.073	9369388.136	1465.011	bc
1808	718588.035	9369563.837	1465.012	TN
1809	718606.924	9369566.817	1465.557	TN
1810	718482.705	9369377.201	1464.903	TN
1811	718485.005	9369399.501	1464.374	bc
1812	718483.507	9369399.806	1464.447	eje
1813	718481.756	9369400.170	1464.415	bc
1814	718227.170	9368940.047	1463.889	TN
1815	718235.306	9368949.116	1463.133	CNT
1816	718234.796	9368949.397	1463.764	TN
1817	718483.274	9369415.182	1463.619	bc
1818	718485.215	9369415.108	1463.643	eje
1819	718486.967	9369415.057	1463.625	bc
1820	718277.171	9368976.117	1463.319	TN
1821	718298.199	9369085.364	1463.486	TN
1822	718309.397	9369094.803	1463.917	TN
1823	718488.462	9369423.746	1462.977	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1824	718486.710	9369424.491	1463.040	eje
1825	718484.748	9369424.957	1463.068	bc
1826	718224.442	9368936.471	1463.205	CNT
1827	718223.932	9368936.752	1463.836	TN
1828	718227.680	9368939.766	1463.258	CNT
1829	718486.304	9369432.486	1462.602	bc
1830	718488.646	9369432.112	1462.581	eje
1831	718490.467	9369431.861	1462.485	bc
1832	718495.844	9369413.727	1462.481	TN
1833	718497.065	9369448.813	1461.611	bc
1834	718495.430	9369449.404	1461.678	eje
1835	718493.578	9369450.485	1461.686	bc
1836	718273.680	9369037.204	1461.897	tn
1837	718285.138	9369001.562	1461.877	TN
1838	718285.895	9369034.013	1461.313	TN
1839	718500.447	9369462.188	1460.913	bc
1840	718502.109	9369461.205	1460.924	eje
1841	718503.724	9369460.058	1460.933	bc
1842	718392.185	9369346.648	1460.657	TN
1843	718426.364	9369349.319	1460.466	TN
1844	718505.129	9369444.870	1460.467	TN
1845	718510.151	9369469.232	1460.141	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1846	718508.755	9369470.372	1460.167	eje
1847	718507.335	9369471.516	1460.194	bc
1848	718588.985	9369536.232	1460.661	TN
1849	718514.919	9369480.837	1459.636	bc
1850	718516.356	9369480.148	1459.674	eje
1851	718517.631	9369479.302	1459.763	bc
1852	718527.885	9369494.735	1459.194	bc
1853	718526.123	9369495.576	1459.286	eje
1854	718524.351	9369496.589	1459.303	bc
1855	718529.053	9369502.804	1459.340	bc
1856	718530.440	9369501.474	1459.336	eje
1857	718531.798	9369500.302	1459.321	bc
1858	718535.805	9369503.901	1459.481	bc
1859	718534.819	9369505.373	1459.408	eje
1860	718533.263	9369506.986	1459.372	bc
1861	718541.260	9369513.149	1459.659	bc
1862	718542.629	9369511.713	1459.653	eje
1863	718543.559	9369510.431	1459.720	bc
1864	718554.387	9369518.932	1459.944	bc
1865	718553.722	9369520.401	1459.997	eje
1866	718552.518	9369522.033	1459.958	bc
1867	718564.132	9369530.554	1460.427	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1868	718565.015	9369529.303	1460.468	eje
1869	718566.514	9369527.964	1460.432	bc
1870	718293.190	9369065.103	1461.892	TN
1871	718300.904	9369062.158	1461.014	TN
1872	718280.915	9369035.489	1461.110	CNT
1873	718583.351	9369543.220	1461.805	bc
1874	718582.356	9369544.670	1461.638	eje
1875	718581.047	9369546.289	1461.619	bc
1876	718280.353	9369035.641	1461.741	TN
1877	718288.392	9369066.102	1461.229	CNT
1878	718287.810	9369066.129	1461.860	TN
1879	718593.312	9369556.913	1463.043	bc
1880	718594.680	9369555.379	1462.993	eje
1881	718595.955	9369553.815	1462.960	bc
1882	718256.800	9368968.154	1463.372	CNT
1883	718265.546	9368982.750	1463.628	CNT
1884	718293.157	9369086.650	1463.585	TN
1885	718608.956	9369560.832	1464.654	bc
1886	718608.542	9369562.833	1464.702	eje
1887	718607.453	9369565.193	1464.689	bc
1888	718474.839	9369372.956	1465.682	TN
1889	718479.197	9369377.504	1465.794	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1890	718484.305	9369383.018	1465.103	TN
1891	718616.507	9369568.278	1466.057	bc
1892	718617.495	9369566.039	1466.086	eje
1893	718617.994	9369564.456	1466.101	bc
1894	718299.934	9369136.550	1466.866	tn
1895	718304.370	9369123.040	1466.489	TN
1896	718356.407	9369287.933	1466.876	TN
1897	718627.817	9369566.186	1467.553	bc
1898	718627.689	9369568.602	1467.576	eje
1899	718627.541	9369571.457	1467.755	bc
1900	718637.275	9369571.838	1468.945	bc
1901	718637.160	9369568.892	1468.758	eje
1902	718637.424	9369566.132	1468.727	bc
1903	718625.155	9369580.158	1469.724	TN
1904	718637.596	9369573.516	1469.813	TN
1905	718646.265	9369563.282	1469.855	bc
1906	718647.423	9369565.627	1469.908	eje
1907	718648.230	9369567.661	1469.995	bc
1908	718655.940	9369564.182	1470.773	bc
1909	718655.077	9369561.892	1470.845	eje
1910	718654.763	9369559.678	1470.901	bc
1911	718663.913	9369548.472	1470.350	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1912	718743.092	9369614.262	1470.062	TN
1913	718733.412	9369630.541	1470.846	CNT
1914	718664.024	9369557.447	1471.494	bc
1915	718664.001	9369559.487	1471.473	eje
1916	718664.240	9369562.103	1471.335	bc
1917	718639.384	9369580.611	1470.914	TN
1918	718656.487	9369565.800	1471.641	TN
1919	718696.051	9369557.268	1471.013	TN
1920	718676.516	9369564.256	1471.679	bc
1921	718677.421	9369562.220	1471.769	eje
1922	718677.962	9369560.825	1471.710	bc
1923	718711.226	9369567.055	1471.200	TN
1924	718737.160	9369585.432	1471.463	TN
1925	718743.822	9369599.228	1471.072	TN
1926	718690.344	9369565.622	1472.048	bc
1927	718689.474	9369566.979	1472.054	eje
1928	718688.717	9369568.769	1471.998	bc
1929	718745.577	9369626.358	1471.620	TN
1930	718738.366	9369640.566	1471.421	CNT
1931	718723.672	9369629.141	1471.112	TN
1932	718703.892	9369578.556	1472.185	bc
1933	718704.953	9369577.181	1472.196	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1934	718705.993	9369575.719	1472.175	bc
1935	718659.226	9369572.585	1472.742	TN
1936	718664.425	9369563.801	1472.203	TN
1937	718716.946	9369582.495	1472.481	bc
1938	718715.996	9369583.833	1472.453	eje
1939	718715.150	9369585.561	1472.404	bc
1940	718687.888	9369570.253	1472.866	TN
1941	718729.456	9369602.217	1472.873	TN
1942	718726.269	9369593.645	1472.448	bc
1943	718727.876	9369592.068	1472.515	eje
1944	718729.264	9369590.510	1472.615	bc
1945	718728.660	9369615.388	1472.021	TN
1946	718732.042	9369631.113	1472.011	TN
1947	718735.035	9369601.058	1472.216	bc
1948	718733.037	9369601.531	1472.097	eje
1949	718731.133	9369601.939	1472.005	bc
1950	718736.996	9369641.138	1472.586	TN
1951	718730.360	9369615.409	1471.153	bc
1952	718732.454	9369615.304	1471.172	eje
1953	718734.182	9369615.347	1471.206	bc
1954	718731.363	9369625.013	1471.203	bc
1955	718733.450	9369624.363	1471.033	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1956	718735.690	9369623.338	1471.076	bc
1957	718736.983	9369629.119	1471.178	bc
1958	718735.457	9369629.619	1471.181	eje
1959	718733.721	9369630.329	1471.143	bc
1960	718738.675	9369640.354	1471.718	bc
1961	718740.370	9369639.263	1471.736	eje
1962	718741.899	9369638.418	1471.773	bc
1963	718724.974	9369594.746	1473.316	TN
1964	718722.359	9369603.998	1473.974	TN
1965	718721.361	9369615.894	1473.122	TN
1966	718747.250	9369647.020	1473.269	bc
1967	718745.810	9369647.905	1473.222	eje
1968	718743.862	9369649.012	1473.147	bc
1969	718665.638	9369571.017	1473.304	TN
1970	718684.851	9369576.910	1473.967	TN
1971	718703.063	9369580.040	1473.053	TN
1972	718755.315	9369642.966	1473.711	TN
1973	718726.507	9369635.203	1473.112	TN
1974	718731.461	9369645.228	1473.687	TN
1975	718752.930	9369650.932	1474.590	bm8
1976	718747.031	9369657.666	1474.862	bc
1977	718748.982	9369656.783	1474.839	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
1978	718751.142	9369655.709	1475.020	bc
1979	718700.026	9369586.697	1474.154	TN
1980	718719.802	9369599.922	1474.417	TN
1981	718746.722	9369657.878	1474.565	CNT
1982	718745.352	9369658.450	1475.730	TN
1983	718749.153	9369665.849	1475.782	CNT
1984	718753.392	9369664.607	1476.420	bc
1985	718751.529	9369665.131	1476.187	eje
1986	718749.462	9369665.637	1476.079	bc
1987	718762.083	9369662.169	1476.862	TN
1988	718747.783	9369666.421	1476.947	TN
1989	718750.080	9369676.069	1476.944	CNT
1990	718763.732	9369674.695	1477.804	TN
1991	718739.817	9369662.540	1476.831	TN
1992	718750.450	9369676.014	1477.241	bc
1993	718752.632	9369675.670	1477.296	eje
1994	718754.750	9369675.585	1477.362	bc
1995	718741.829	9369677.229	1479.210	TN
1996	718748.597	9369675.982	1478.109	TN
1997	718742.248	9369670.511	1478.048	TN
1998	718749.688	9369687.560	1478.928	bc
1999	718751.895	9369687.843	1478.867	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2000	718742.248	9369670.511	1478.048	TN
2001	718754.038	9369687.593	1479.380	bc
2002	718754.092	9369699.565	1480.206	bc
2003	718752.127	9369699.744	1480.281	eje
2004	718749.131	9369700.302	1480.320	bc
2005	718767.182	9369703.775	1480.306	TN
2006	718763.532	9369687.503	1480.213	TN
2007	718747.546	9369700.991	1480.877	TN
2008	718751.413	9369711.312	1481.030	bc
2009	718753.670	9369710.177	1480.816	eje
2010	718755.536	9369709.528	1480.657	bc
2011	718748.559	9369700.472	1480.260	TN
2012	718750.841	9369711.482	1480.970	TN
2013	718760.984	9369709.514	1480.406	casa
2014	718768.083	9369720.298	1480.919	casa
2015	718753.230	9369716.825	1481.222	bc
2016	718755.881	9369716.065	1481.163	eje
2017	718758.229	9369715.947	1480.968	bc
2018	718761.002	9369722.055	1481.464	bc
2019	718764.463	9369726.956	1481.520	bc
2020	718768.347	9369730.918	1481.608	bc
2021	718771.645	9369734.163	1481.606	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2022	718775.031	9369737.445	1481.570	bc
2023	718773.621	9369739.702	1481.508	eje
2024	718772.779	9369740.855	1481.649	bc
2025	718742.179	9369703.012	1481.433	TN
2026	718749.828	9369712.001	1481.587	TN
2027	718765.185	9369736.456	1481.651	TN
2028	718765.465	9369735.564	1481.930	bc
2029	718766.921	9369733.652	1481.807	eje
2030	718760.687	9369732.330	1481.932	bc
2031	718751.804	9369717.801	1481.779	TN
2032	718752.700	9369717.100	1481.162	TN
2033	718746.683	9369721.216	1482.335	TN
2034	718756.549	9369730.533	1482.175	bc
2035	718752.275	9369729.035	1482.286	bc
2036	718752.234	9369726.415	1482.188	eje
2037	718756.397	9369725.964	1481.844	eje
2038	718748.847	9369723.893	1482.406	bc
2039	718756.269	9369731.425	1481.896	TN
2040	718744.461	9369714.022	1482.143	TN
2041	718748.847	9369723.893	1482.406	bc
2042	718748.263	9369726.066	1482.632	eje
2043	718747.804	9369727.999	1482.746	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2044	718747.151	9369729.416	1483.983	TN
2045	718747.524	9369728.891	1482.467	TN
2046	718738.834	9369725.836	1483.353	TN
2047	718739.114	9369724.944	1483.632	bc
2048	718740.098	9369722.799	1483.866	eje
2049	718740.576	9369720.579	1483.922	bc
2050	718755.896	9369731.950	1483.412	TN
2051	718724.819	9369710.502	1483.697	TN
2052	718764.812	9369736.981	1483.167	TN
2053	718733.278	9369720.766	1485.016	eje
2054	718709.616	9369714.818	1485.307	TN
2055	718726.229	9369723.503	1485.760	TN
2056	718733.630	9369717.750	1484.676	TN
2057	718731.935	9369723.719	1484.662	TN
2058	718731.971	9369722.784	1484.941	bc
2059	718754.181	9369737.380	1484.536	TN
2060	718763.097	9369742.411	1484.291	TN
2061	718738.461	9369726.361	1484.869	TN
2062	718745.436	9369734.846	1485.107	TN
2063	718736.746	9369731.791	1485.993	TN
2064	718731.712	9369724.322	1486.178	TN
2065	718726.198	9369722.568	1486.039	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2066	718726.082	9369720.854	1486.228	eje
2067	718725.679	9369718.489	1486.263	bc
2068	718725.604	9369718.038	1486.083	TN
2069	718715.756	9369726.454	1487.465	TN
2070	718713.341	9369721.416	1487.693	TN
2071	718713.589	9369721.800	1487.873	bc
2072	718714.715	9369723.801	1487.895	eje
2073	718715.300	9369725.637	1487.744	bc
2074	718731.481	9369730.012	1487.302	TN
2075	718726.050	9369724.121	1487.276	TN
2076	718726.225	9369729.813	1488.400	TN
2077	718707.343	9369731.430	1488.765	TN
2078	718715.880	9369727.085	1488.981	TN
2079	718706.887	9369730.613	1489.044	bc
2080	718705.508	9369729.084	1489.145	eje
2081	718703.949	9369727.044	1489.152	bc
2082	718685.825	9369730.110	1489.287	TN
2083	718676.889	9369739.260	1490.737	TN
2084	718718.647	9369732.062	1490.105	TN
2085	718707.467	9369732.061	1490.281	TN
2086	718710.234	9369737.038	1491.405	TN
2087	718693.630	9369741.101	1491.495	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2088	718690.243	9369736.265	1491.673	TN
2089	718690.532	9369736.619	1491.853	bc
2090	718692.073	9369738.340	1491.851	eje
2091	718693.174	9369740.284	1491.774	bc
2092	718686.977	9369746.266	1493.181	bc
2093	718685.529	9369744.771	1493.258	eje
2094	718683.597	9369743.679	1493.303	bc
2095	718683.202	9369743.450	1493.123	TN
2096	718667.578	9369760.219	1493.202	TN
2097	718664.004	9369772.630	1494.409	TN
2098	718679.622	9369751.289	1494.382	bc
2099	718681.748	9369751.998	1494.406	eje
2100	718683.011	9369753.569	1494.492	bc
2101	718693.754	9369741.732	1493.011	TN
2102	718696.521	9369746.709	1494.135	TN
2103	718683.861	9369753.959	1494.213	TN
2104	718678.995	9369763.335	1495.765	bc
2105	718677.539	9369763.065	1495.832	eje
2106	718675.386	9369762.107	1495.768	bc
2107	718674.936	9369762.025	1495.588	TN
2108	718671.362	9369774.436	1496.795	TN
2109	718664.355	9369788.550	1495.465	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2110	718684.334	9369754.395	1495.959	TN
2111	718689.506	9369756.778	1496.853	TN
2112	718679.897	9369763.581	1495.486	TN
2113	718676.878	9369776.206	1496.453	TN
2114	718671.812	9369774.518	1496.975	bc
2115	718673.776	9369775.380	1496.830	eje
2116	718675.976	9369775.960	1496.732	bc
2117	718667.850	9369797.600	1497.889	TN
2118	718680.435	9369763.934	1497.232	TN
2119	718671.844	9369787.404	1497.851	TN
2120	718675.715	9369786.329	1497.780	bc
2121	718674.157	9369786.610	1497.903	eje
2122	718672.291	9369787.307	1498.031	bc
2123	718685.927	9369765.442	1498.126	TN
2124	718677.416	9369776.559	1498.199	TN
2125	718676.709	9369786.290	1498.547	TN
2126	718675.333	9369794.680	1499.055	bc
2127	718677.256	9369793.914	1498.958	eje
2128	718678.911	9369792.734	1498.790	bc
2129	718674.917	9369794.870	1498.875	TN
2130	718682.908	9369778.067	1499.093	TN
2131	718682.904	9369785.431	1499.141	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2132	718679.838	9369792.372	1499.057	TN
2133	718685.413	9369789.539	1499.010	TN
2134	718684.790	9369798.267	1500.274	bc
2135	718683.953	9369799.974	1500.345	eje
2136	718682.682	9369801.868	1500.552	bc
2137	718682.377	9369802.347	1500.972	TN
2138	718685.367	9369797.456	1500.341	TN
2139	718688.474	9369792.029	1500.494	TN
2140	718687.235	9369804.224	1500.949	bc
2141	718688.234	9369802.334	1500.932	eje
2142	718688.945	9369800.449	1500.872	bc
2143	718687.076	9369805.081	1501.859	TN
2144	718699.642	9369807.055	1501.724	TN
2145	718700.473	9369795.076	1501.223	TN
2146	718699.811	9369802.911	1502.003	bc
2147	718699.823	9369804.604	1502.072	eje
2148	718699.680	9369806.612	1502.014	bc
2149	718699.686	9369802.238	1501.927	TN
2150	718708.356	9369807.005	1502.689	bc
2151	718708.461	9369805.058	1502.701	eje
2152	718708.494	9369803.334	1502.681	bc
2153	718678.258	9369808.573	1502.360	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2154	718699.609	9369807.847	1502.924	TN
2155	718718.144	9369795.367	1502.591	TN
2156	718719.303	9369803.144	1503.371	bc
2157	718719.474	9369804.712	1503.465	eje
2158	718719.684	9369806.873	1503.525	bc
2159	718685.019	9369811.945	1503.257	TN
2160	718719.742	9369807.314	1503.235	TN
2161	718719.026	9369802.518	1503.295	TN
2162	718730.255	9369805.847	1504.308	bc
2163	718730.089	9369803.710	1504.372	eje
2164	718730.127	9369802.017	1504.425	bc
2165	718699.215	9369814.631	1504.322	TN
2166	718719.881	9369808.094	1504.435	TN
2167	718737.483	9369793.275	1504.530	TN
2168	718738.642	9369801.052	1505.310	bc
2169	718739.211	9369802.511	1505.332	eje
2170	718739.379	9369804.784	1505.309	bc
2171	718720.960	9369814.804	1505.833	TN
2172	718739.437	9369805.225	1505.019	TN
2173	718738.365	9369800.426	1505.234	TN
2174	718739.576	9369806.005	1506.219	TN
2175	718751.856	9369791.362	1506.614	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2176	718754.297	9369802.561	1507.397	bc
2177	718753.947	9369800.715	1507.457	eje
2178	718754.240	9369798.855	1507.394	bc
2179	718740.655	9369812.715	1507.617	TN
2180	718754.355	9369803.002	1507.107	TN
2181	718753.867	9369798.281	1507.318	TN
2182	718761.741	9369796.928	1508.769	bc
2183	718762.311	9369798.704	1508.885	eje
2184	718763.069	9369800.863	1508.884	bc
2185	718754.494	9369803.782	1508.307	TN
2186	718763.189	9369801.291	1508.594	TN
2187	718771.994	9369798.509	1510.636	bc
2188	718755.573	9369810.492	1509.705	TN
2189	718763.436	9369802.044	1509.794	TN
2190	718771.970	9369796.413	1510.790	eje
2191	718772.061	9369794.567	1511.034	bc
2192	718771.688	9369793.993	1510.958	TN
2193	718769.677	9369787.074	1510.254	TN
2194	718765.453	9369808.534	1511.192	TN
2195	718772.114	9369798.937	1510.346	TN
2196	718774.378	9369806.180	1512.944	TN
2197	718772.361	9369799.690	1511.546	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2198	718779.504	9369799.638	1511.777	TN
2199	718780.666	9369794.818	1512.316	bc
2200	718780.202	9369796.522	1512.130	bc
2201	718781.893	9369787.051	1511.536	TN
2202	718787.901	9369799.004	1512.834	TN
2203	718793.777	9369794.835	1512.130	TN
2204	718779.608	9369799.205	1512.067	bc
2205	718784.687	9369802.505	1512.854	bc
2206	718785.952	9369800.854	1512.913	eje
2207	718787.481	9369799.545	1512.910	bc
2208	718779.354	9369800.415	1512.977	TN
2209	718784.364	9369802.811	1512.564	TN
2210	718780.590	9369794.138	1512.440	TN
2211	718790.729	9369803.096	1513.469	bc
2212	718789.179	9369804.274	1513.485	eje
2213	718787.948	9369805.220	1513.424	bc
2214	718783.815	9369803.381	1513.764	TN
2215	718787.625	9369805.526	1513.134	TN
2216	718789.172	9369809.864	1513.838	TN
2217	718789.553	9369809.635	1514.128	bc
2218	718791.186	9369808.972	1514.268	eje
2219	718793.895	9369808.936	1514.446	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2220	718801.373	9369806.462	1513.666	TN
2221	718777.955	9369807.066	1514.375	TN
2222	718787.076	9369806.096	1514.334	TN
2223	718795.130	9369815.728	1515.269	bc
2224	718793.236	9369815.992	1515.218	eje
2225	718791.214	9369816.319	1515.078	bc
2226	718795.781	9369815.517	1515.193	TN
2227	718802.969	9369814.955	1514.489	TN
2228	718794.484	9369808.587	1514.370	TN
2229	718790.912	9369820.141	1515.524	bc
2230	718792.733	9369820.164	1515.686	eje
2231	718794.593	9369820.243	1515.759	bc
2232	718788.512	9369810.302	1515.038	TN
2233	718790.771	9369816.355	1514.788	TN
2234	718789.985	9369816.454	1515.988	TN
2235	718793.661	9369824.455	1516.129	bc
2236	718791.630	9369824.170	1516.095	eje
2237	718789.784	9369823.778	1515.987	bc
2238	718779.019	9369808.197	1515.162	TN
2239	718782.280	9369810.912	1515.732	TN
2240	718789.364	9369823.632	1515.697	TN
2241	718788.605	9369823.404	1516.897	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2242	718782.350	9369837.038	1516.901	TN
2243	718787.088	9369829.679	1516.441	bc
2244	718788.707	9369830.548	1516.677	eje
2245	718790.028	9369831.349	1516.724	bc
2246	718794.341	9369824.534	1516.053	TN
2247	718801.109	9369827.018	1515.349	TN
2248	718792.549	9369842.428	1516.452	TN
2249	718782.790	9369813.969	1516.436	TN
2250	718785.646	9369838.635	1517.232	bc
2251	718784.901	9369838.269	1517.271	eje
2252	718782.770	9369837.184	1517.191	bc
2253	718783.229	9369817.197	1517.386	TN
2254	718786.303	9369838.829	1517.156	TN
2255	718782.127	9369821.351	1518.295	TN
2256	718778.379	9369844.439	1517.941	bc
2257	718779.490	9369845.914	1518.094	eje
2258	718780.955	9369846.570	1518.077	bc
2259	718776.422	9369856.779	1518.997	TN
2260	718782.668	9369860.378	1518.293	TN
2261	718775.113	9369834.757	1519.499	TN
2262	718775.765	9369856.585	1519.073	bc
2263	718774.326	9369855.986	1519.113	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2264	718772.351	9369855.312	1519.114	bc
2265	718781.591	9369836.810	1518.101	TN
2266	718771.931	9369855.166	1518.824	TN
2267	718767.799	9369864.029	1519.953	TN
2268	718779.224	9369868.191	1519.449	TN
2269	718769.441	9369875.546	1521.848	TN
2270	718776.633	9369876.044	1521.144	TN
2271	718768.219	9369864.175	1520.243	bc
2272	718770.026	9369864.786	1520.252	eje
2273	718771.870	9369865.370	1520.229	bc
2274	718771.172	9369854.938	1520.024	TN
2275	718767.040	9369863.801	1521.153	TN
2276	718772.547	9369865.473	1520.153	TN
2277	718764.842	9369875.045	1521.781	TN
2278	718768.766	9369875.659	1521.924	bc
2279	718766.817	9369875.126	1522.017	eje
2280	718765.284	9369875.090	1522.071	bc
2281	718764.694	9369852.885	1521.422	TN
2282	718764.051	9369874.998	1522.981	TN
2283	718763.868	9369885.039	1523.499	TN
2284	718760.562	9369861.748	1522.551	TN
2285	718757.273	9369874.493	1524.379	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2286	718764.310	9369885.084	1523.789	bc
2287	718766.304	9369885.350	1523.751	eje
2288	718768.060	9369885.522	1523.706	bc
2289	718763.077	9369884.992	1524.699	TN
2290	718768.724	9369885.355	1523.630	TN
2291	718775.933	9369885.277	1522.926	TN
2292	718768.550	9369895.816	1525.377	bc
2293	718766.834	9369896.014	1525.499	eje
2294	718764.940	9369896.293	1525.534	bc
2295	718760.562	9369861.748	1522.551	TN
2296	718757.273	9369874.493	1524.379	TN
2297	718764.498	9369896.248	1525.244	TN
2298	718776.715	9369902.866	1525.892	TN
2299	718763.707	9369896.201	1526.444	TN
2300	718765.288	9369903.376	1526.557	bc
2301	718767.090	9369903.015	1526.646	eje
2302	718768.842	9369903.111	1526.672	bc
2303	718764.846	9369903.331	1526.267	TN
2304	718769.506	9369902.944	1526.596	TN
2305	718756.299	9369884.487	1526.097	TN
2306	718756.929	9369895.696	1527.842	TN
2307	718757.277	9369902.779	1528.865	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2308	718764.055	9369903.284	1527.467	TN
2309	718775.200	9369920.328	1528.574	TN
2310	718773.672	9369929.724	1529.685	TN
2311	718762.694	9369918.567	1529.258	TN
2312	718767.364	9369919.532	1529.354	bc
2313	718765.442	9369919.066	1529.463	eje
2314	718763.136	9369918.612	1529.548	bc
2315	718760.728	9369928.033	1531.546	TN
2316	718761.324	9369938.927	1531.696	TN
2317	718768.044	9369919.454	1529.278	TN
2318	718761.961	9369928.125	1530.636	bc
2319	718763.904	9369928.657	1530.569	eje
2320	718765.836	9369928.928	1530.465	bc
2321	718755.125	9369918.015	1531.856	TN
2322	718761.903	9369918.520	1530.458	TN
2323	718761.519	9369928.080	1530.346	TN
2324	718765.233	9369938.741	1531.762	bc
2325	718763.370	9369938.897	1531.886	eje
2326	718761.766	9369938.972	1531.986	bc
2327	718766.516	9369928.850	1530.389	TN
2328	718765.913	9369938.663	1531.686	TN
2329	718773.069	9369939.537	1530.982	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2330	718760.905	9369949.251	1533.473	bc
2331	718762.532	9369949.503	1533.453	eje
2332	718764.532	9369949.594	1533.427	bc
2333	718753.950	9369927.528	1532.944	TN
2334	718753.755	9369938.375	1534.294	TN
2335	718760.533	9369938.880	1532.896	TN
2336	718764.497	9369957.176	1534.657	bc
2337	718762.088	9369957.176	1534.703	eje
2338	718760.365	9369957.296	1534.752	bc
2339	718760.463	9369949.206	1533.183	TN
2340	718759.672	9369949.159	1534.383	TN
2341	718759.923	9369957.251	1534.462	TN
2342	718758.084	9369967.572	1536.496	bc
2343	718760.101	9369967.721	1536.458	eje
2344	718762.095	9369967.982	1536.429	bc
2345	718764.337	9369970.066	1536.752	bm9
2346	718765.177	9369957.098	1534.581	TN
2347	718772.333	9369957.972	1533.877	TN
2348	718752.894	9369948.654	1535.781	TN
2349	718752.354	9369956.699	1537.060	TN
2350	718759.132	9369957.204	1535.662	TN
2351	718757.642	9369967.527	1536.206	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2352	718750.073	9369966.975	1538.804	TN
2353	718756.851	9369967.480	1537.406	TN
2354	718756.950	9369979.635	1538.115	TN
2355	718749.381	9369979.083	1540.713	TN
2356	718756.159	9369979.588	1539.315	TN
2357	718755.071	9369987.642	1539.170	TN
2358	718754.297	9369987.474	1540.370	TN
2359	718751.395	9369996.591	1540.142	TN
2360	718748.362	9370003.586	1540.712	TN
2361	718761.932	9369980.013	1538.469	TN
2362	718769.088	9369980.887	1537.765	TN
2363	718760.076	9369989.088	1539.521	TN
2364	718766.619	9369992.116	1538.817	TN
2365	718752.962	9370005.634	1540.836	TN
2366	718759.505	9370008.662	1540.132	TN
2367	718749.381	9369979.083	1540.713	TN
2368	718756.159	9369979.588	1539.315	TN
2369	718757.392	9369979.680	1538.405	bc
2370	718759.416	9369979.789	1538.444	eje
2371	718761.252	9369980.091	1538.545	bc
2372	718761.932	9369980.013	1538.469	TN
2373	718769.088	9369980.887	1537.765	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2374	718766.619	9369992.116	1538.817	TN
2375	718760.076	9369989.088	1539.521	TN
2376	718759.405	9369988.953	1539.597	bc
2377	718757.597	9369988.309	1539.567	eje
2378	718755.501	9369987.755	1539.460	bc
2379	718755.071	9369987.642	1539.170	TN
2380	718747.678	9369985.932	1541.768	TN
2381	718744.002	9369994.881	1542.740	TN
2382	718750.621	9369996.423	1541.342	TN
2383	718751.825	9369996.704	1540.432	bc
2384	718753.790	9369997.362	1540.405	eje
2385	718755.592	9369997.922	1540.336	bc
2386	718753.790	9369997.362	1540.405	eje
2387	718755.592	9369997.922	1540.336	bc
2388	718752.962	9370005.634	1540.836	TN
2389	718752.291	9370005.499	1540.912	bc
2390	718750.471	9370004.769	1540.962	eje
2391	718748.792	9370003.699	1541.002	bc
2392	718747.588	9370003.418	1541.912	TN
2393	718740.969	9370001.876	1543.310	TN
2394	718738.318	9370009.335	1543.938	TN
2395	718744.937	9370010.877	1542.540	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2396	718746.141	9370011.158	1541.630	bc
2397	718748.107	9370011.902	1541.624	eje
2398	718749.875	9370012.271	1541.510	bc
2399	718746.095	9370022.148	1542.644	TN
2400	718745.463	9370021.886	1542.720	bc
2401	718743.721	9370021.283	1542.756	eje
2402	718742.001	9370019.851	1542.616	bc
2403	718740.912	9370019.264	1543.526	TN
2404	718734.930	9370016.040	1544.924	TN
2405	718732.329	9370020.343	1545.588	TN
2406	718737.430	9370024.834	1544.190	TN
2407	718738.358	9370025.651	1543.280	bc
2408	718740.030	9370026.752	1543.396	eje
2409	718741.415	9370027.936	1543.470	bc
2410	718742.047	9370028.198	1543.394	TN
2411	718748.135	9370032.045	1542.690	TN
2412	718743.707	9370037.038	1542.830	TN
2413	718739.230	9370031.397	1543.534	TN
2414	718738.720	9370030.941	1543.610	bc
2415	718736.600	9370029.447	1543.587	eje
2416	718735.104	9370028.124	1543.507	bc
2417	718734.279	9370027.203	1544.417	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2418	718729.742	9370022.143	1545.815	TN
2419	718725.786	9370025.923	1546.112	TN
2420	718730.323	9370030.983	1544.714	TN
2421	718731.148	9370031.904	1543.804	bc
2422	718732.775	9370033.132	1543.753	eje
2423	718734.306	9370034.292	1543.684	bc
2424	718734.886	9370034.657	1543.608	TN
2425	718738.876	9370041.534	1542.886	TN
2426	718732.642	9370037.929	1543.590	TN
2427	718732.000	9370037.692	1543.666	bc
2428	718729.901	9370036.315	1543.762	eje
2429	718727.552	9370035.833	1543.957	bc
2430	718727.552	9370035.833	1543.957	bc
2431	718726.451	9370035.270	1544.867	TN
2432	718720.400	9370032.176	1546.265	TN
2433	718724.964	9370043.666	1545.403	TN
2434	718726.200	9370043.674	1544.493	bc
2435	718728.712	9370044.084	1544.369	eje
2436	718730.932	9370044.009	1544.468	bc
2437	718731.609	9370043.905	1544.392	TN
2438	718738.809	9370044.036	1543.688	TN
2439	718731.033	9370049.407	1545.080	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2440	718729.004	9370050.042	1545.151	eje
2441	718726.601	9370050.004	1545.073	bc
2442	718725.365	9370049.996	1545.983	TN
2443	718718.568	9370049.952	1547.381	TN
2444	718728.634	9370063.446	1546.635	bc
2445	718730.615	9370063.073	1546.624	eje
2446	718733.048	9370062.797	1546.546	bc
2447	718733.725	9370062.693	1546.470	TN
2448	718741.101	9370062.373	1545.766	TN
2449	718742.111	9370076.811	1547.732	TN
2450	718734.735	9370077.131	1548.436	TN
2451	718734.058	9370077.235	1548.512	bc
2452	718731.714	9370077.391	1548.612	eje
2453	718729.538	9370076.929	1548.606	bc
2454	718728.302	9370076.921	1549.516	TN
2455	718721.505	9370076.877	1550.914	TN
2456	718730.299	9370084.442	1549.710	bc
2457	718732.121	9370083.916	1549.714	eje
2458	718734.536	9370083.642	1549.570	bc
2459	718735.213	9370083.538	1549.494	TN
2460	718742.589	9370083.218	1548.790	TN
2461	718741.770	9370093.806	1550.570	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2462	718734.428	9370093.029	1551.274	TN
2463	718733.743	9370093.031	1551.350	bc
2464	718731.623	9370092.698	1551.291	eje
2465	718729.126	9370092.736	1551.205	bc
2466	718727.890	9370092.728	1552.115	TN
2467	718721.093	9370092.684	1553.513	TN
2468	718720.229	9370099.953	1555.173	TN
2469	718726.695	9370102.047	1553.775	TN
2470	718727.871	9370102.428	1552.865	bc
2471	718729.792	9370102.943	1553.015	eje
2472	718731.675	9370102.926	1553.226	bc
2473	718732.353	9370103.022	1553.150	TN
2474	718739.507	9370104.847	1552.446	TN
2475	718727.584	9370111.570	1554.451	bc
2476	718726.009	9370110.710	1554.281	eje
2477	718724.549	9370109.653	1554.169	bc
2478	718716.765	9370120.572	1557.061	TN
2479	718717.522	9370120.804	1555.861	CNT
2480	718717.941	9370120.953	1556.151	bc
2481	718719.802	9370122.172	1556.092	eje
2482	718721.507	9370122.928	1556.008	bc
2483	718722.170	9370123.099	1555.932	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2484	718729.076	9370125.712	1555.228	TN
2485	718722.208	9370140.831	1557.917	TN
2486	718715.302	9370138.218	1558.621	TN
2487	718714.639	9370138.047	1558.697	bc
2488	718713.183	9370136.088	1558.516	eje
2489	718711.423	9370135.354	1558.490	bc
2490	718710.247	9370134.973	1559.400	TN
2491	718703.781	9370132.879	1560.798	TN
2492	718701.410	9370138.078	1562.240	TN
2493	718706.414	9370142.677	1560.842	TN
2494	718707.324	9370143.514	1559.932	bc
2495	718708.858	9370144.643	1560.044	eje
2496	718710.165	9370145.527	1560.223	bc
2497	718710.761	9370145.865	1560.147	TN
2498	718716.750	9370150.183	1559.443	TN
2499	718703.964	9370150.443	1561.312	TN
2500	718703.657	9370149.831	1561.388	bc
2501	718702.882	9370148.005	1561.177	eje
2502	718702.369	9370146.318	1561.016	bc
2503	718698.601	9370146.581	1561.599	bc
2504	718698.815	9370149.896	1561.854	eje
2505	718698.914	9370150.538	1561.962	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2506	718698.904	9370151.134	1561.642	CNT
2507	718703.964	9370150.443	1561.312	TN
2508	718690.017	9370147.933	1563.991	TN
2509	718690.490	9370147.199	1562.421	CNT
2510	718690.766	9370146.670	1562.741	bc
2511	718692.404	9370145.235	1562.755	eje
2512	718692.618	9370143.764	1562.636	bc
2513	718693.158	9370143.012	1562.840	TN
2514	718694.271	9370140.927	1563.240	TN
2515	718687.841	9370131.593	1563.494	TN
2516	718685.000	9370136.728	1563.840	TN
2517	718684.169	9370138.254	1563.943	bc
2518	718683.636	9370140.505	1563.840	eje
2519	718683.395	9370142.636	1563.789	bc
2520	718675.200	9370140.785	1565.927	TN
2521	718675.501	9370139.965	1564.357	CNT
2522	718675.654	9370139.389	1564.677	bc
2523	718676.639	9370137.560	1564.650	eje
2524	718677.635	9370135.799	1564.559	bc
2525	718665.438	9370124.933	1565.385	TN
2526	718664.523	9370130.729	1565.731	TN
2527	718664.263	9370132.448	1565.834	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2528	718664.132	9370134.940	1565.838	eje
2529	718664.202	9370136.469	1565.789	bc
2530	718656.825	9370136.313	1567.877	TN
2531	718656.842	9370135.440	1566.307	CNT
2532	718656.798	9370134.845	1566.627	bc
2533	718657.714	9370132.888	1566.605	eje
2534	718658.089	9370131.102	1566.663	bc
2535	718649.561	9370123.274	1567.062	TN
2536	718649.095	9370129.124	1567.408	TN
2537	718648.968	9370130.857	1567.511	bc
2538	718648.950	9370132.294	1567.489	eje
2539	718648.955	9370133.955	1567.471	bc
2540	718638.036	9370134.533	1569.946	TN
2541	718638.053	9370133.660	1568.376	CNT
2542	718638.009	9370133.065	1568.696	bc
2543	718638.127	9370131.326	1568.731	eje
2544	718638.059	9370129.510	1568.756	bc
2545	718627.400	9370128.451	1569.666	TN
2546	718628.007	9370130.080	1569.769	bc
2547	718628.776	9370132.196	1569.670	eje
2548	718629.660	9370133.871	1569.531	bc
2549	718629.936	9370134.400	1569.211	CNT

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2550	718630.267	9370135.208	1570.781	TN
2551	718622.199	9370139.226	1571.825	TN
2552	718621.621	9370138.572	1570.535	CNT
2553	718621.187	9370138.163	1570.775	bc
2554	718619.758	9370136.232	1570.912	eje
2555	718618.323	9370135.009	1571.003	bc
2556	718526.123	9369495.576	1459.286	eje
2557	718617.084	9370133.790	1570.900	TN
2558	718610.164	9370145.052	1572.437	TN
2559	718604.296	9370142.278	1571.610	TN
2560	718524.351	9369496.589	1459.303	bc
2561	718611.178	9370145.517	1572.540	bc
2562	718613.221	9370146.563	1572.526	eje
2563	718614.843	9370147.526	1572.647	bc
2564	718615.416	9370147.692	1572.407	CNT
2565	718616.229	9370148.010	1573.697	TN
2566	718621.920	9370150.479	1573.997	TN
2567	718610.306	9370156.174	1573.796	bc
2568	718608.629	9370155.152	1573.718	eje
2569	718606.775	9370153.832	1573.592	bc
2570	718529.053	9369502.804	1459.340	bc
2571	718597.194	9370169.761	1575.592	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2572	718591.326	9370166.987	1574.765	TN
2573	718530.440	9369501.474	1459.336	eje
2574	718598.208	9370170.226	1575.695	bc
2575	718599.936	9370171.001	1575.730	eje
2576	718601.996	9370171.374	1575.566	bc
2577	718602.569	9370171.540	1575.326	CNT
2578	718603.382	9370171.858	1576.616	TN
2579	718609.073	9370174.327	1576.916	TN
2580	718594.650	9370182.365	1577.390	eje
2581	718596.660	9370183.042	1577.379	bc
2582	718592.776	9370181.665	1577.347	bc
2583	718592.418	9370181.478	1577.078	CNT
2584	718587.201	9370191.461	1578.868	TN
2585	718587.656	9370191.628	1578.602	CNT
2586	718588.014	9370191.815	1578.871	bc
2587	718590.299	9370192.120	1578.809	eje
2588	718591.982	9370193.720	1578.997	bc
2589	718592.555	9370193.886	1578.757	CNT
2590	718593.368	9370194.204	1580.047	TN
2591	718586.795	9370206.649	1580.565	bc
2592	718584.424	9370206.576	1580.607	eje
2593	718582.554	9370205.792	1580.535	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2594	718582.196	9370205.605	1580.266	CNT
2595	718577.008	9370218.237	1581.751	TN
2596	718577.463	9370218.404	1581.485	CNT
2597	718577.821	9370218.591	1581.754	bc
2598	718579.421	9370219.058	1581.794	eje
2599	718581.418	9370219.761	1581.845	bc
2600	718581.991	9370219.927	1581.605	CNT
2601	718582.804	9370220.245	1582.895	TN
2602	718570.125	9370241.631	1584.197	TN
2603	718569.056	9370241.102	1583.347	bc
2604	718567.610	9370240.180	1583.345	eje
2605	718565.860	9370239.166	1583.320	bc
2606	718565.047	9370238.812	1583.317	TN
2607	718558.978	9370235.927	1582.390	TN
2608	718543.916	9370261.713	1584.580	TN
2609	718549.985	9370264.598	1584.885	TN
2610	718550.798	9370264.952	1584.888	bc
2611	718551.927	9370265.499	1584.972	eje
2612	718553.738	9370266.292	1585.001	bc
2613	718547.853	9370277.525	1586.398	TN
2614	718546.784	9370276.996	1585.548	bc
2615	718545.502	9370275.964	1585.527	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2616	718543.995	9370275.141	1585.450	bc
2617	718543.182	9370274.787	1585.447	TN
2618	718537.113	9370271.902	1585.142	TN
2619	718527.256	9370287.406	1586.609	TN
2620	718533.325	9370290.291	1586.414	TN
2621	718533.780	9370290.458	1586.148	CNT
2622	718534.138	9370290.645	1586.417	bc
2623	718535.694	9370291.364	1586.486	eje
2624	718537.529	9370292.432	1586.464	bc
2625	718532.640	9370317.148	1588.560	TN
2626	718526.196	9370313.764	1588.195	TN
2627	718517.100	9370311.623	1588.286	bm10
2628	718525.425	9370313.451	1587.645	bc
2629	718523.718	9370312.165	1587.663	eje
2630	718522.061	9370310.832	1587.548	bc
2631	718521.703	9370310.645	1587.279	CNT
2632	718521.248	9370310.478	1587.845	TN
2633	718515.179	9370307.593	1588.640	TN
2634	718509.116	9370330.357	1588.925	TN
2635	718503.047	9370327.472	1589.720	TN
2636	718509.571	9370330.524	1588.359	CNT
2637	718509.929	9370330.711	1588.628	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2638	718511.312	9370331.675	1588.719	eje
2639	718513.081	9370332.419	1588.860	bc
2640	718513.852	9370332.732	1589.410	TN
2641	718520.296	9370336.116	1589.775	TN
2642	718497.518	9370355.496	1590.400	TN
2643	718496.747	9370355.183	1590.240	bc
2644	718496.747	9370355.183	1590.240	bc
2645	718495.644	9370354.778	1590.268	eje
2646	718494.385	9370353.453	1590.224	bc
2647	718494.027	9370353.266	1589.955	CNT
2648	718493.831	9370353.063	1590.921	TN
2649	718487.708	9370349.782	1592.416	TN
2650	718476.531	9370363.265	1593.797	TN
2651	718482.654	9370366.546	1592.302	TN
2652	718483.208	9370366.936	1591.605	bc
2653	718485.001	9370368.383	1591.594	eje
2654	718486.636	9370369.765	1591.572	bc
2655	718487.407	9370370.078	1591.621	TN
2656	718493.851	9370373.462	1591.172	TN
2657	718482.250	9370388.050	1591.442	TN
2658	718475.806	9370384.666	1592.691	TN
2659	718475.035	9370384.353	1592.642	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2660	718473.467	9370382.710	1592.791	eje
2661	718471.617	9370381.112	1592.703	bc
2662	718471.288	9370380.877	1592.434	CNT
2663	718464.940	9370377.441	1594.895	TN
2664	718471.063	9370380.722	1593.400	TN
2665	718465.334	9370389.534	1592.990	CNT
2666	718465.663	9370389.769	1593.259	bc
2667	718467.773	9370390.813	1593.308	eje
2668	718469.387	9370392.018	1593.286	bc
2669	718467.625	9370407.813	1592.823	TN
2670	718461.181	9370404.429	1594.072	TN
2671	718460.410	9370404.116	1594.023	bc
2672	718458.821	9370402.695	1594.119	eje
2673	718457.048	9370401.604	1594.093	bc
2674	718456.494	9370401.214	1594.790	TN
2675	718450.371	9370397.933	1596.285	TN
2676	718444.415	9370417.407	1595.124	CNT
2677	718444.744	9370417.642	1595.393	bc
2678	718446.500	9370418.443	1595.322	eje
2679	718448.053	9370419.807	1595.292	bc
2680	718448.771	9370420.229	1595.341	TN
2681	718454.656	9370424.511	1594.092	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2682	718442.619	9370439.690	1595.219	TN
2683	718436.734	9370435.408	1596.468	TN
2684	718436.016	9370434.986	1596.419	bc
2685	718434.617	9370433.709	1596.394	eje
2686	718433.121	9370432.211	1596.363	bc
2687	718432.792	9370431.976	1596.094	CNT
2688	718427.599	9370426.961	1598.955	TN
2689	718413.413	9370447.305	1597.763	TN
2690	718424.467	9370440.141	1596.416	CNT
2691	718424.692	9370440.477	1596.685	bc
2692	718425.847	9370441.643	1596.763	eje
2693	718427.044	9370443.524	1596.744	bc
2694	718427.630	9370444.115	1596.793	TN
2695	718432.223	9370449.761	1595.544	TN
2696	718420.960	9370457.049	1595.859	TN
2697	718416.367	9370451.403	1597.108	TN
2698	718415.781	9370450.812	1597.059	bc
2699	718414.622	9370449.679	1597.088	eje
2700	718413.901	9370448.001	1597.066	bc
2701	718413.676	9370447.665	1596.797	CNT
2702	718413.413	9370447.305	1597.763	TN
2703	718409.586	9370441.721	1599.658	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2704	718404.591	9370453.422	1597.240	CNT
2705	718404.816	9370453.758	1597.509	bc
2706	718405.569	9370455.171	1597.565	eje
2707	718406.440	9370456.661	1597.575	bc
2708	718407.026	9370457.252	1597.624	TN
2709	718411.619	9370462.898	1596.375	TN
2710	718402.475	9370468.213	1597.048	TN
2711	718397.882	9370462.567	1598.597	TN
2712	718397.296	9370461.976	1598.548	bc
2713	718396.612	9370460.405	1598.545	eje
2714	718395.753	9370459.188	1598.491	bc
2715	718395.528	9370458.852	1598.222	CNT
2716	718395.265	9370458.492	1599.188	TN
2717	718391.438	9370452.908	1601.083	TN
2718	718386.446	9370465.173	1599.609	bc
2719	718387.418	9370466.621	1599.685	eje
2720	718388.104	9370467.849	1599.729	bc
2721	718388.690	9370468.440	1599.778	TN
2722	718393.283	9370474.086	1598.229	TN
2723	718376.333	9370484.867	1600.136	TN
2724	718371.740	9370479.221	1602.185	TN
2725	718371.154	9370478.630	1602.136	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2726	718370.480	9370477.409	1602.055	eje
2727	718370.121	9370476.008	1602.016	bc
2728	718369.896	9370475.672	1601.747	CNT
2729	718365.806	9370469.728	1604.608	TN
2730	718355.656	9370484.525	1603.247	CNT
2731	718355.881	9370484.861	1603.516	bc
2732	718356.742	9370486.435	1603.585	eje
2733	718357.578	9370487.559	1603.551	bc
2734	718358.164	9370488.150	1603.600	TN
2735	718362.757	9370493.796	1601.551	TN
2736	718350.366	9370493.277	1604.444	TN
2737	718349.780	9370492.686	1604.395	bc
2738	718349.027	9370491.520	1604.285	eje
2739	718348.261	9370490.057	1604.274	bc
2740	718348.036	9370489.721	1604.005	CNT
2741	718347.773	9370489.361	1604.971	TN
2742	718343.946	9370483.777	1606.866	TN
2743	718338.375	9370495.627	1605.060	CNT
2744	718338.600	9370495.963	1605.329	bc
2745	718339.493	9370497.536	1605.373	eje
2746	718340.259	9370498.995	1605.364	bc
2747	718340.845	9370499.586	1605.413	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2748	718331.669	9370505.744	1607.023	TN
2749	718331.083	9370505.153	1606.974	bc
2750	718330.043	9370503.632	1606.948	eje
2751	718329.259	9370502.482	1606.942	bc
2752	718329.034	9370502.146	1606.673	CNT
2753	718328.771	9370501.786	1608.239	TN
2754	718324.944	9370496.202	1609.734	TN
2755	718338.112	9370495.267	1606.026	TN
2756	718334.285	9370489.683	1607.921	TN
2757	718320.308	9370508.936	1609.380	TN
2758	718316.481	9370503.352	1610.875	TN
2759	718320.571	9370509.296	1607.814	CNT
2760	718320.796	9370509.632	1608.083	bc
2761	718321.909	9370511.060	1608.155	eje
2762	718322.969	9370512.277	1608.149	bc
2763	718323.555	9370512.868	1608.198	TN
2764	718308.591	9370520.073	1609.568	TN
2765	718308.235	9370519.320	1609.519	bc
2766	718307.737	9370517.521	1609.514	eje
2767	718307.315	9370516.027	1609.461	bc
2768	718307.166	9370515.652	1609.192	CNT
2769	718307.022	9370515.229	1610.758	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2770	718304.754	9370508.851	1612.253	TN
2771	718293.949	9370519.567	1611.696	TN
2772	718292.066	9370513.065	1613.191	TN
2773	718294.045	9370520.006	1610.130	CNT
2774	718294.194	9370520.381	1610.399	bc
2775	718294.771	9370521.930	1610.445	eje
2776	718295.023	9370523.342	1610.445	bc
2777	718295.379	9370524.095	1610.494	TN
2778	718285.696	9370525.861	1611.111	TN
2779	718285.340	9370525.108	1611.062	bc
2780	718284.790	9370523.655	1611.099	eje
2781	718284.712	9370522.190	1611.011	bc
2782	718284.652	9370521.790	1610.742	CNT
2783	718270.266	9370523.925	1613.221	TN
2784	718270.403	9370524.352	1611.655	CNT
2785	718270.463	9370524.752	1611.924	bc
2786	718270.971	9370526.267	1611.949	eje
2787	718271.342	9370527.920	1611.907	bc
2788	718271.698	9370528.673	1611.956	TN
2789	718262.296	9370539.625	1610.069	TN
2790	718259.848	9370532.772	1612.818	TN
2791	718259.492	9370532.019	1612.769	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2792	718259.395	9370530.612	1612.757	eje
2793	718258.811	9370529.001	1612.750	bc
2794	718258.581	9370528.421	1612.391	CNT
2795	718254.064	9370521.228	1616.716	TN
2796	718258.267	9370527.479	1614.191	TN
2797	718242.287	9370527.463	1618.216	TN
2798	718246.490	9370533.714	1615.691	TN
2799	718246.804	9370534.656	1613.891	CNT
2800	718247.034	9370535.236	1614.250	bc
2801	718247.532	9370536.371	1614.311	eje
2802	718247.975	9370537.888	1614.327	bc
2803	718248.256	9370538.335	1614.376	TN
2804	718251.765	9370545.055	1611.627	TN
2805	718235.776	9370555.275	1613.819	TN
2806	718232.267	9370548.555	1616.568	TN
2807	718231.986	9370548.108	1616.519	bc
2808	718230.459	9370545.837	1616.434	eje
2809	718229.940	9370545.067	1616.370	bc
2810	718229.023	9370543.637	1617.811	TN
2811	718225.193	9370537.294	1620.336	TN
2812	718216.149	9370545.404	1621.443	TN
2813	718219.979	9370551.747	1618.918	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2814	718220.666	9370552.597	1617.118	CNT
2815	718220.896	9370553.177	1617.477	bc
2816	718221.448	9370553.858	1617.646	eje
2817	718222.108	9370554.783	1617.732	bc
2818	718222.481	9370555.156	1617.781	TN
2819	718227.397	9370560.927	1615.032	TN
2820	718220.139	9370567.322	1615.962	TN
2821	718215.223	9370561.551	1618.711	TN
2822	718214.850	9370561.178	1618.662	bc
2823	718214.037	9370559.990	1618.732	eje
2824	718212.966	9370558.790	1618.663	bc
2825	718212.736	9370558.210	1618.304	CNT
2826	718212.049	9370557.360	1620.104	TN
2827	718208.219	9370551.017	1622.629	TN
2828	718188.965	9370569.577	1625.774	TN
2829	718194.244	9370574.777	1623.249	TN
2830	718195.119	9370575.430	1621.449	CNT
2831	718195.485	9370575.936	1621.808	bc
2832	718196.666	9370577.199	1621.868	eje
2833	718197.938	9370578.446	1621.808	bc
2834	718198.348	9370578.779	1621.857	TN
2835	718203.827	9370584.018	1619.108	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2836	718189.140	9370587.222	1623.316	TN
2837	718188.730	9370586.889	1623.267	bc
2838	718187.374	9370585.650	1623.331	eje
2839	718186.352	9370584.436	1623.261	bc
2840	718185.111	9370583.277	1624.702	TN
2841	718179.832	9370578.077	1627.227	TN
2842	718177.174	9370590.381	1625.680	TN
2843	718171.895	9370585.181	1628.205	TN
2844	718178.049	9370591.034	1623.880	CNT
2845	718178.415	9370591.540	1624.239	bc
2846	718179.381	9370592.658	1624.349	eje
2847	718180.826	9370594.269	1624.348	bc
2848	718181.236	9370594.602	1624.397	TN
2849	718172.817	9370600.881	1625.328	TN
2850	718172.573	9370600.412	1625.279	bc
2851	718172.202	9370598.027	1625.221	eje
2852	718171.819	9370596.236	1625.049	bc
2853	718171.620	9370595.644	1624.690	CNT
2854	718167.493	9370588.221	1629.015	TN
2855	718219.979	9370551.747	1618.918	TN
2856	718157.947	9370597.332	1628.384	TN
2857	718159.405	9370590.066	1630.609	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2858	718157.880	9370598.422	1626.284	CNT
2859	718157.658	9370599.005	1626.643	bc
2860	718157.600	9370600.962	1626.752	eje
2861	718157.562	9370603.219	1626.723	bc
2862	718157.608	9370603.745	1626.772	TN
2863	718148.763	9370601.702	1627.546	TN
2864	718148.974	9370601.218	1627.497	bc
2865	718150.035	9370599.000	1627.507	eje
2866	718150.995	9370597.322	1627.313	bc
2867	718151.413	9370596.858	1626.954	CNT
2868	718155.856	9370589.620	1631.279	TN
2869	718151.870	9370595.866	1629.054	TN
2870	718141.670	9370590.754	1629.039	TN
2871	718141.213	9370591.746	1627.939	CNT
2872	718140.795	9370592.210	1628.298	bc
2873	718139.586	9370594.315	1628.328	eje
2874	718138.568	9370596.120	1628.237	bc
2875	718138.302	9370596.576	1628.286	TN
2876	718133.966	9370602.794	1625.537	TN
2877	718126.383	9370597.437	1626.043	TN
2878	718130.719	9370591.219	1628.792	TN
2879	718130.985	9370590.763	1628.743	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2880	718132.078	9370589.308	1628.750	eje
2881	718133.797	9370588.600	1628.540	bc
2882	718149.109	9370589.355	1630.205	bm11
2883	718123.565	9370580.769	1630.143	TN
2884	718127.608	9370574.261	1632.368	TN
2885	718123.294	9370581.340	1629.043	CNT
2886	718122.747	9370581.963	1629.402	bc
2887	718121.551	9370583.985	1629.471	eje
2888	718120.973	9370585.174	1629.497	bc
2889	718120.707	9370585.630	1629.546	TN
2890	718116.371	9370591.848	1626.797	TN
2891	718105.083	9370583.840	1627.986	TN
2892	718109.419	9370577.622	1630.735	TN
2893	718109.685	9370577.166	1630.686	bc
2894	718110.751	9370575.465	1630.735	eje
2895	718112.054	9370573.856	1630.673	bc
2896	718112.872	9370572.662	1631.414	TN
2897	718112.601	9370573.233	1630.314	CNT
2898	718116.915	9370566.154	1633.639	TN
2899	718097.906	9370562.221	1633.418	TN
2900	718097.635	9370562.792	1632.318	CNT
2901	718097.088	9370563.415	1632.677	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2902	718096.453	9370564.730	1632.766	eje
2903	718095.254	9370566.535	1632.761	bc
2904	718094.988	9370566.991	1632.810	TN
2905	718090.652	9370573.209	1630.061	TN
2906	718084.109	9370569.165	1630.898	TN
2907	718088.445	9370562.947	1633.647	TN
2908	718088.711	9370562.491	1633.598	bc
2909	718089.843	9370560.314	1633.639	eje
2910	718090.735	9370558.428	1633.426	bc
2911	718091.282	9370557.805	1633.067	CNT
2912	718095.596	9370550.726	1636.392	TN
2913	718091.553	9370557.234	1634.167	TN
2914	718087.614	9370548.028	1635.880	TN
2915	718083.571	9370554.536	1633.655	TN
2916	718083.300	9370555.107	1632.555	CNT
2917	718082.753	9370555.730	1632.914	bc
2918	718082.067	9370557.440	1632.924	eje
2919	718081.406	9370559.131	1632.877	bc
2920	718081.140	9370559.587	1632.926	TN
2921	718076.804	9370565.805	1630.177	TN
2922	718071.343	9370562.870	1629.384	TN
2923	718073.995	9370555.769	1632.133	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2924	718074.140	9370555.261	1632.084	bc
2925	718074.481	9370553.005	1632.199	eje
2926	718074.846	9370551.656	1632.215	bc
2927	718075.393	9370551.033	1631.856	CNT
2928	718075.664	9370550.462	1632.956	TN
2929	718079.707	9370543.954	1635.181	TN
2930	718068.316	9370548.834	1633.000	TN
2931	718068.576	9370549.411	1631.900	CNT
2932	718068.698	9370550.230	1632.259	bc
2933	718068.988	9370552.384	1632.178	eje
2934	718069.160	9370554.302	1631.863	bc
2935	718071.343	9370562.870	1629.384	TN
2936	718062.831	9370566.458	1630.103	TN
2937	718059.908	9370559.464	1632.852	TN
2938	718059.666	9370558.995	1632.803	bc
2939	718059.122	9370556.643	1632.859	eje
2940	718058.119	9370555.063	1632.746	bc
2941	718047.026	9370550.025	1636.912	TN
2942	718049.376	9370557.317	1634.487	TN
2943	718049.636	9370557.894	1632.887	CNT
2944	718049.758	9370558.713	1633.246	bc
2945	718052.088	9370560.470	1633.292	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2946	718052.904	9370562.497	1633.243	bc
2947	718053.146	9370562.966	1633.292	TN
2948	718056.069	9370569.960	1630.543	TN
2949	718043.910	9370571.567	1630.840	TN
2950	718043.610	9370563.992	1633.589	TN
2951	718043.547	9370563.468	1633.540	bc
2952	718043.663	9370561.375	1633.586	eje
2953	718043.728	9370559.554	1633.496	bc
2954	718043.866	9370558.737	1633.137	CNT
2955	718043.823	9370550.447	1637.162	TN
2956	718043.798	9370558.108	1634.737	TN
2957	718038.316	9370550.943	1637.726	TN
2958	718035.856	9370558.198	1635.301	TN
2959	718035.721	9370558.817	1633.701	CNT
2960	718035.330	9370559.547	1634.060	bc
2961	718035.167	9370560.750	1634.141	eje
2962	718035.752	9370562.663	1634.093	bc
2963	718035.684	9370563.187	1634.142	TN
2964	718034.102	9370570.600	1631.393	TN
2965	718023.786	9370568.032	1632.044	TN
2966	718025.368	9370560.619	1634.793	TN
2967	718025.436	9370560.095	1634.744	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2968	718026.154	9370558.224	1634.755	eje
2969	718026.355	9370556.700	1634.712	bc
2970	718026.746	9370555.970	1634.353	CNT
2971	718029.341	9370548.096	1638.378	TN
2972	718026.881	9370555.351	1635.953	TN
2973	718016.876	9370546.767	1639.095	TN
2974	718017.010	9370554.427	1636.670	TN
2975	718017.091	9370555.055	1635.070	CNT
2976	718016.970	9370555.874	1635.429	bc
2977	718017.547	9370557.577	1635.422	eje
2978	718017.551	9370559.123	1635.302	bc
2979	718017.618	9370559.647	1635.351	TN
2980	718017.973	9370567.219	1632.602	TN
2981	718012.364	9370559.258	1635.818	bc
2982	718010.612	9370558.755	1635.972	eje
2983	718009.082	9370557.754	1636.233	bc
2984	718008.567	9370557.105	1635.874	CNT
2985	718002.376	9370551.591	1639.899	TN
2986	718008.054	9370556.735	1637.474	TN
2987	717996.961	9370559.583	1640.295	TN
2988	718003.968	9370562.683	1637.870	TN
2989	718004.571	9370562.872	1636.270	CNT

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
2990	718007.173	9370563.848	1636.598	eje
2991	718005.264	9370563.327	1636.629	bc
2992	718009.260	9370564.664	1636.492	bc
2993	718012.866	9370575.704	1634.124	TN
2994	718005.572	9370573.639	1637.873	TN
2995	718005.054	9370573.536	1637.824	bc
2996	718003.599	9370573.423	1637.848	eje
2997	718002.278	9370572.553	1637.806	bc
2998	718001.585	9370572.098	1637.447	CNT
2999	717993.975	9370568.809	1641.472	TN
3000	718000.982	9370571.909	1639.047	TN
3001	717991.562	9370580.683	1642.649	TN
3002	717998.569	9370583.783	1640.224	TN
3003	717999.172	9370583.972	1638.624	CNT
3004	717999.865	9370584.427	1638.983	bc
3005	718000.676	9370584.464	1639.185	eje
3006	718002.415	9370584.818	1639.286	bc
3007	718002.933	9370584.921	1639.335	TN
3008	718010.227	9370586.986	1635.586	TN
3009	718005.463	9370598.088	1636.384	TN
3010	717998.169	9370596.023	1640.133	TN
3011	717997.651	9370595.920	1640.084	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3012	717996.251	9370595.310	1640.072	eje
3013	717994.695	9370594.673	1640.027	bc
3014	717994.002	9370594.218	1639.668	CNT
3015	717986.392	9370590.929	1643.693	TN
3016	717993.399	9370594.029	1641.268	TN
3017	717983.610	9370599.398	1644.572	TN
3018	717990.617	9370602.498	1642.147	TN
3019	717991.220	9370602.687	1640.547	CNT
3020	717991.913	9370603.142	1640.906	bc
3021	717993.940	9370603.540	1640.729	eje
3022	717995.914	9370604.049	1640.625	bc
3023	718004.933	9370610.648	1636.419	TN
3024	717997.386	9370611.357	1641.168	TN
3025	717996.866	9370611.448	1641.119	bc
3026	717994.711	9370612.055	1641.235	eje
3027	717993.249	9370612.226	1641.148	bc
3028	717992.427	9370612.127	1640.789	CNT
3029	717991.802	9370612.225	1642.389	TN
3030	717984.148	9370612.565	1644.814	TN
3031	717984.812	9370618.888	1644.678	TN
3032	717992.466	9370618.548	1642.253	TN
3033	717993.913	9370618.549	1641.012	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3034	717995.511	9370618.264	1641.020	eje
3035	717996.755	9370618.067	1641.182	bc
3036	717997.275	9370617.976	1641.231	TN
3037	718004.822	9370617.267	1636.482	TN
3038	718003.901	9370628.990	1636.507	TN
3039	717996.481	9370627.437	1641.256	TN
3040	717995.957	9370627.371	1641.207	bc
3041	717993.943	9370626.867	1641.304	eje
3042	717992.078	9370626.372	1641.187	bc
3043	717990.710	9370625.898	1642.428	TN
3044	717983.366	9370623.718	1644.853	TN
3045	717986.451	9370636.856	1643.432	TN
3046	717987.074	9370636.967	1641.832	CNT
3047	717979.107	9370634.676	1645.857	TN
3048	717987.819	9370637.330	1642.191	bc
3049	717989.546	9370638.613	1642.166	eje
3050	717991.127	9370639.100	1641.944	bc
3051	717991.631	9370639.258	1641.993	TN
3052	717998.657	9370642.102	1637.244	TN
3053	717994.474	9370648.920	1637.835	TN
3054	717987.884	9370645.173	1642.584	TN
3055	717987.406	9370644.949	1642.535	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3056	717986.674	9370644.840	1642.433	eje
3057	717983.798	9370643.867	1642.569	bc
3058	717975.697	9370639.705	1646.235	TN
3059	717983.130	9370643.378	1642.210	CNT
3060	717971.584	9370644.813	1647.627	TN
3061	717979.017	9370648.486	1643.602	CNT
3062	717979.685	9370648.975	1643.961	bc
3063	717980.780	9370650.397	1643.458	eje
3064	717981.791	9370650.655	1643.381	bc
3065	717982.622	9370651.520	1643.430	TN
3066	717987.890	9370657.622	1638.681	TN
3067	717980.664	9370662.429	1639.651	TN
3068	717976.596	9370656.033	1644.400	TN
3069	717976.278	9370655.611	1644.351	bc
3070	717975.245	9370654.384	1644.343	eje
3071	717973.948	9370653.063	1644.313	bc
3072	717968.905	9370645.479	1647.979	TN
3073	717973.193	9370651.828	1645.554	TN
3074	717968.921	9370653.983	1646.244	TN
3075	717964.633	9370647.634	1648.669	TN
3076	717969.331	9370654.465	1644.644	CNT
3077	717969.676	9370655.218	1645.003	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3078	717970.205	9370656.753	1645.161	eje
3079	717970.761	9370658.262	1645.188	bc
3080	717971.079	9370658.684	1645.237	TN
3081	717975.147	9370665.080	1640.488	TN
3082	717965.227	9370660.362	1646.169	bc
3083	717964.231	9370659.055	1646.184	eje
3084	717963.321	9370657.661	1646.221	bc
3085	717962.976	9370656.908	1645.862	CNT
3086	717962.566	9370656.426	1647.462	TN
3087	717958.278	9370650.077	1649.887	TN
3088	717950.792	9370653.661	1651.285	TN
3089	717955.080	9370660.010	1648.860	TN
3090	717955.490	9370660.492	1647.260	CNT
3091	717955.835	9370661.245	1647.619	bc
3092	717956.775	9370662.367	1647.633	eje
3093	717957.382	9370664.012	1647.824	bc
3094	717957.700	9370664.434	1647.873	TN
3095	717961.768	9370670.830	1643.124	TN
3096	717955.042	9370674.663	1644.591	TN
3097	717950.173	9370668.853	1649.340	TN
3098	717949.802	9370668.477	1649.291	bc
3099	717948.845	9370667.394	1649.210	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3100	717947.710	9370666.188	1649.242	bc
3101	717947.365	9370665.435	1648.883	CNT
3102	717946.955	9370664.953	1650.483	TN
3103	717942.667	9370658.604	1652.908	TN
3104	717935.888	9370664.238	1653.977	TN
3105	717940.984	9370669.959	1651.552	TN
3106	717941.455	9370670.382	1649.952	CNT
3107	717941.897	9370671.082	1650.311	bc
3108	717943.291	9370672.500	1650.367	eje
3109	717943.987	9370673.380	1650.392	bc
3110	717939.728	9370678.562	1651.376	TN
3111	717939.357	9370678.186	1651.327	bc
3112	717937.967	9370677.291	1651.315	eje
3113	717936.670	9370676.291	1651.239	bc
3114	717936.228	9370675.591	1650.880	CNT
3115	717935.757	9370675.168	1652.480	TN
3116	717930.661	9370669.447	1654.905	TN
3117	717925.409	9370673.233	1655.909	TN
3118	717929.749	9370679.547	1653.484	TN
3119	717930.163	9370680.025	1651.884	CNT
3120	717930.514	9370680.775	1652.243	bc
3121	717931.240	9370682.068	1652.380	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3122	717931.748	9370684.170	1652.639	bc
3123	717932.059	9370684.596	1652.688	TN
3124	717932.059	9370684.596	1652.688	TN
3125	717927.271	9370686.902	1653.348	TN
3126	717930.894	9370693.561	1648.599	TN
3127	717926.982	9370686.460	1653.299	bc
3128	717926.454	9370685.238	1653.191	eje
3129	717925.142	9370683.175	1653.253	bc
3130	717924.981	9370682.362	1652.894	CNT
3131	717924.694	9370681.799	1654.494	TN
3132	717921.998	9370674.627	1656.919	TN
3133	717911.755	9370678.197	1658.597	TN
3134	717914.451	9370685.369	1656.172	TN
3135	717914.738	9370685.932	1654.572	CNT
3136	717914.899	9370686.745	1654.931	bc
3137	717915.436	9370688.471	1654.989	eje
3138	717915.933	9370690.577	1654.978	bc
3139	717907.929	9370694.477	1656.873	bc
3140	717916.222	9370691.019	1655.027	TN
3141	717908.218	9370694.919	1656.922	TN
3142	717911.841	9370701.578	1652.173	TN
3143	717907.929	9370694.477	1656.873	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3144	717906.560	9370693.111	1656.880	eje
3145	717905.144	9370691.776	1656.896	bc
3146	717904.749	9370691.048	1656.537	CNT
3147	717904.307	9370690.595	1658.137	TN
3148	717899.599	9370684.551	1660.562	TN
3149	717890.189	9370691.154	1662.554	TN
3150	717894.897	9370697.198	1660.129	TN
3151	717895.339	9370697.651	1658.529	CNT
3152	717895.734	9370698.379	1658.888	bc
3153	717896.884	9370699.542	1658.866	eje
3154	717897.751	9370701.308	1658.957	bc
3155	717882.098	9370712.842	1660.726	bc
3156	717898.131	9370701.674	1659.006	TN
3157	717882.478	9370713.208	1660.775	TN
3158	717887.500	9370718.887	1656.026	TN
3159	717882.098	9370712.842	1660.726	bc
3160	717880.914	9370711.847	1660.722	eje
3161	717880.292	9370711.145	1660.566	bc
3162	717879.897	9370710.417	1660.207	CNT
3163	717879.455	9370709.964	1661.807	TN
3164	717874.747	9370703.920	1664.232	TN
3165	717865.515	9370708.575	1664.821	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3166	717870.223	9370714.619	1662.396	TN
3167	717870.665	9370715.072	1660.796	CNT
3168	717871.060	9370715.800	1661.155	bc
3169	717871.746	9370717.275	1661.159	eje
3170	717872.658	9370719.115	1660.995	bc
3171	717873.038	9370719.481	1661.044	TN
3172	717878.060	9370725.160	1656.295	TN
3173	717864.149	9370735.684	1657.852	TN
3174	717859.127	9370730.005	1662.601	TN
3175	717858.747	9370729.639	1662.552	bc
3176	717857.661	9370728.172	1662.551	eje
3177	717856.361	9370726.879	1662.508	bc
3178	717855.966	9370726.151	1662.149	CNT
3179	717855.524	9370725.698	1663.749	TN
3180	717850.816	9370719.654	1666.174	TN
3181	717843.897	9370723.006	1667.121	TN
3182	717847.402	9370729.818	1664.696	TN
3183	717847.753	9370730.345	1663.096	CNT
3184	717848.006	9370731.134	1663.455	bc
3185	717848.821	9370732.582	1663.620	eje
3186	717849.680	9370734.234	1663.781	bc
3187	717849.922	9370734.703	1663.830	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3188	717852.853	9370741.694	1659.081	TN
3189	717843.876	9370744.637	1659.861	TN
3190	717840.945	9370737.646	1664.610	TN
3191	717840.703	9370737.177	1664.561	bc
3192	717839.661	9370735.901	1664.595	eje
3193	717838.475	9370734.034	1664.592	bc
3194	717838.222	9370733.245	1664.233	CNT
3195	717837.871	9370732.718	1665.833	TN
3196	717834.366	9370725.906	1668.258	TN
3197	717831.544	9370727.198	1668.512	TN
3198	717835.049	9370734.010	1666.087	TN
3199	717835.400	9370734.537	1664.487	CNT
3200	717835.653	9370735.326	1664.846	bc
3201	717835.993	9370736.416	1664.876	eje
3202	717836.902	9370738.768	1664.864	bc
3203	717838.298	9370748.114	1660.408	TN
3204	717834.667	9370741.460	1665.157	TN
3205	717834.378	9370741.018	1665.108	bc
3206	717832.786	9370739.727	1665.207	eje
3207	717831.269	9370738.538	1665.268	bc
3208	717830.840	9370737.829	1664.909	CNT
3209	717830.377	9370737.398	1666.509	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3210	717825.391	9370731.581	1668.934	TN
3211	717818.574	9370739.169	1669.764	TN
3212	717825.146	9370743.106	1667.339	TN
3213	717825.722	9370743.369	1665.739	CNT
3214	717826.353	9370743.905	1666.098	bc
3215	717827.894	9370744.267	1666.055	eje
3216	717829.825	9370745.578	1666.014	bc
3217	717836.767	9370752.761	1662.441	TN
3218	717829.191	9370752.507	1667.190	TN
3219	717828.663	9370752.531	1667.141	bc
3220	717827.105	9370752.196	1667.183	eje
3221	717824.281	9370752.275	1667.251	bc
3222	717823.459	9370752.171	1666.892	CNT
3223	717823.079	9370762.830	1668.830	CNT
3224	717815.178	9370752.566	1670.917	TN
3225	717814.798	9370763.225	1672.855	TN
3226	717822.454	9370762.926	1670.430	TN
3227	717823.079	9370762.830	1668.830	CNT
3228	717823.901	9370762.934	1669.189	bc
3229	717825.817	9370763.198	1669.301	eje
3230	717827.985	9370763.403	1669.159	bc
3231	717828.513	9370763.379	1669.208	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3232	717836.089	9370763.633	1664.459	TN
3233	717837.863	9370774.698	1667.379	TN
3234	717830.360	9370775.779	1672.128	TN
3235	717829.845	9370775.896	1672.079	bc
3236	717827.855	9370776.516	1672.048	eje
3237	717825.951	9370777.046	1672.005	bc
3238	717825.129	9370776.942	1671.646	CNT
3239	717824.504	9370777.038	1673.246	TN
3240	717816.848	9370777.337	1675.671	TN
3241	717816.668	9370782.133	1676.928	TN
3242	717824.235	9370783.335	1674.503	TN
3243	717824.867	9370783.364	1672.903	CNT
3244	717825.653	9370783.626	1673.262	bc
3245	717827.864	9370784.579	1673.470	eje
3246	717830.283	9370784.897	1673.474	bc
3247	717830.807	9370784.965	1673.523	TN
3248	717838.221	9370786.544	1668.774	TN
3249	717835.892	9370795.251	1669.860	TN
3250	717828.992	9370792.113	1674.609	TN
3251	717828.495	9370791.934	1674.560	bc
3252	717826.073	9370791.419	1674.650	eje
3253	717823.624	9370790.574	1674.497	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3254	717822.915	9370790.145	1674.138	CNT
3255	717822.305	9370789.977	1675.738	TN
3256	717815.190	9370787.135	1678.163	TN
3257	717813.556	9370790.695	1678.813	TN
3258	717820.671	9370793.537	1676.388	TN
3259	717821.281	9370793.705	1674.788	CNT
3260	717821.990	9370794.134	1675.147	bc
3261	717823.679	9370795.407	1675.410	eje
3262	717825.645	9370797.209	1675.595	bc
3263	717826.078	9370797.512	1675.644	TN
3264	717831.924	9370802.337	1670.895	TN
3265	717828.474	9370806.015	1671.612	TN
3266	717822.628	9370801.190	1676.361	TN
3267	717822.195	9370800.887	1676.312	bc
3268	717820.391	9370799.590	1676.218	eje
3269	717818.726	9370798.598	1676.030	bc
3270	717818.211	9370797.949	1675.671	CNT
3271	717826.068	9370801.345	1674.424	bm12
3272	717817.698	9370797.579	1677.271	TN
3273	717812.017	9370792.438	1679.696	TN
3274	717810.049	9370793.297	1680.536	TN
3275	717814.156	9370799.765	1678.111	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3276	717814.552	9370800.258	1676.511	CNT
3277	717814.876	9370801.021	1676.870	bc
3278	717815.642	9370802.789	1676.985	eje
3279	717816.459	9370804.653	1677.100	bc
3280	717816.741	9370805.100	1677.149	TN
3281	717820.256	9370811.816	1672.400	TN
3282	717810.268	9370807.343	1677.797	bc
3283	717809.242	9370805.420	1677.818	eje
3284	717808.684	9370803.906	1677.820	eje
3285	717800.862	9370796.714	1681.921	TN
3286	717803.879	9370803.756	1679.496	TN
3287	717804.192	9370804.306	1677.896	CNT
3288	717804.389	9370805.111	1678.255	bc
3289	717802.321	9370819.191	1674.444	TN
3290	717799.347	9370812.219	1679.193	TN
3291	717799.102	9370811.751	1679.144	bc
3292	717798.514	9370809.873	1679.103	eje
3293	717797.953	9370808.034	1679.046	bc
3294	717797.756	9370807.229	1678.687	CNT
3295	717797.443	9370806.679	1680.287	TN
3296	717794.426	9370799.637	1682.712	TN
3297	717788.436	9370802.260	1683.415	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3298	717791.453	9370809.302	1680.990	TN
3299	717791.766	9370809.852	1679.390	CNT
3300	717791.963	9370810.657	1679.749	bc
3301	717792.451	9370811.258	1679.771	eje
3302	717792.817	9370812.744	1679.959	bc
3303	717789.011	9370823.982	1676.065	TN
3304	717786.037	9370817.010	1680.814	TN
3305	717785.792	9370816.542	1680.765	bc
3306	717785.064	9370814.794	1680.747	eje
3307	717784.199	9370812.629	1680.671	bc
3308	717784.002	9370811.824	1680.312	CNT
3309	717783.689	9370811.274	1681.912	TN
3310	717780.672	9370804.232	1684.337	TN
3311	717770.408	9370806.887	1685.640	TN
3312	717773.425	9370813.929	1683.215	TN
3313	717773.738	9370814.479	1681.615	CNT
3314	717773.935	9370815.284	1681.974	bc
3315	717773.702	9370817.148	1682.122	eje
3316	717774.156	9370819.445	1682.167	bc
3317	717774.315	9370819.949	1682.216	TN
3318	717776.005	9370827.338	1677.467	TN
3319	717766.772	9370828.676	1678.426	TN

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3320	717765.082	9370821.287	1683.175	TN
3321	717764.923	9370820.783	1683.126	bc
3322	717764.592	9370818.946	1683.108	eje
3323	717754.240	9370809.747	1687.691	TN
3324	717755.431	9370817.315	1686.266	TN
3325	717755.599	9370817.926	1683.666	CNT
3326	717755.592	9370818.754	1684.025	bc
3327	717755.708	9370820.386	1684.000	eje
3328	717755.585	9370822.250	1684.030	bc
3329	717755.780	9370822.741	1684.079	TN
3330	717758.009	9370829.986	1679.330	TN
3331	717750.829	9370832.722	1679.994	TN
3332	717747.349	9370825.987	1684.743	TN
3333	717747.070	9370825.539	1684.694	bc
3334	717745.539	9370823.900	1684.776	eje
3335	717744.445	9370822.198	1684.787	bc
3336	717744.189	9370821.410	1684.428	CNT
3337	717743.837	9370820.885	1687.028	TN
3338	717740.308	9370814.084	1688.453	TN
3339	717735.168	9370816.899	1688.870	TN
3340	717738.697	9370823.700	1687.445	TN
3341	717739.305	9370825.013	1685.204	bc

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3342	717740.164	9370827.408	1685.257	eje
3343	717741.435	9370829.565	1685.216	bc
3344	717741.785	9370829.960	1685.265	TN
3345	717746.343	9370836.018	1680.516	TN
3346	717734.332	9370831.303	1685.611	eje
3347	717733.245	9370828.370	1685.649	bc
3348	717732.637	9370827.057	1688.490	TN
3349	717729.108	9370820.256	1689.315	TN
3350	717729.986	9370834.071	1686.056	bc
3351	717728.814	9370835.572	1686.352	ter
3352	717729.572	9370830.271	1685.995	bc
3353	717730.759	9370835.995	1685.588	bc
3354	717732.639	9370836.873	1685.528	eje
3355	717734.577	9370837.354	1685.522	bc
3356	717735.032	9370837.623	1685.571	TN
3357	717741.228	9370841.989	1680.822	TN
3358	717736.675	9370847.714	1680.764	TN
3359	717730.479	9370843.348	1685.513	TN
3360	717730.024	9370843.079	1685.464	bc
3361	717728.470	9370841.791	1685.514	eje
3362	717726.891	9370840.767	1685.473	bc
3363	717719.190	9370837.173	1687.763	eje

Pto	Este	Norte	Altitud	Descripción
3364	717719.706	9370840.012	1687.565	bc
3365	717720.832	9370844.682	1687.633	TN
3366	717722.248	9370847.943	1685.203	bc
3367	717723.978	9370849.019	1685.294	eje
3368	717725.797	9370849.844	1685.296	bc
3369	717726.252	9370850.113	1685.345	TN
3370	717732.448	9370854.479	1680.596	TN
3371	717725.955	9370863.270	1680.055	TN
3372	717720.179	9370858.361	1684.804	TN
3373	717734.915	9370841.264	1684.182	bm13
3374	717719.751	9370858.052	1684.755	bc
3375	717718.179	9370855.756	1684.693	eje
3376	717716.669	9370854.375	1684.680	bc
3377	717715.423	9370853.003	1687.110	TN
3378	717710.245	9370849.216	1687.610	TN
3379	717705.975	9370853.408	1686.951	TN
3380	717711.153	9370857.195	1686.451	TN
3381	717712.399	9370858.567	1684.021	bc
3382	717714.225	9370860.141	1684.159	eje
3383	717716.294	9370861.436	1684.291	bc
3384	717712.672	9370865.759	1683.598	TN
3385	717712.283	9370865.402	1683.549	bc

Anexo B: Estudio de Tránsito

ESTUDIO DE TRÁFICO																									
FORMATO RESUMEN DEL DÍA - CLASIFICACIÓN VEHICULAR																									
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -2024"																							
SENTIDO		X	ENTRADA AL C.P. TABACAL (E ←)				X	S →	SALIDA DEL C.P. TABACAL (S →)				CÓDIGO DE ESTACIÓN				E1								
UBICACIÓN E1		INTERSECCION CARRETERA TABACAL - CRUCE BUENOS AIRES Y DESVIO AL C.P. HUALATAN										DÍA Y FECHA				LUNES				12/08/2025					
PERIODO 1HR		SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	S. WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
INICIO	FIN	ENTRADA Y SALIDA					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	T2S1/T2S 2	T2S3	T3S1/3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
6:00:00	7:00:00	E ← S →																							1
7:00:00	8:00:00	E ← S →																							1
8:00:00	9:00:00	E ← S →	1	1		1			1																7
9:00:00	10:00:00	E ← S →	1		1			1					1												5
10:00:00	11:00:00	E ← S →	1		1		1		1																5
11:00:00	12:00:00	E ← S →	1				1																		4
12:00:00	13:00:00	E ← S →				1	1																		2
13:00:00	14:00:00	E ← S →	1	1			1	1					1												7
14:00:00	15:00:00	E ← S →	1		1																				4
15:00:00	16:00:00	E ← S →				1	1	1	1																5
16:00:00	17:00:00	E ← S →	1				1																		3
17:00:00	18:00:00	E ← S →																							1
PARCIAL			16	2	3	4	10	3	3				2												43

ESTUDIO DE TRÁFICO
FORMATO RESUMEN DEL DÍA - CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS	“EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -2024”									
SENTIDO	X	ENTRADA AL C.P TABACAL (E ←)	X	S →	SALIDA DEL C.P TABACAL (S →)		CÓDIGO DE ESTACIÓN	E1		
UBICACIÓN E1	INTERSECCION CARRETERA TABACAL - CRUCE BUENOS AIRES Y DESVIO AL C.P HUALATAN						DÍA Y FECHA	MARTES	13/08/2025	

PERIODO 1HR		SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	S. WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
INICIO	FIN	ENTRADA Y SALIDA									2 E	≥3 E	2 E	3 E	4 E	T2S1/T2S2	T2S3	T3S1/3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3		
6:00:00	7:00:00	E ← S →																						—	
7:00:00	8:00:00	E ← S →																							2
8:00:00	9:00:00	E ← S →																							2
9:00:00	10:00:00	E ← S →																							4
10:00:00	11:00:00	E ← S →																							4
11:00:00	12:00:00	E ← S →																							4
12:00:00	13:00:00	E ← S →																							1
13:00:00	14:00:00	E ← S →																							3
14:00:00	15:00:00	E ← S →																							3
15:00:00	16:00:00	E ← S →																							—
16:00:00	17:00:00	E ← S →																							3
17:00:00	18:00:00	E ← S →																							2
PARCIAL			11	—	1	4	8	3				1													28

ESTUDIO DE TRÁFICO																									
FORMATO RESUMEN DEL DÍA - CLASIFICACIÓN VEHICULAR																									
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -2024"																							
SENTIDO		X	ENTRADA AL C.P TABACAL (E ←)			X	S →	SALIDA DEL C.P TABACAL (S →)						CÓDIGO DE ESTACIÓN			E1								
UBICACIÓN E1		INTERSECCION CARRETERA TABACAL - CRUCE BUENOS AIRES Y DESVIO AL C.P HUALATAN													DÍA Y FECHA			MIÉRCOLES		14/08/2025					
PERIODO 1HR		SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	S. WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
INICIO	FIN	ENTRADA Y SALIDA																							
6:00:00	7:00:00	E ← S →																							
7:00:00	8:00:00	E ← S →																							
8:00:00	9:00:00	E ← S →																							2
9:00:00	10:00:00	E ← S →	1		1																				6
10:00:00	11:00:00	E ← S →	11																						2
11:00:00	12:00:00	E ← S →	1 111			1	11																		8
12:00:00	13:00:00	E ← S →			1 11		1																		4
13:00:00	14:00:00	E ← S →	1					1							1										3
14:00:00	15:00:00	E ← S →	11																						2
15:00:00	16:00:00	E ← S →	11 1				1		1																7
16:00:00	17:00:00	E ← S →	1			1			1																3
17:00:00	18:00:00	E ← S →																							
PARCIAL			15		4	3	9	2	2				2												37

ESTUDIO DE TRÁFICO
FORMATO RESUMEN DEL DÍA - CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS		“EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -2024”																							
SENTIDO		X	ENTRADA AL C.P TABACAL (E ←)			X	S →	SALIDA DEL C.P TABACAL (S →)			CÓDIGO DE ESTACIÓN					E1									
UBICACIÓN E1		INTERSECCION CARRETERA TABACAL - CRUCE BUENOS AIRES Y DESVIO AL C.P HUALATAN										DÍA Y FECHA					JUEVES	15/08/2025							
PERIODO 1HR		SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	S. WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
INICIO	FIN	ENTRADA Y SALIDA																							
6:00:00	7:00:00	E ←																							
		S →																							
7:00:00	8:00:00	E ←																							
		S →			1																				1
8:00:00	9:00:00	E ←																							
		S →					1																		1
9:00:00	10:00:00	E ←	11			11																			
		S →					11						1												7
10:00:00	11:00:00	E ←	1		1		1																		
		S →																							3
11:00:00	12:00:00	E ←	1				1		1					1											
		S →	1				1																		7
12:00:00	13:00:00	E ←			1																				
		S →	1						1																3
13:00:00	14:00:00	E ←																							
		S →	1			1							1												3
14:00:00	15:00:00	E ←	1				1																		
		S →																							2
15:00:00	16:00:00	E ←	1			11																			
		S →	1																						4
16:00:00	17:00:00	E ←					1																		
		S →	11				1																		4
17:00:00	18:00:00	E ←	1																						
		S →																							1
PARCIAL			13		3	5	9	2	1				3												36

ESTUDIO DE TRÁFICO																									
FORMATO RESUMEN DEL DÍA - CLASIFICACIÓN VEHICULAR																									
TESIS			"EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -2024"																						
SENTIDO			X	ENTRADA AL C.P TABACAL (E ←)			X	S →	SALIDA DEL C.P TABACAL (S →)						CÓDIGO DE ESTACIÓN			E1							
UBICACIÓN E1			INTERSECCION CARRETERA TABACAL - CRUCE BUENOS AIRES Y DESVIO AL C.P HUALATAN												DÍA Y FECHA			VIERNES		16/08/2025					
PERIODO 1HR		SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	S. WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
INICIO	FIN	ENTRADA Y SALIDA																							
6:00:00	7:00:00	E ← S →																							
7:00:00	8:00:00	E ← S →																							
8:00:00	9:00:00	E ← S →				1	1		11																4
9:00:00	10:00:00	E ← S →	1 11					1					1												6
10:00:00	11:00:00	E ← S →					1		1																2
11:00:00	12:00:00	E ← S →					1																		3
12:00:00	13:00:00	E ← S →			11	1							1												6
13:00:00	14:00:00	E ← S →	1 1		1		1	1					1												6
14:00:00	15:00:00	E ← S →					1																		4
15:00:00	16:00:00	E ← S →	111		1			1																	8
16:00:00	17:00:00	E ← S →				1																			2
17:00:00	18:00:00	E ← S →	1																						1
PARCIAL			13		9	4	9	3	3				3												44

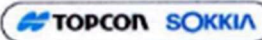
ESTUDIO DE TRÁFICO
FORMATO RESUMEN DEL DÍA - CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS	"EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -2024"										
SENTIDO	X	ENTRADA AL C.P. TABACAL (E ←)		X	S →	SALIDA DEL C.P. TABACAL (S →)			CÓDIGO DE ESTACIÓN	E1	
UBICACIÓN E1	INTERSECCION CARRETERA TABACAL - CRUCE BUENOS AIRES Y DESVIO AL C.P. HUALATAN								DÍA Y FECHA	SABADO	17/08/2025

PERIODO 1HR		SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	S. WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
INICIO	FIN						ENTRADA Y SALIDA	PICK UP	PANEL		RURAL Combi	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	T2S1/T2S2	T2S3	T3S1/3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2		>=3T3
		ENTRADA Y SALIDA																							
6:00:00	7:00:00	E ← S →											1												1
7:00:00	8:00:00	E ← S →			1	1																			2
8:00:00	9:00:00	E ← S →				1			1																4
9:00:00	10:00:00	E ← S →	1				1		1																4
10:00:00	11:00:00	E ← S →	1 1			1																			5
11:00:00	12:00:00	E ← S →					1																		2
12:00:00	13:00:00	E ← S →					1		1																2
13:00:00	14:00:00	E ← S →	1 1			1	1																		9
14:00:00	15:00:00	E ← S →	1					1																	4
15:00:00	16:00:00	E ← S →	1 1				1		1																6
16:00:00	17:00:00	E ← S →	1			1		1																	6
17:00:00	18:00:00	E ← S →	1																						2
PARCIAL			15		1	9	12	3	6				1												47

ESTUDIO DE TRÁFICO																								
FORMATO RESUMEN DEL DÍA - CLASIFICACIÓN VEHICULAR																								
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -2024"																						
SENTIDO		X	ENTRADA AL C.P TABACAL (E ←)				X	S →	SALIDA DEL C.P TABACAL (S →)				CÓDIGO DE ESTACIÓN				E1							
UBICACIÓN E1		INTERSECCION CARRETERA TABACAL - CRUCE BUENOS AIRES Y DESVIO AL C.P HUALATAN										DÍA Y FECHA				DOMINGO		18/08/2025						
PERIODO 1HR		SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	S. WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
INICIO	FIN	ENTRADA Y SALIDA																						
6:00:00	7:00:00	E ← S →																						
7:00:00	8:00:00	E ← S →																						2
8:00:00	9:00:00	E ← S →																						9
9:00:00	10:00:00	E ← S →																						11
10:00:00	11:00:00	E ← S →																						2
11:00:00	12:00:00	E ← S →																						11
12:00:00	13:00:00	E ← S →																						5
13:00:00	14:00:00	E ← S →																						5
14:00:00	15:00:00	E ← S →																						11
15:00:00	16:00:00	E ← S →																						7
16:00:00	17:00:00	E ← S →																						3
17:00:00	18:00:00	E ← S →																						
PARCIAL			27	4	4	6	13	4	5				3											66

Anexo C: Certificado de Operatividad del GPS diferencial



GEOPERU
Instrumentos y Servicios de Ingeniería
R.U.C. 20603529767

CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD N° 003/25

Otorgado A:

TAPIA SANCHEZ ALEXANDER

EQUIPO: GPS DIFERENCIAL MARCA SOUTH MODELO GALAXY G2

CERTIFICAMOS QUE EL GPS BASE Y ROVER:

Se encuentran 100% operativos.

RECEPTOR (Base) SERIE N° SG50D4148675465PKA

Revisión de conectores, verificación Funcionamiento y puertos de comunicación, revisión, recepción de satélites, revisión niveles de recepción satélites, verificación de firmware receptor, comprobación inicialización base.

RECEPTOR (ROVER) CON RTK SERIE N° SG50D4148675484PKA

Revisión de conectores, verificación Funcionamiento y puertos de comunicación, revisión, recepción de satélites, revisión niveles de recepción satélites, verificación de firmware receptor, comprobación inicialización rover, verificación funcionamiento RTK.

RADIO MODEM EXTERNA Serie N° ND33D40D1101552

CONTROLADORA DE DATOS H6 Serie N° 15D20D0374954E

Revisión general, Parámetros de transferencia software y hardware y conexiones.

Fecha de Revisión: 05 de JUNIO del 2024

Fecha próxima de Revisión: 05 de JUNIO del 2025



Ing. Andy Tena Vega
Área Técnica
GEOPERU





Anexo D: Panel fotográfico-

Tesista: Bach. MILER ALEXANDER BECERRA DÍAZ Tesis: EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN LAS CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA - 2024”	
Foto N° 1.Punto inicial del tramo en estudio km 00+000 (C.P. Tabacal).	
Tesista: Bach. MILER ALEXANDER BECERRA DÍAZ Tesis: EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN LAS CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA - 2024”	
Foto N° 2.Estacionamiento en el punto inicial del tramo en estudio	

Tesista: Bach. MILER ALEXANDER BECERRA DÍAZ Tesis: EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN LAS CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA - 2024”	
--	--

Foto N° 3. Toma de puntos a lo largo del tramo en estudio.

Tesista: Bach. MILER ALEXANDER BECERRA DÍAZ Tesis: EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN LAS CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA - 2024”	
--	--

Foto N° 4. Toma de puntos a lo largo del tramo en estudio.

Tesista: Bach. MILER ALEXANDER BECERRA DÍAZ Tesis: EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN LAS CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA - 2024”	
--	--

Foto N° 5. Toma de puntos en zona rural en el eje de la carretera.

Tesista: Bach. MILER ALEXANDER BECERRA DÍAZ Tesis: EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN LAS CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA - 2024”	
--	--

Foto N° 6. Punto Final de tramo en estudio km 05+592 (Cruce Buenos Aires)

Tesista: Bach. MILER ALEXANDER BECERRA DÍAZ Tesis: EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -2024”	
Foto N° 7. Medición de la cuneta, cerca al borde de la carretera.	
Tesista: Bach. MILER ALEXANDER BECERRA DÍAZ Tesis: EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA - 2024”	
Foto N° 8. Medición de la calzada junto al equipo de trabajo.	

Tesista:

Bach. MILER ALEXANDER
BECERRA DÍAZ

Tesis:

EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD
VIAL DE LA CARRETERA C.P.
TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES
EN FUNCIÓN LAS
CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS
DISTRITO DE CHONTALI,
PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -
2024”



Foto N° 9. Vista de practicante realizando Conteo Vehicular.

Tesista:

Bach. MILER ALEXANDER
BECERRA DÍAZ

Tesis:

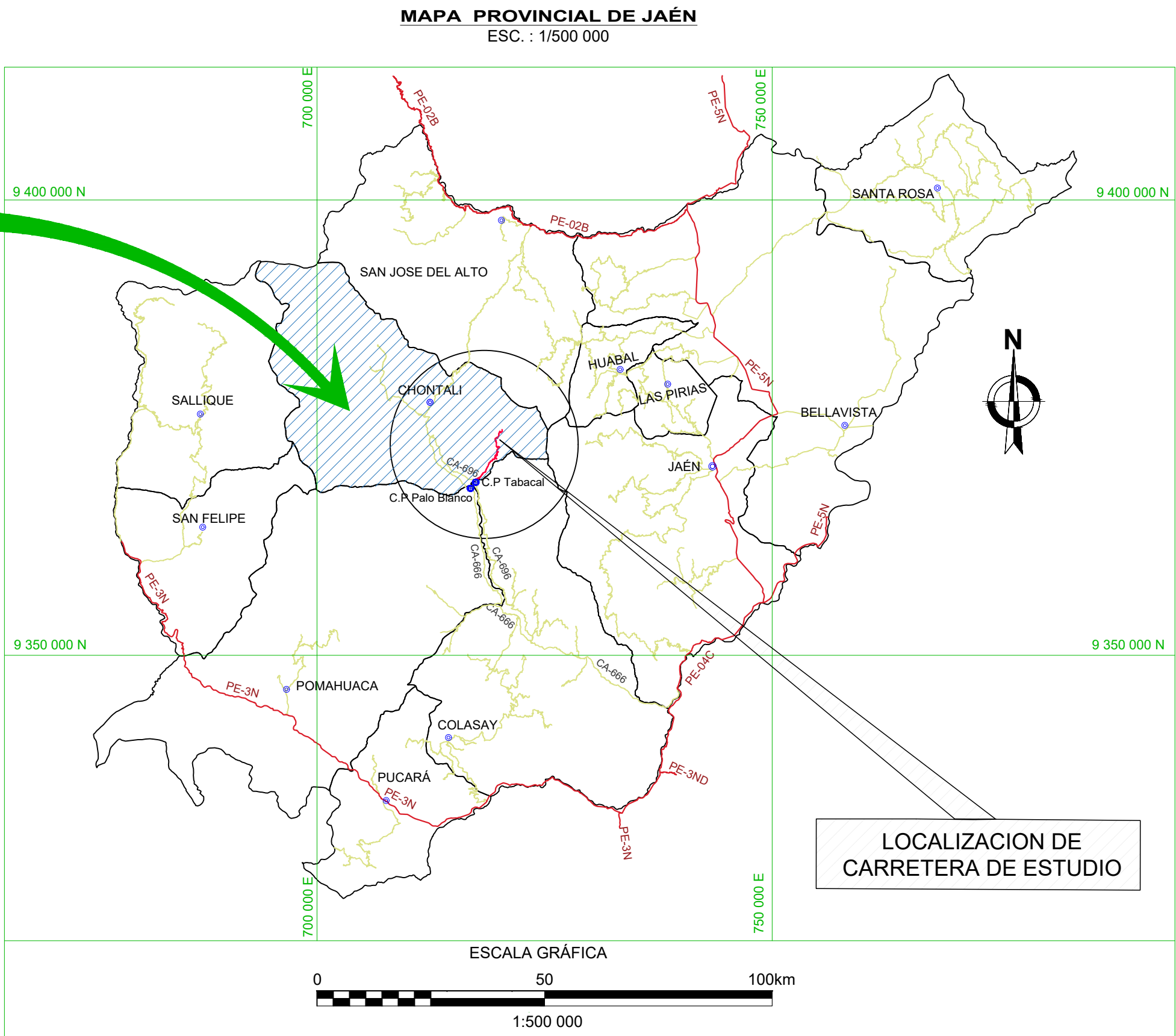
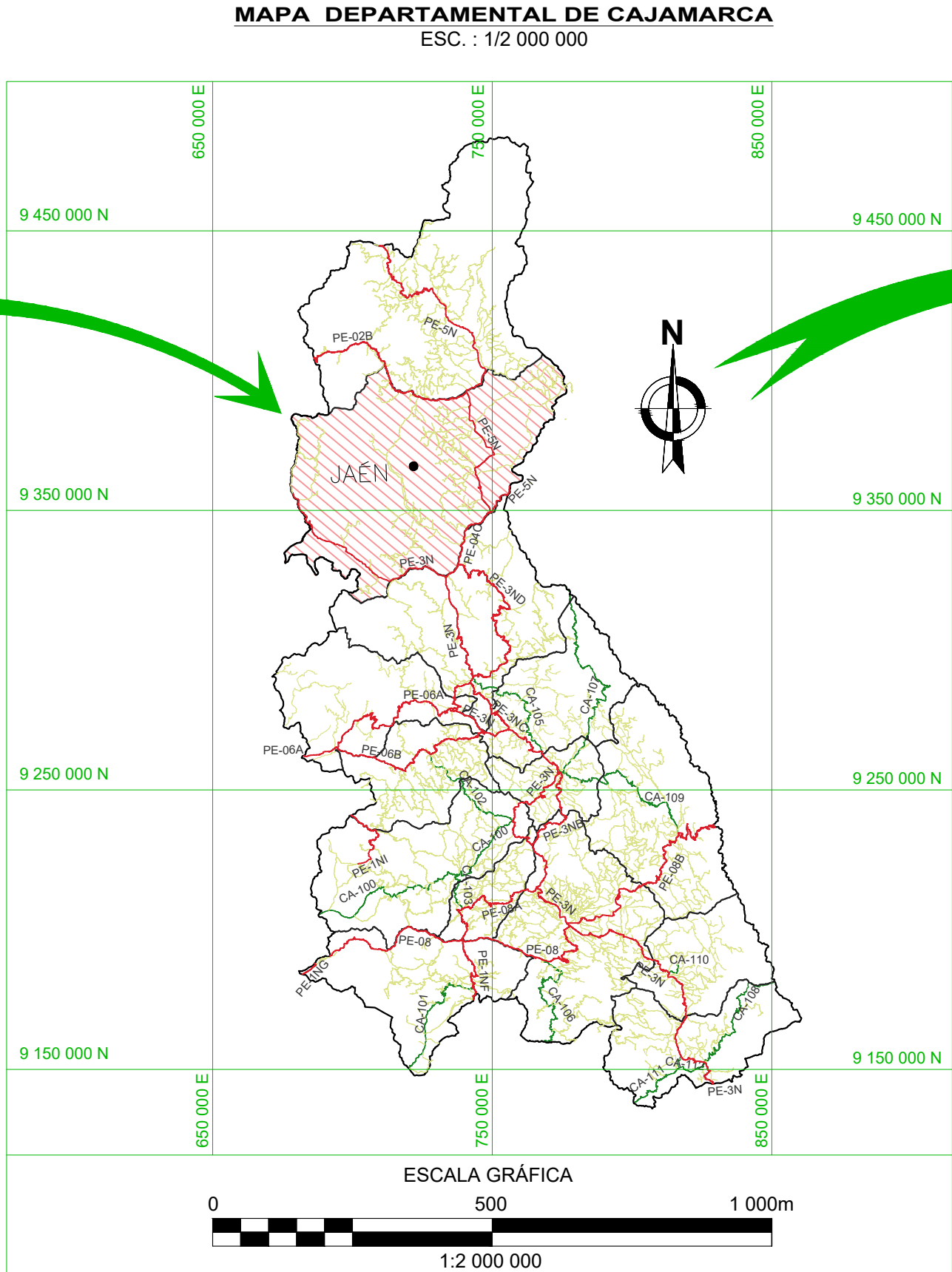
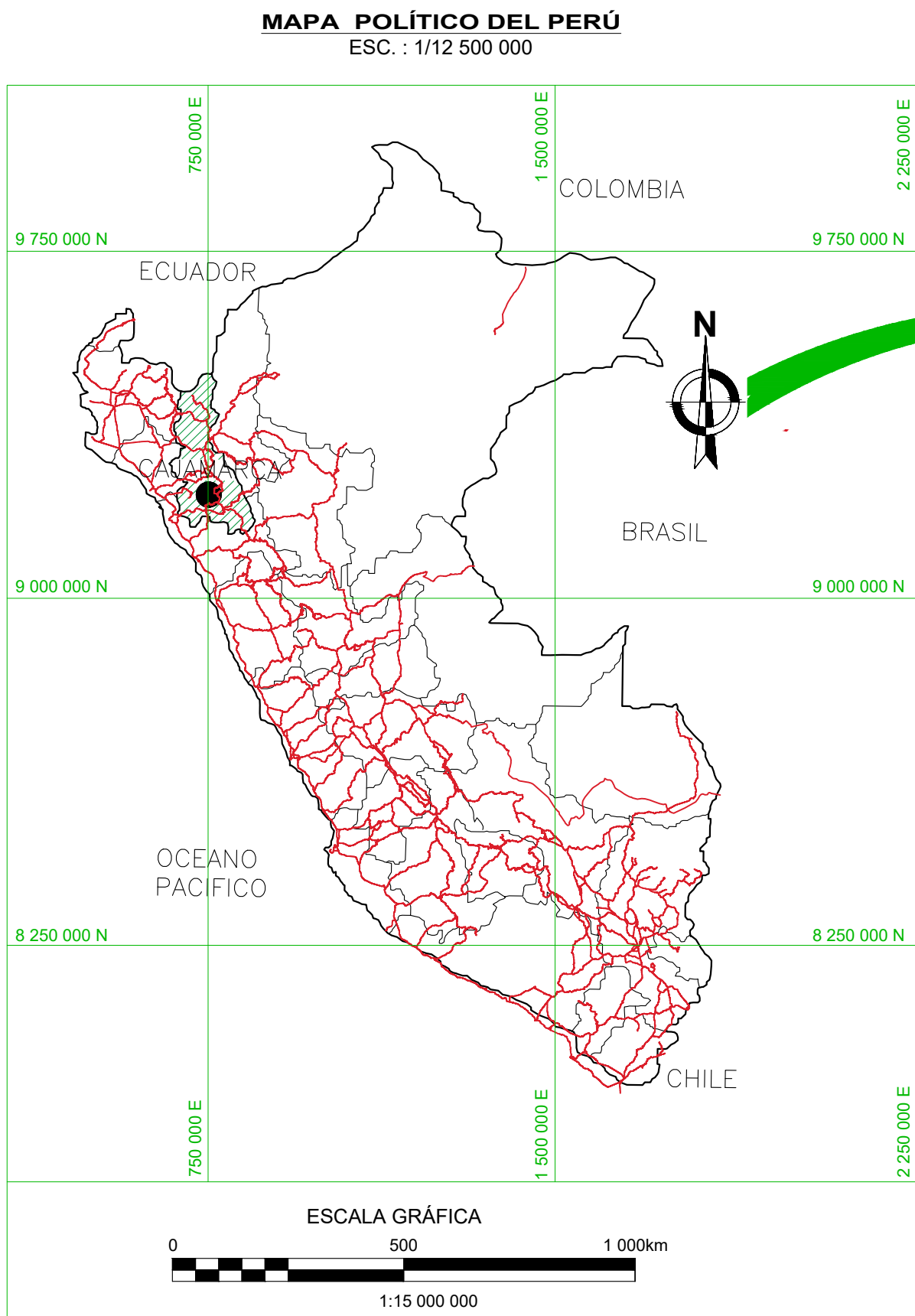
EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD
VIAL DE LA CARRETERA C.P.
TABACAL – CRUCE BUENOS AIRES
EN FUNCIÓN LAS
CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS
DISTRITO DE CHONTALI,
PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -
2024”



Foto N° 10. Vista de practicante realizando Conteo Vehicular.

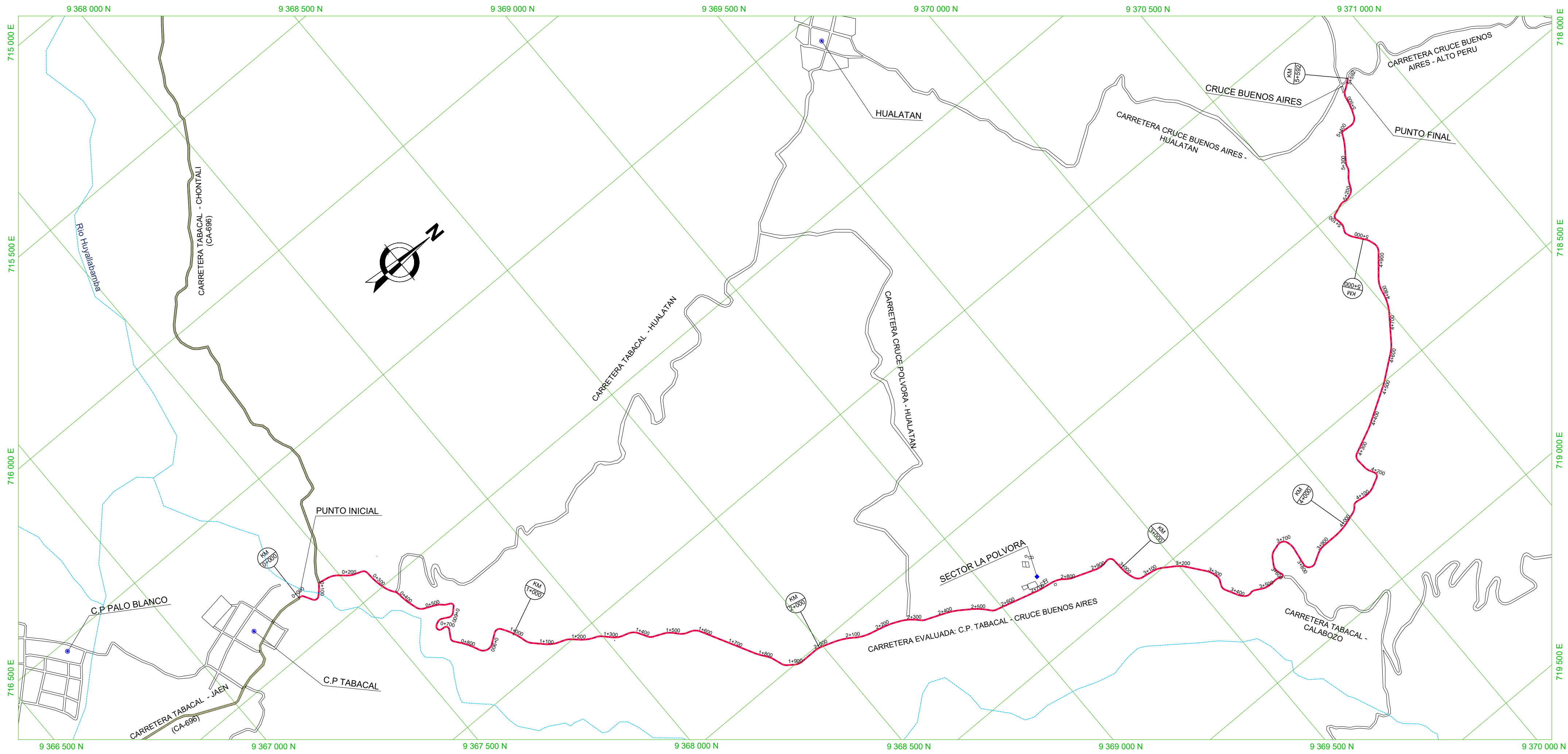
Anexo E: Planos de carretera en estudio

PLANO DE UBICACIÓN



LEYENDA

	DEPARTAMENTO
	PROVINCIA
	DISTRITO
	CENTRO POBLADO
	CASERÍO
	MANZANAS
	RED VIAL NACIONAL
	RED VIAL DEPARTAMENTAL
	RED VIAL VECINAL



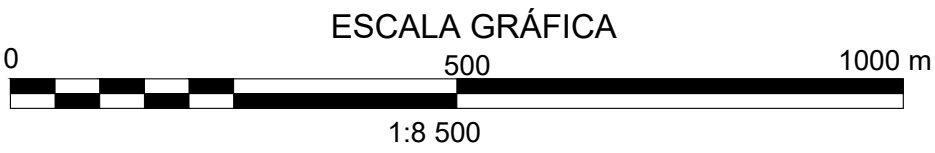
ACCESIBILIDAD A LA CARRETERA (C.P. TABACAL - CRUCE BUENOS AIRES)

TRAMO	CODIGO DE VIA	VIA DE ACCESO	DISTANCIA (Km)
Jaen - C.P. Chamaya	PE - 5N	Carretera Asfaltada	19.3
C.P. Chamaya - Cruce el Tumi	PE - 4C	Carretera Asfaltada	15.7
Cruce el Tumi - Cruce Juan Diaz	CA - 666	Carretera Afirmada	24.6
Cruce Juan Diaz - C.P. Tabacal	CA - 696	Carretera Afirmada	26.9
C.P. Tabacal - Cruce Buenos Aires	CA - 696	Carretera Afirmada	5.592

SISTEMA DE COORDENADAS UTM WGS - 84, ZONA 17 M

DESCRIPCIÓN	PUNTO INICIAL	PUNTO FINAL
ESTE	716 860.4116 E	717 710.620 E
NORTE	9 367 359.043 N	9 370 863.603 N
COTA	1222.848 m.s.n.m.	1683.537 m.s.n.m.

PLANO DE UBICACION - CARRETERA C.P. TABACAL - CRUCE BUENOS AIRES 5+592 KM
ESC. : 1/8 500



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESISTA:
BACH. ING. MILER ALEXANDER BECERRA DIAZ

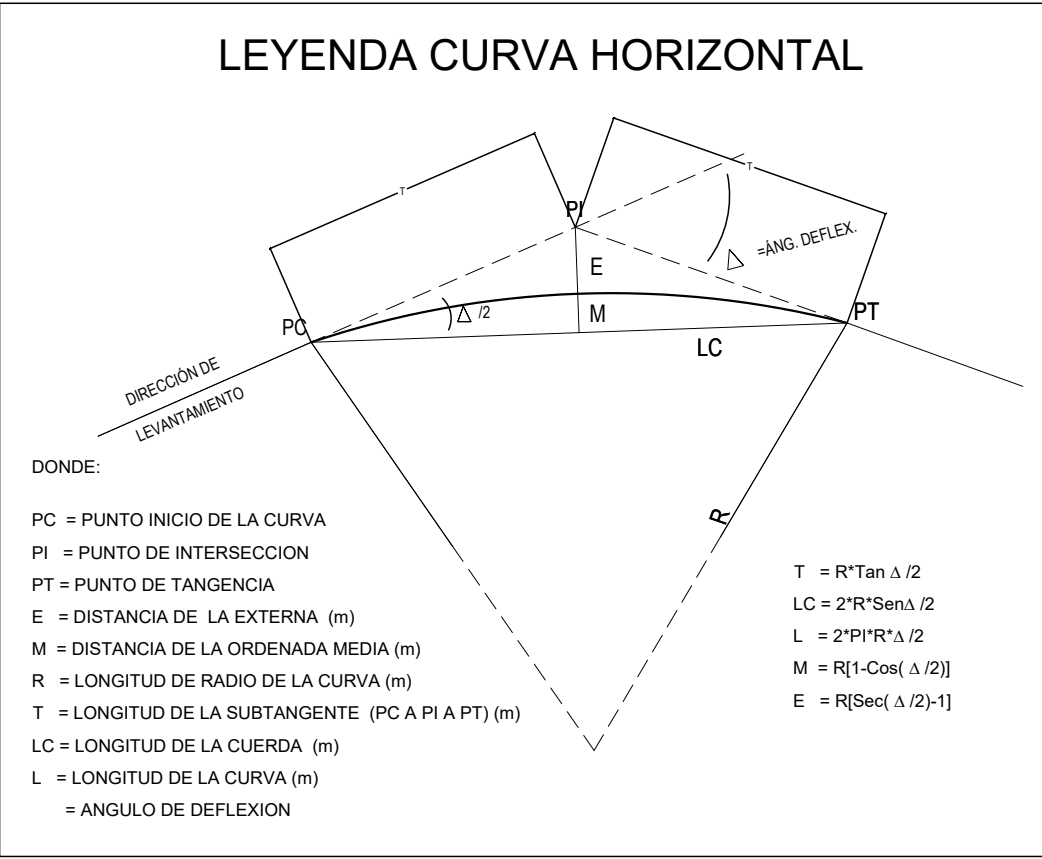
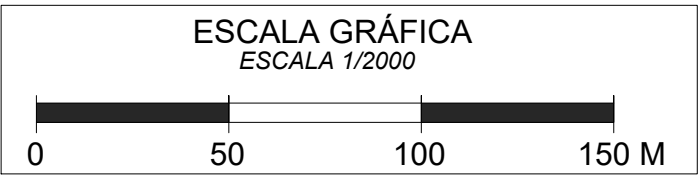
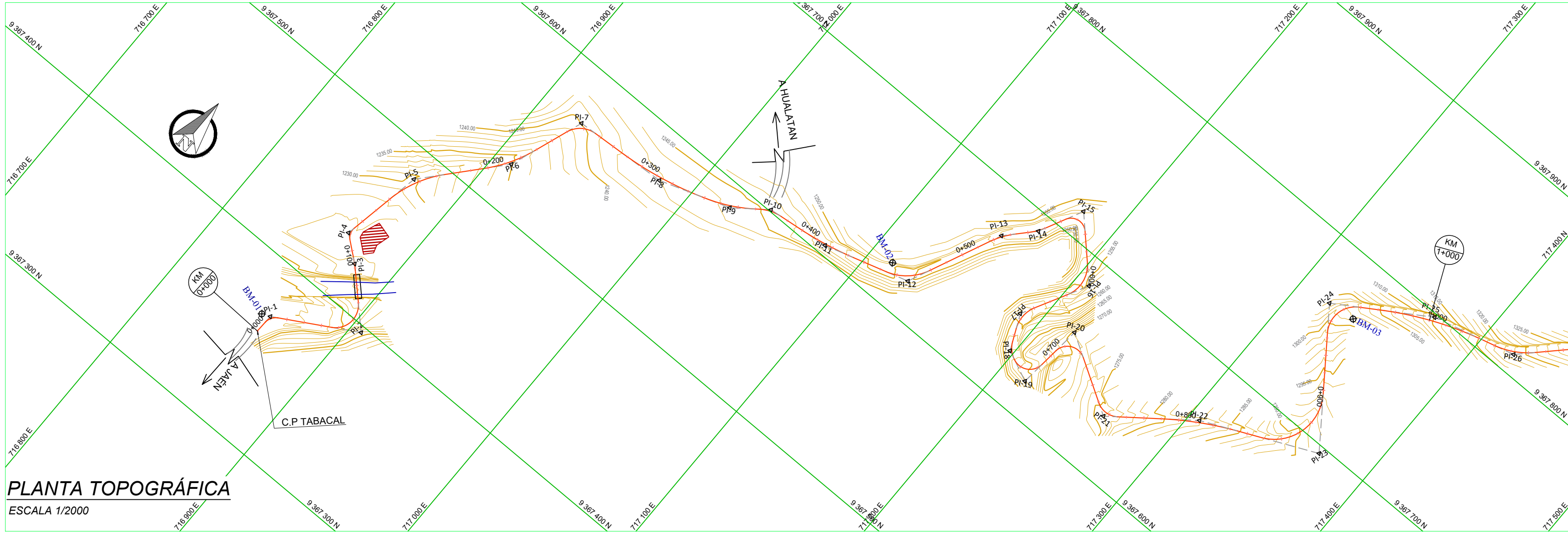
ASESOR:
ING. JOSÉ BENJAMÍN TORRES TAFUR

TESIS:
“EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL - CRUCE BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -2024”

PLANO :
UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ESCALAS: INDICADAS
FECHA: OCTUBRE 2025
PLANO N°
UL-01

PLANO DE PLANTA Y PERFIL



CUADRO DE COORDENADAS BM'S			
PUNTO	Este (m)	Norte (m)	COTA (m)
BM - 01	716858.5707	9367367.688	1222.7576
BM - 02	717113.7866	9367622.541	1251.8254
BM - 03	717336.3328	9367767.311	1301.4751

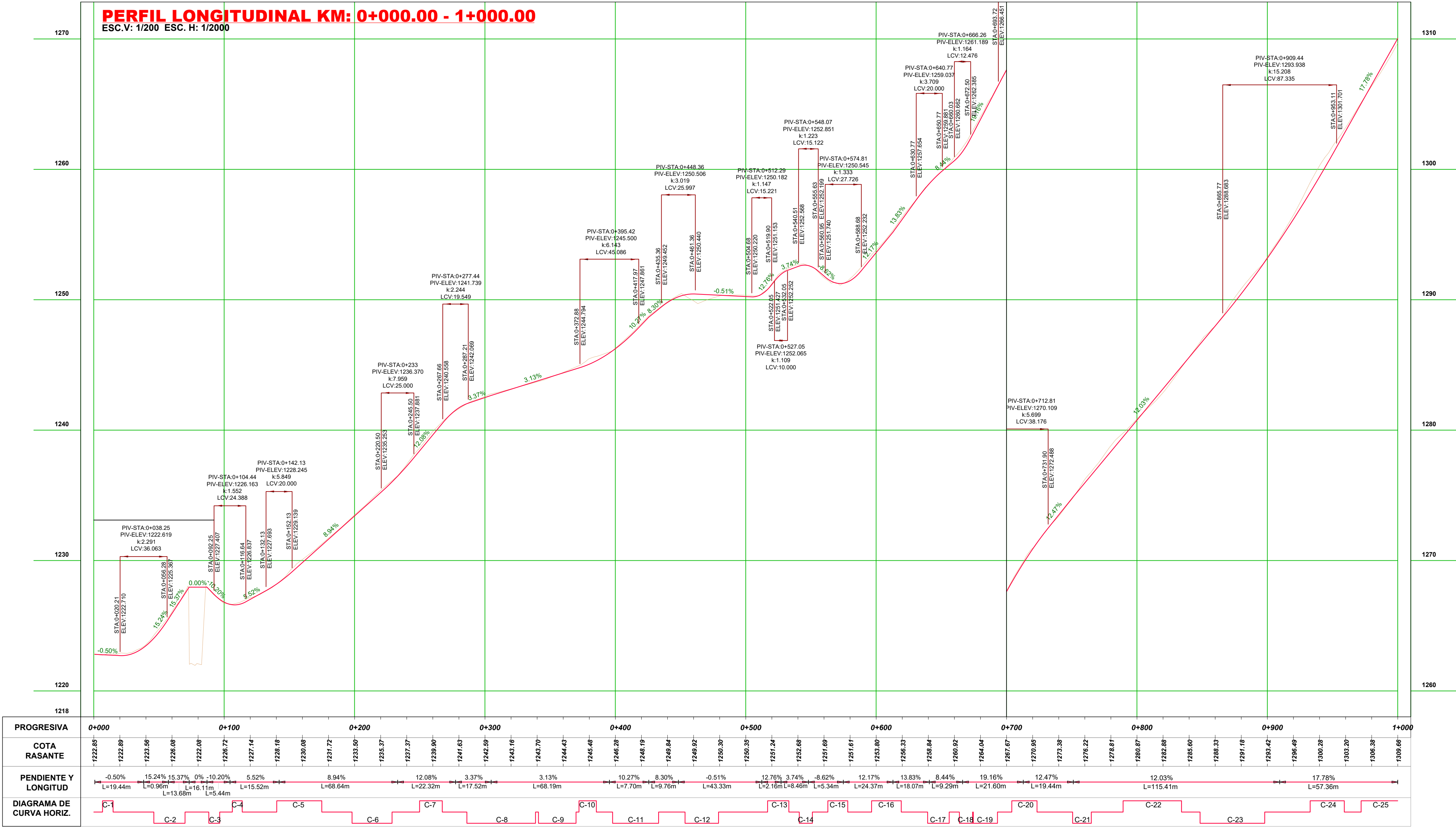
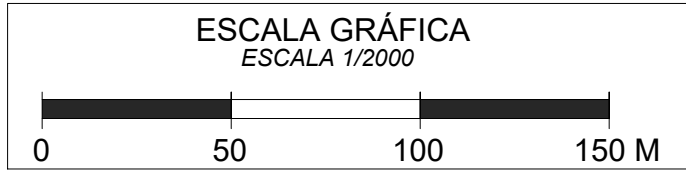
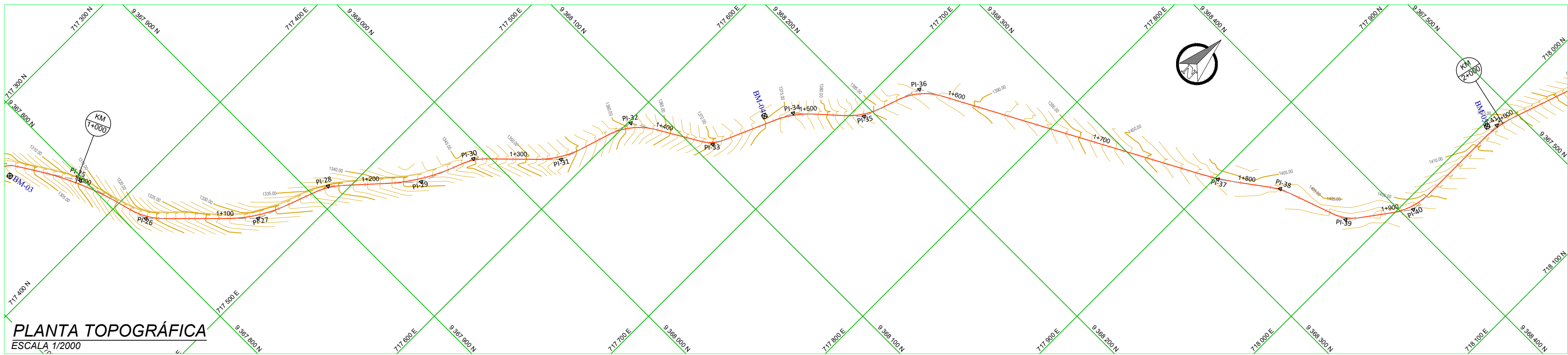
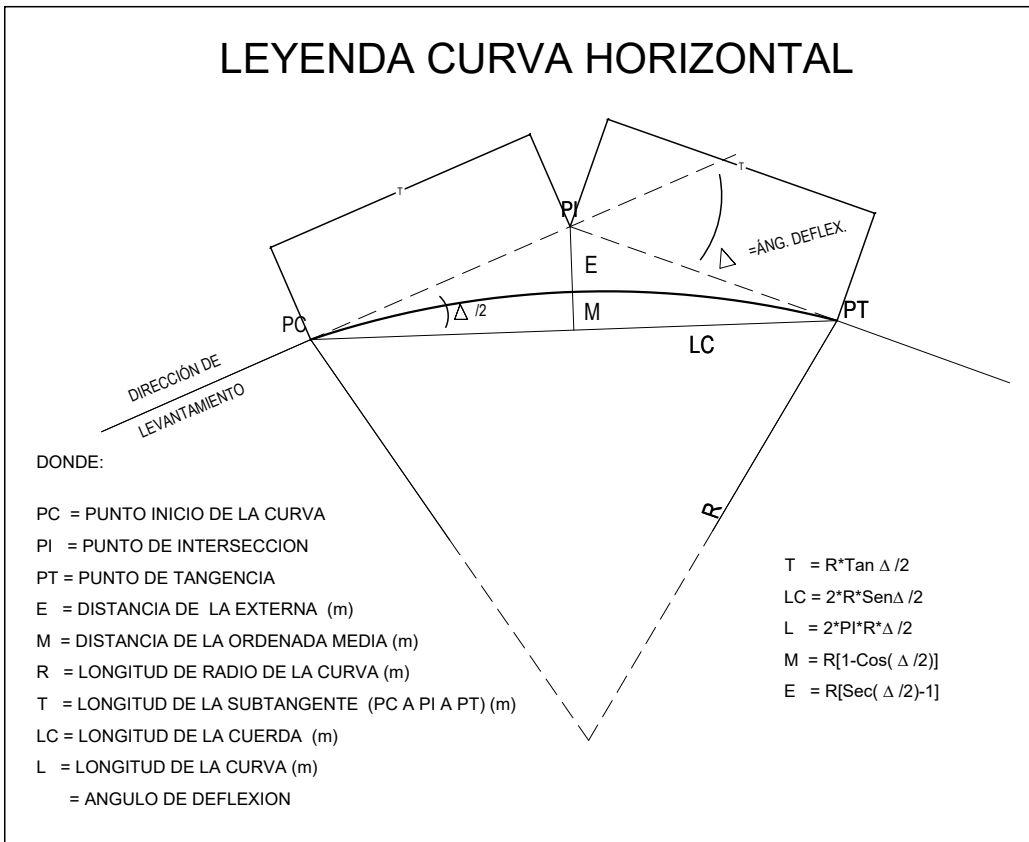
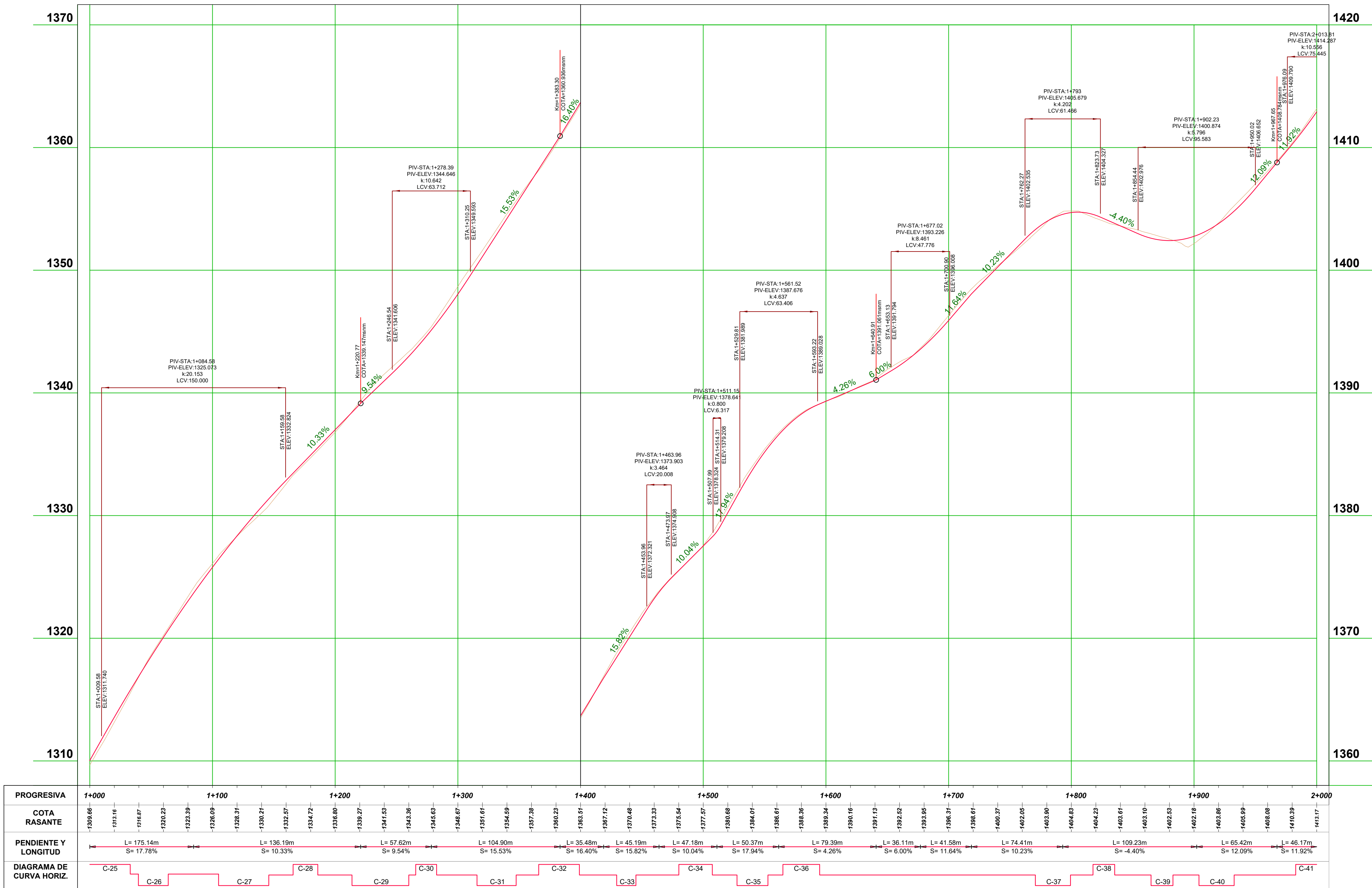


TABLA DE ELEMENTOS EN CURVAS HORIZANTES													
PLN°	DIRECCION	DELTA	R	T	L	L. C.	E	M	PROG. P.C.	PROG. P.I.	PROG. P.T.	COORD. PLNORTE	COORD. PLESTE
PI-1	N30° 58' 30.67"E	58°09'03"	8.00	4.45	8.12	7.78	1.15	1.01	0+006.69	0+011.13	0+014.80	9367370.1705	716860.7807
PI-2	N7° 21' 48.36"E	105°22'28"	13.00	17.06	23.91	20.68	8.45	5.12	0+046.05	0+063.11	0+069.96	9367396.5060	716906.4883
PI-3	N48° 16' 46.42"W	5°54'42"	81.00	4.18	8.36	8.35	0.11	0.11	0+088.20	0+092.38	0+096.55	9367424.2614	716878.4174
PI-4	N20° 14' 31.82"W	61°59'11"	7.00	4.20	7.57	7.21	1.17	1.00	0+106.26	0+110.46	0+113.83	9367435.5896	716864.3101
PI-5	N25° 58' 31.88"E	30°26'56"	65.00	17.69	34.54	34.14	2.36	2.28	0+140.30	0+157.99	0+174.85	9367483.1065	716873.3324
PI-6	N30° 29' 11.38"E	21°25'37"	82.00	15.51	30.67	30.49	1.45	1.43	0+198.06	0+213.57	0+228.72	9367525.5551	716910.4933
PI-7	N53° 01' 15.74"E	66°29'46"	15.00	9.83	17.41	16.45	2.94	2.46	0+249.85	0+259.68	0+267.25	9367569.2843	716926.2135
PI-8	N78° 43' 47.86"E	15°04'42"	200.00	26.47	52.63	52.48	1.74	1.73	0+286.13	0+312.60	0+338.76	9367572.8745	716981.2710
PI-9	N82° 01' 17.46"E	18°20'19"	90.00	14.53	28.81	28.68	1.16	1.15	0+341.02	0+355.55	0+369.83	9367586.8225	717022.2214
PI-10	N68° 07' 02.76"E	30°31'50"	25.00	6.82	13.32	13.16	0.91	0.88	0+372.09	0+378.92	0+385.41	9367601.0824	717041.0438
PI-11	N78° 19' 56.50"E	10°06'02"	200.00	17.67	35.26	35.21	0.78	0.78	0+397.87	0+415.55	0+433.13	9367605.3412	717077.7542
PI-12	N48° 44' 42.40"E	49°04'26"	30.00	13.70	25.70	24.92	2.98	2.71	0+453.43	0+467.12	0+479.12	9367620.2032	717127.2354
PI-13	N33° 33' 06.99"E	18°41'15"	50.00	8.23	16.31	16.24	0.67	0.66	0+516.74	0+524.96	0+533.04	9367674.5039	717151.6484
PI-14	N34° 40' 51.95"E	16°25'45"	35.00	5.05	10.04	10.00	0.36	0.36	0+541.04	0+546.09	0+551.08	9367690.0904	717166.1301
PI-15	N81° 08' 29.67"E	109°21'01"	8.00	11.29	15.27	13.05	5.84	3.37	0+562.94	0+574.22	0+578.20	9367715.3372	717178.6993
PI-16	S7° 59' 09.97"E	72°23'40"	18.00	13.17	22.74	21.26	4.31	3.47	0+596.50	0+609.67	0+619.24	9367684.6793	717208.4955
PI-17	S1° 52' 31.88"W	52°40'16"	18.00	8.91	16.55	15.97	2.08	1.87	0+639.47	0+648.38	0+656.01	9367647.3960	717188.4951
PI-18	S45° 13' 57.02"E	41°32'41"	14.00	5.31	10.15	9.93	0.97	0.91	0+663.82	0+669.14	0+673.98	9367627.3408	717197.6179
PI-19	N59° 46' 21.89"E	108°26'41"	9.80	13.60	18.55	15.90	6.96	4.07	0+674.49	0+688.09	0+693.03	9367619.4436	717215.3593
PI-20	N63° 15' 43.38"E	115°25'24"	9.60	15.19	19.34	16.23	8.37	4.47	0+704.02	0+719.21	0+723.35	9367659.0295	717219.2062
PI-21	N86° 46' 26.52"E	68°23'57"	12.00	8.16	14.33	13.49	2.51	2.07	0+750.65	0+758.81	0+764.98	9367632.9643	717262.6311
PI-22	N58° 59' 41.75"E	12°50'28"	200.00	22.51	44.82	44.73	1.26	1.25	0+789.36	0+811.86	0+834.18	9367666.4137	717306.3406
PI-23	N14° 42' 10.61"E	101°28'30"	28.00	34.22	49.57	43.34	16.22	10.27	0+848.40	0+882.63	0+897.97	9367695.9326	717370.8616
PI-24	N10° 50' 12.33"E	93°41'34"	16.00	17.07	26.16	23.34	7.39	5.06	0+932.83	0+949.90	0+958.99	9367765.6218	717320.2117
PI-25	N66° 25' 28.22"E	17°28'58"	200.00	30.75	61.03	60.79	2.35	2.32	0+971.92	1+002.67	1+032.94	9367798.0931	717371.5427



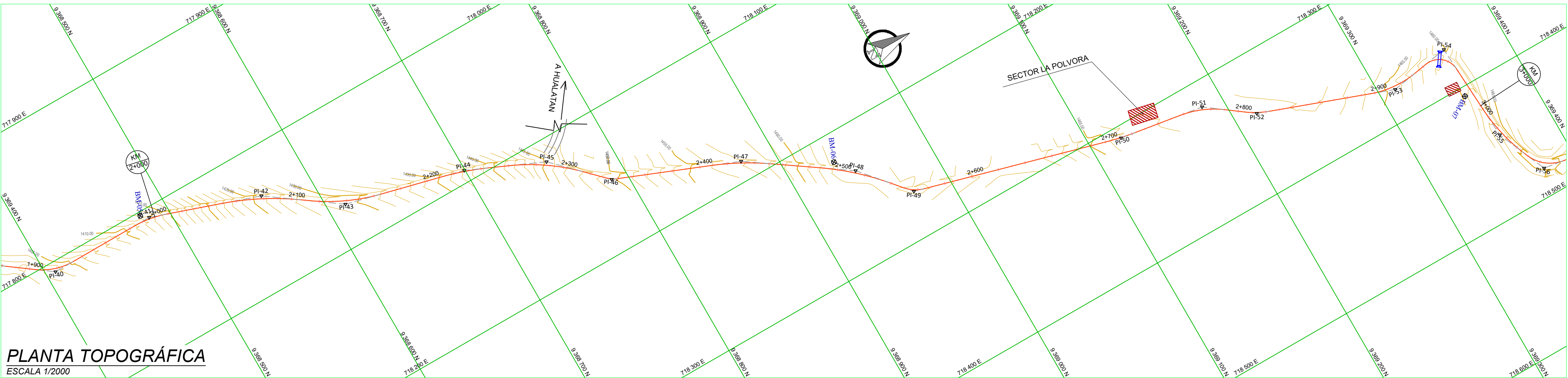
LEYENDA	
Eje de Carretera	
Curvas de Nivel Mayores	
Curvas de Nivel Menores	
BM's	
Alcantarilla Existente	
Puente Vial	
Rio - Quebrada	
Desvío	
Viviendas	
PI	

PERFIL LONGITUDINAL KM: 1+000.00 -2+000.00
ESC.V: 1/200 ESC. H: 1/2000



CUADRO DE COORDENADAS BM'S			
PUNTO	Este (m)	Norte (m)	COTA (m)
BM - 03	717336.3328	9367767.311	1301.4751
BM - 04	717660.628	9368147.538	1374.4826
BM - 05	718002.797	9368480.083	1413.0859

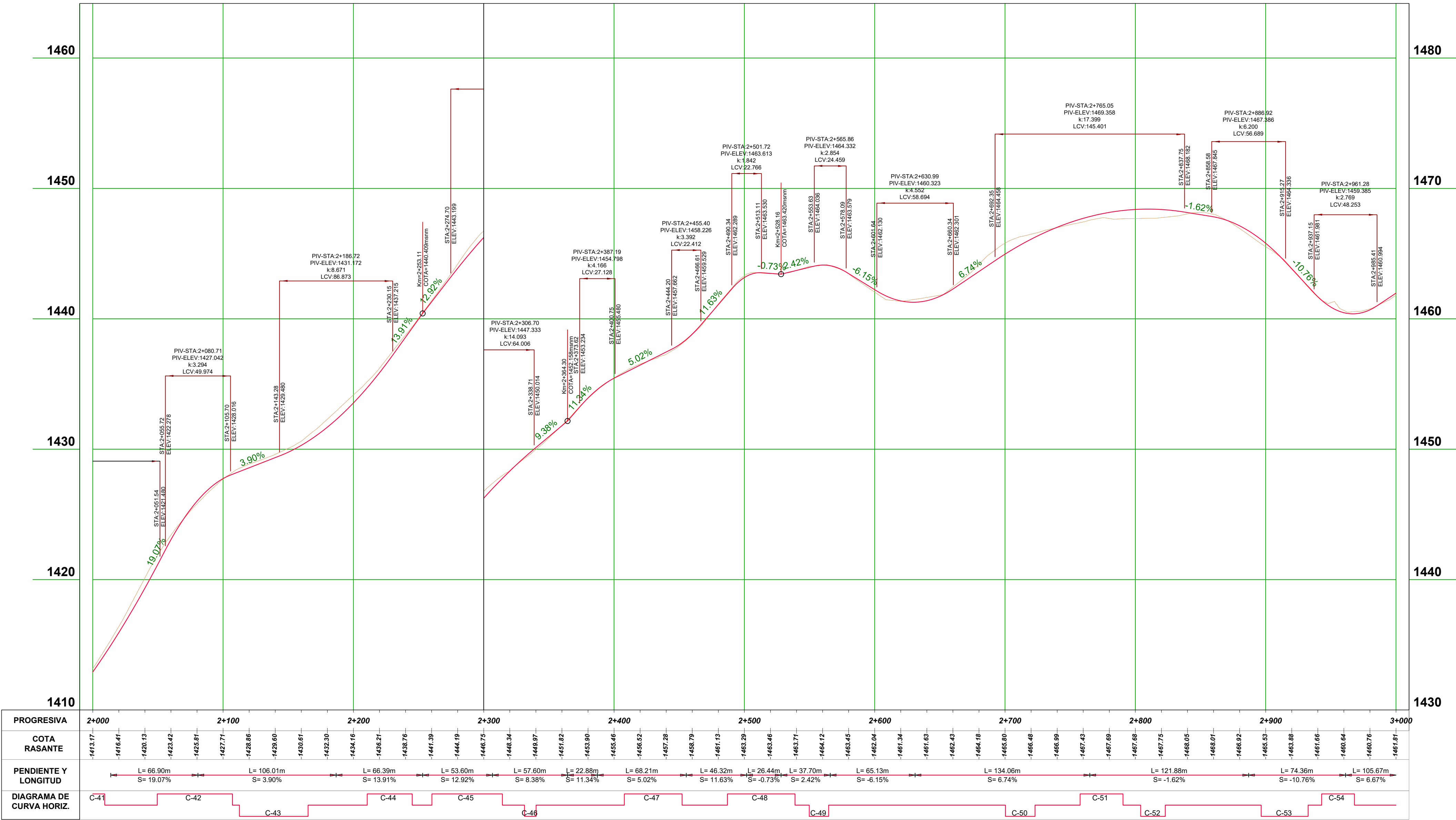
TABLA DE ELEMENTOS EN CURVAS HORIZANTES													
PL.N°	DIRECCION	DELTA	R	T	L	L.C.	E	M	PROG. P.C.	PROG. P.L.	PROG. P.T.	COORD. PLNORTE	COORD. PLESTE
PI-25	N66° 25' 28.22"E	17°28'58"	200.00	30.75	61.03	60.79	2.35	2.32	0+971.92	1+002.67	1+032.94	9367798.0931	717371.5427
PI-26	N60° 00' 46.57"E	30°18'21"	46.00	12.46	24.33	24.05	1.66	1.60	1+039.60	1+052.06	1+063.94	9367810.8615	717419.7530
PI-27	N32° 30' 58.72"E	24°41'14"	95.00	20.79	40.93	40.62	2.25	2.20	1+104.96	1+125.75	1+145.89	9367863.5059	717472.1407
PI-28	N31° 16' 16.37"E	22°11'50"	52.00	10.20	20.15	20.02	0.99	0.97	1+165.69	1+175.89	1+185.84	9367911.1801	717489.6555
PI-29	N31° 45' 41.69"E	21°12'59"	125.00	23.41	46.29	46.02	2.17	2.14	1+213.70	1+237.11	1+259.99	9367956.5986	717531.0844
PI-30	N33° 20' 41.43"E	24°22'58"	40.00	8.64	17.02	16.89	0.92	0.90	1+265.64	1+274.28	1+282.66	9367991.7635	717544.6911
PI-31	N31° 28' 23.50"E	28°07'34"	65.00	16.28	31.91	31.59	2.01	1.95	1+315.59	1+331.87	1+347.50	9368032.2874	717585.9808
PI-32	N38° 30' 34.39"E	42°11'56"	45.00	17.36	33.14	32.40	3.23	3.02	1+365.89	1+383.25	1+399.03	9368081.9390	717601.5503
PI-33	N41° 39' 40.55"E	35°53'44"	25.00	8.10	15.66	15.41	1.28	1.22	1+429.45	1+437.55	1+445.11	9368110.2081	717649.7511
PI-34	N35° 44' 15.49"E	24°02'54"	65.00	13.84	27.28	27.08	1.46	1.43	1+480.11	1+493.95	1+507.39	9368162.3406	717672.6504
PI-35	N33° 18' 58.47"E	28°53'28"	50.00	12.88	25.21	24.95	1.63	1.58	1+527.52	1+540.40	1+552.74	9368193.8392	717707.3419
PI-36	N40° 19' 32.80"E	42°54'36"	40.00	15.72	29.96	29.26	2.98	2.77	1+564.91	1+580.63	1+594.87	9368232.4251	717720.5308
PI-37	N57° 40' 51.13"E	8°12'00"	200.00	14.34	28.62	28.60	0.51	0.51	1+770.68	1+785.02	1+799.31	9368329.7704	717901.9332
PI-38	N62° 01' 12.86"E	16°52'43"	60.00	8.90	17.68	17.61	0.66	0.65	1+817.65	1+826.55	1+835.33	9368354.4575	717935.3947
PI-39	N53° 23' 44.83"E	34°07'39"	30.00	9.21	17.87	17.61	1.38	1.32	1+864.97	1+874.18	1+882.84	9368370.4298	717980.3978
PI-40	N18° 04' 44.29"E	36°30'22"	45.00	14.84	28.67	28.19	2.38	2.26	1+904.04	1+918.88	1+932.71	9368406.8818	718007.2059
PI-41	N9° 28' 48.00"E	19°18'29"	78.00	13.27	26.29	26.16	1.12	1.10	1+982.89	1+996.16	2+009.18	9368485.1753	718006.9680



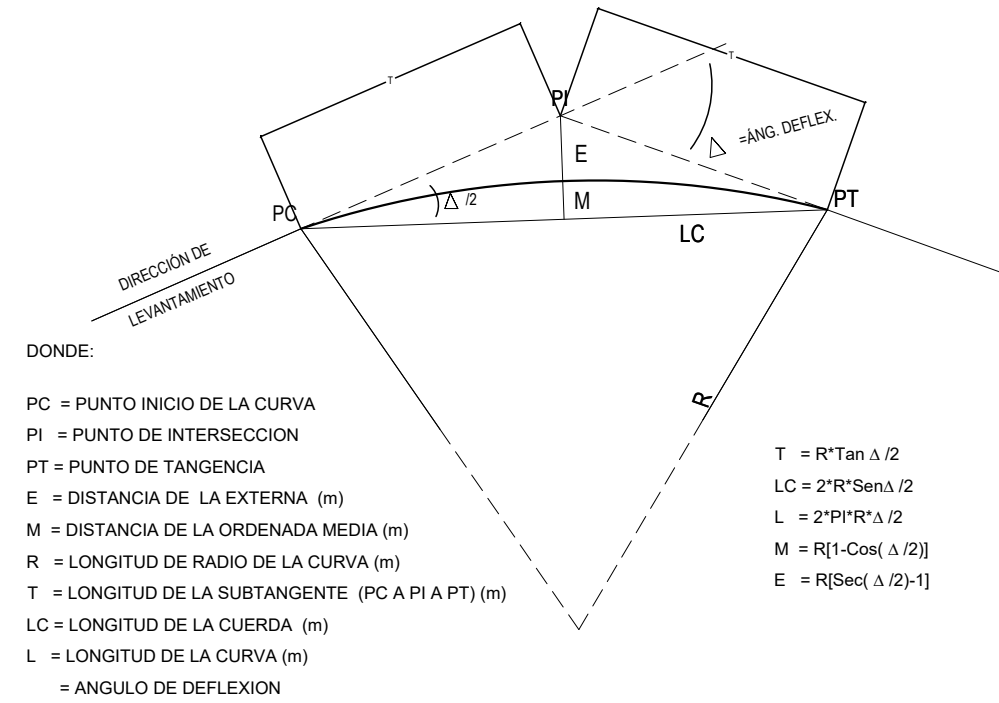
LEYENDA

Eje de Carretera	
Curvas de Nivel Mayores	
Curvas de Nivel Menores	
BM's	
Alcantarilla Existente	
Puente Vial	
Rio - Quebrada	
Desvío	
Viviendas	
PI	

PERFIL LONGITUDINAL KM: 2+000.00 - 3+000.00
ESC.V: 1/200 ESC. H: 1/2000



LEYENDA CURVA HORIZONTAL



CUADRO DE COORDENADAS BM'S

PUNTO	Este (m)	Norte (m)	COTA (m)
BM - 05	718002.797	9368480.083	1413.0859
BM - 06	718219.8492	9368933.823	1463.4738
BM - 07	718406.6518	9369352.794	1460.5067

TABLA DE ELEMENTOS EN CURVAS HORIZANTES

PLN°	DIRECCION	DELTA	R	T	L	L.C.	E	M	PROG. P.C.	PROG. P.I.	PROG. P.T.	COORD. PLNORTE	COORD. PLESTE
PI-42	N27° 23' 58.21"E	18°31'51"	200.00	29.05	57.70	57.50	2.10	2.08	2+049.45	2+078.50	2+107.15	9368563.2023	718034.0393
PI-43	N24° 52' 57.13"E	21°33'53"	140.00	26.66	52.69	52.38	2.52	2.47	2+112.52	2+139.18	2+165.21	9368612.8305	718069.6547
PI-44	N19° 02' 52.94"E	9°53'45"	200.00	17.31	34.54	34.50	0.75	0.75	2+210.57	2+227.88	2+245.11	9368699.4711	718091.4175
PI-45	N34° 36' 04.26"E	21°12'38"	146.00	27.34	54.05	53.74	2.54	2.49	2+260.24	2+287.57	2+314.28	9368754.0811	718115.7268
PI-46	N33° 36' 12.70"E	23°12'21"	22.00	4.52	8.91	8.85	0.46	0.45	2+331.26	2+335.78	2+340.17	9368788.4868	718150.3813
PI-47	N28° 20' 58.44"E	12°41'52"	200.00	22.25	44.32	44.23	1.23	1.23	2+407.86	2+430.11	2+452.18	9368876.0614	718185.7649
PI-48	N42° 07' 24.28"E	14°50'59"	200.00	26.06	51.84	51.69	1.69	1.68	2+486.98	2+513.04	2+538.81	9368944.3938	718233.0779
PI-49	N32° 32' 27.32"E	34°00'53"	25.00	7.65	14.84	14.62	1.14	1.09	2+549.79	2+557.44	2+564.64	9368973.3906	718267.0868
PI-50	N12° 17' 11.03"E	6°29'39"	200.00	11.35	22.67	22.66	0.32	0.32	2+700.33	2+711.67	2+722.99	9369122.4230	718308.5110
PI-51	N22° 54' 13.56"E	27°43'44"	68.00	16.78	32.91	32.59	2.04	1.98	2+757.61	2+774.39	2+790.52	9369194.3882	718318.3689
PI-52	N28° 27' 34.82"E	16°37'02"	65.00	9.49	18.85	18.79	0.69	0.68	2+804.09	2+813.58	2+822.94	9369216.3064	718342.2193
PI-53	N5° 24' 29.08"E	29°29'10"	70.00	18.42	36.02	35.63	2.38	2.30	2+896.51	2+914.93	2+932.53	9369311.5756	718377.1792
PI-54	N38° 41' 53.89"E	96°03'59"	15.00	16.68	25.15	22.31	7.43	4.97	2+942.93	2+959.61	2+968.08	9369356.4752	718369.7965
PI-55	N76° 50' 34.92"E	19°46'37"	130.00	22.66	44.87	44.65	1.96	1.93	3+002.56	3+025.22	3+047.43	9369360.6838	718443.4940



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESISTA:

BACH. ING. MILER ALEXANDER
BECERRA DIAZ

ASESOR:

ING. JOSÉ BENJAMÍN TORRES
TAFUR

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL - CRUCE
BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE
CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -2024”

PLANO :

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM 02+000 - KM 03+000

ESCALAS:

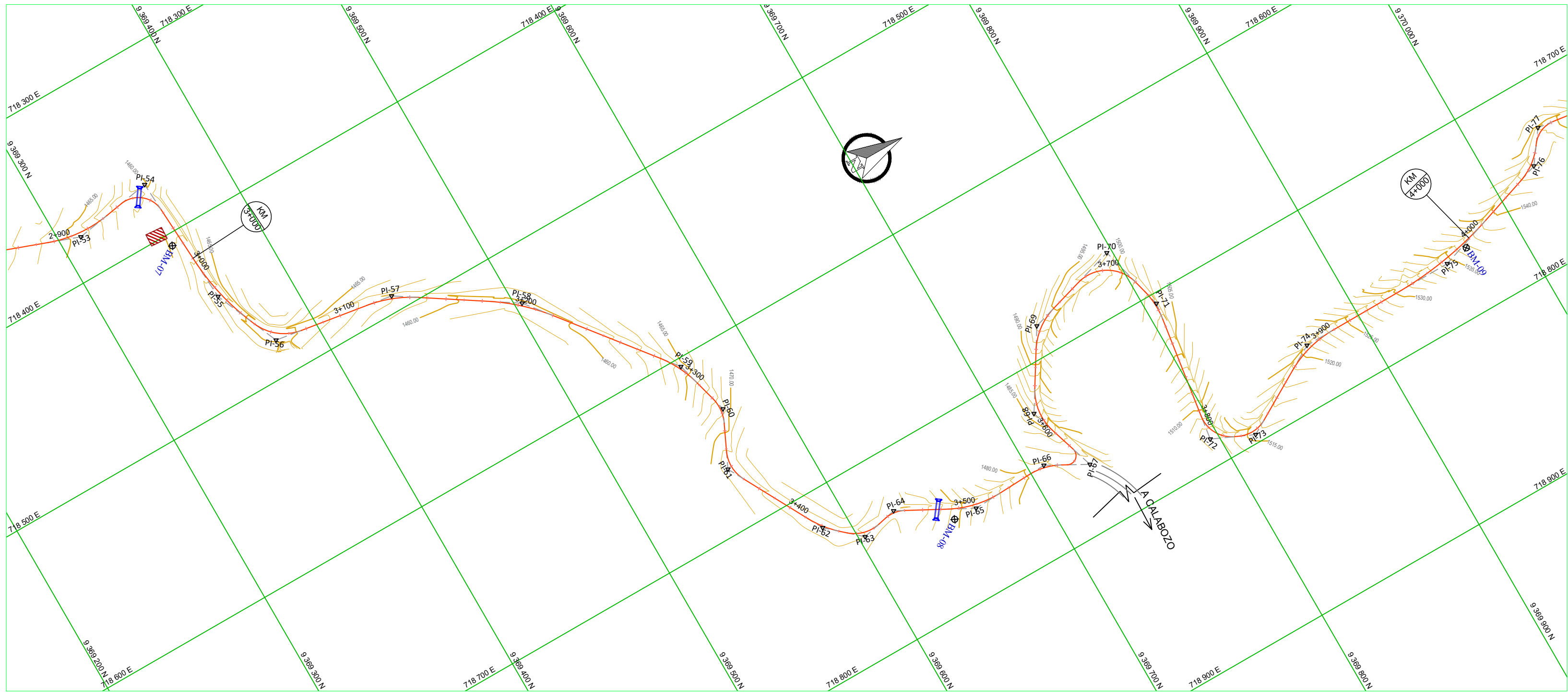
INDICADAS

FECHA:

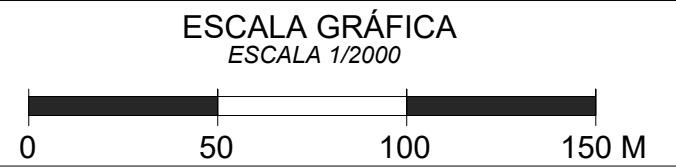
OCTUBRE 2025

PLANO N°

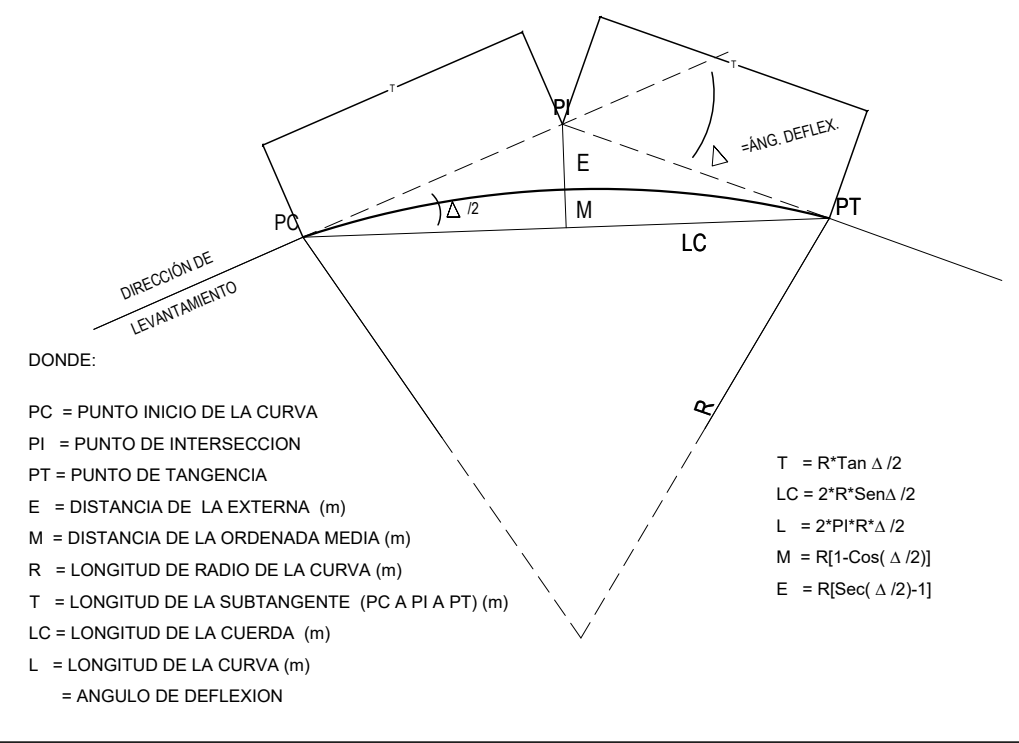
PP-03



LEYENDA	
Eje de Carretera	
Curvas de Nivel Mayores	
Curvas de Nivel Menores	
BM's	
Alcantarilla Existente	
Puente Vial	
Rio - Quebrada	
Desvio	
Viviendas	
PI	

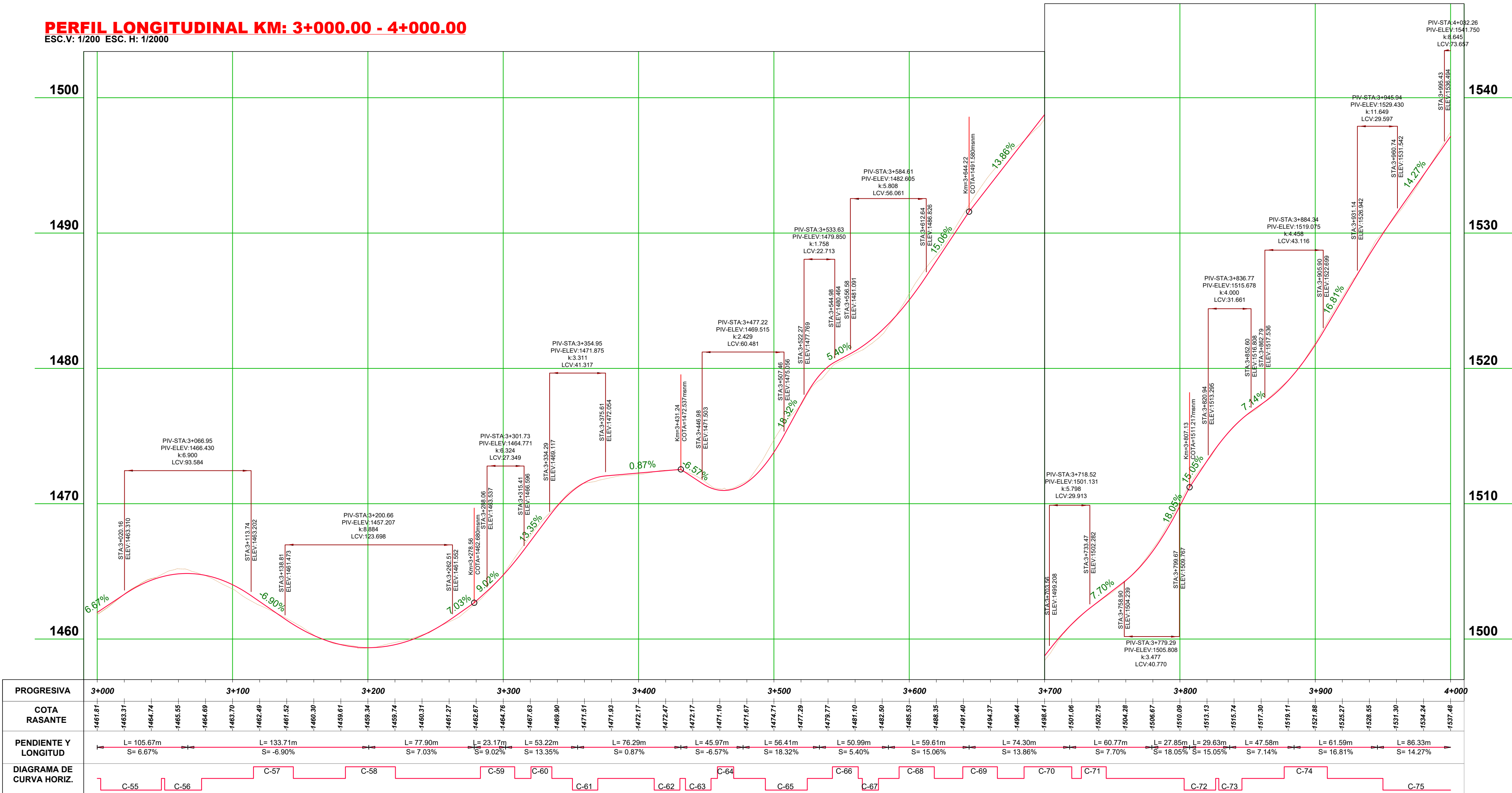


LEYENDA CURVA HORIZONTAL



PERFIL LONGITUDINAL KM: 3+000.00 - 4+000.00

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



CUADRO DE COORDENADAS BM'S			
PUNTO	Este (m)	Norte (m)	COTA (m)
BM - 07	718406.6518	9369352.794	1460.5067
BM - 08	718752.9299	9369650.932	1474.5899
BM - 09	718764.3369	9369970.066	1536.7523

TABLA DE ELEMENTOS EN CURVAS HORIZANTES													
PL.N°	DIRECCION	DELTA	R	T	L	L.C.	E	M	PROG. P.C.	PROG. P.I.	PROG. P.T.	COORD. PLNORTE	COORD. PLESTE
PI-55	N76° 50' 34.92"E	19°46'37"	130.00	22.66	44.87	44.65	1.96	1.93	3+002.56	3+025.22	3+047.43	9369360.6838	718443.4940
PI-56	N38° 01' 04.90"E	57°52'23"	27.00	14.93	27.27	26.13	3.85	3.37	3+049.84	3+064.76	3+077.11	9369376.3395	718480.2952
PI-57	N21° 07' 50.77"E	24°05'55"	70.00	14.94	29.44	29.23	1.58	1.54	3+115.45	3+130.39	3+144.89	9369443.6938	718491.0613
PI-58	N42° 27' 54.65"E	18°34'13"	114.00	18.64	36.95	36.79	1.51	1.49	3+183.39	3+202.03	3+220.34	9369504.0206	718530.5080
PI-59	N63° 27' 10.14"E	23°24'18"	62.00	12.84	25.33	25.15	1.32	1.29	3+283.15	3+296.00	3+308.48	9369562.3980	718604.5603
PI-60	S84° 45' 37.28"E	40°00'17"	22.00	8.04	15.42	15.11	1.42	1.34	3+320.49	3+328.54	3+335.91	9369570.8264	718636.3601
PI-61	N88° 30' 20.44"E	53°38'12"	20.00	10.11	18.72	18.05	2.41	2.15	3+351.14	3+361.25	3+369.86	9369585.5453	718666.5330
PI-62	N51° 47' 17.57"E	19°47'54"	55.00	9.60	19.00	18.91	0.83	0.82	3+411.54	3+421.13	3+430.54	9369585.6802	718720.5711
PI-63	N14° 50' 11.26"E	54°06'19"	20.00	10.21	18.89	18.19	2.46	2.19	3+434.64	3+444.85	3+453.52	9369603.4573	718736.5334
PI-64	N7° 59' 47.58"E	40°25'31"	17.00	6.26	11.99	11.75	1.12	1.05	3+458.27	3+464.53	3+470.26	9369624.1942	718732.0438
PI-65	N12° 54' 58.61"E	30°35'09"	58.00	15.86	30.96	30.60	2.13	2.05	3+493.69	3+509.55	3+524.65	9369664.3341	718753.5750
PI-66	N13° 13' 08.72"E	31°11'30"	35.00	9.77	19.05	18.82	1.34	1.29	3+543.22	3+552.99	3+562.28	9369708.4946	718751.7421
PI-67	N39° 29' 31.65"W	136°36'50"	5.00	12.57	11.92	9.29	8.53	3.15	3+565.35	3+577.92	3+577.27	9369730.7605	718763.9904
PI-68	N82° 57' 49.77"W	49°40'14"	30.00	13.88	26.01	25.20	3.06	2.77	3+592.48	3+606.37	3+618.49	9369718.0256	718724.3238
PI-69	N37° 11' 52.59"W	41°51'40"	35.00	13.39	25.57	25.01	2.47	2.31	3+639.56	3+652.95	3+665.13	9369743.5523	718683.2679
PI-70	N29° 37' 30.26"E	91°47'05"	22.00	22.70	35.24	31.59	9.61	6.69	3+684.84	3+707.53	3+720.08	9369797.1067	718667.6407
PI-71	N86° 56' 44.61"E	22°51'23"	45.00	9.30	18.35	18.23	0.93	0.91	3+727.18	3+736.48	3+745.53	9369806.8840	718705.4946
PI-72	N61° 21' 12.03"E	74°02'28"	18.00	13.57	23.26	21.68	4.54	3.63	3+803.11	3+816.69	3+826.37	9369795.1675	718785.0892
PI-73	N2° 53' 33.55"W	54°27'03"	18.00	9.26	17.11	16.47	2.24	1.99	3+828.73	3+837.99	3+845.83	9369818.1204	718785.4686
PI-74	N15° 09' 26.23"W	29°55'17"	61.00	16.30	31.86	31.50	2.14	2.07	3+877.04	3+893.34	3+908.90	9369867.2219	718786.9848
PI-75	N9° 17' 50.75"W	18°12'06"	200.00	32.04	63.54	63.27	2.55	2.52	3+950.01	3+982.05	4+013.55	9369896.6757	718786.6780



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESISTA:

BACH. ING. MILER ALEXANDER
BECERRA DIAZ

ASESOR:

ING. JOSÉ BENJAMÍN TORRES
TAFUR

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL - CRUCE
BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE
CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -2024”

PLANO :

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM 03+000 - KM 04+000

ESCALAS:

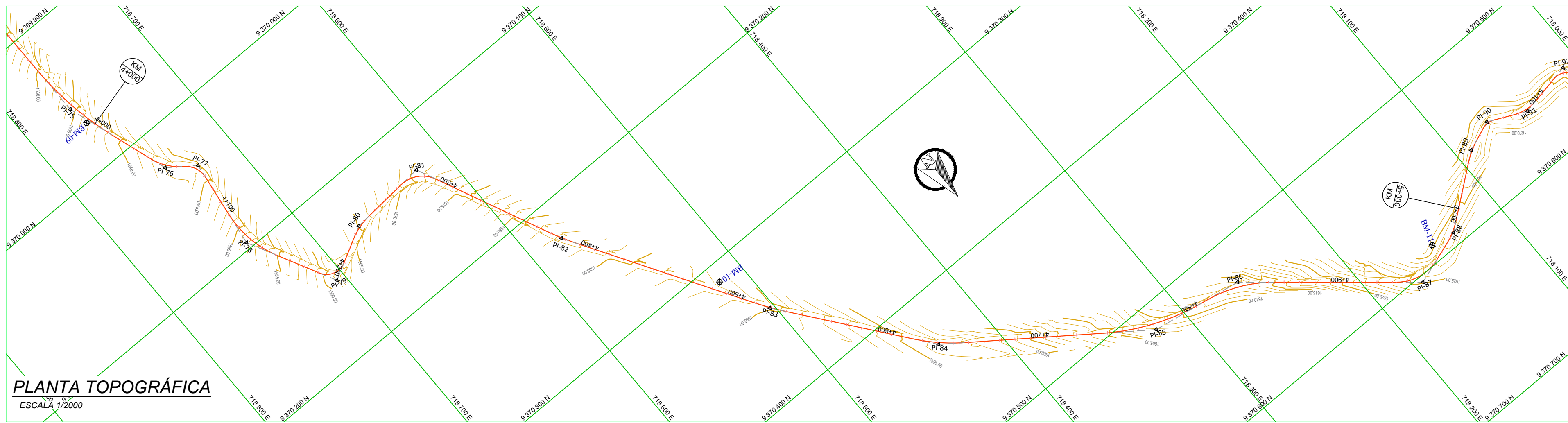
INDICADAS

FECHA:

OCTUBRE 2025

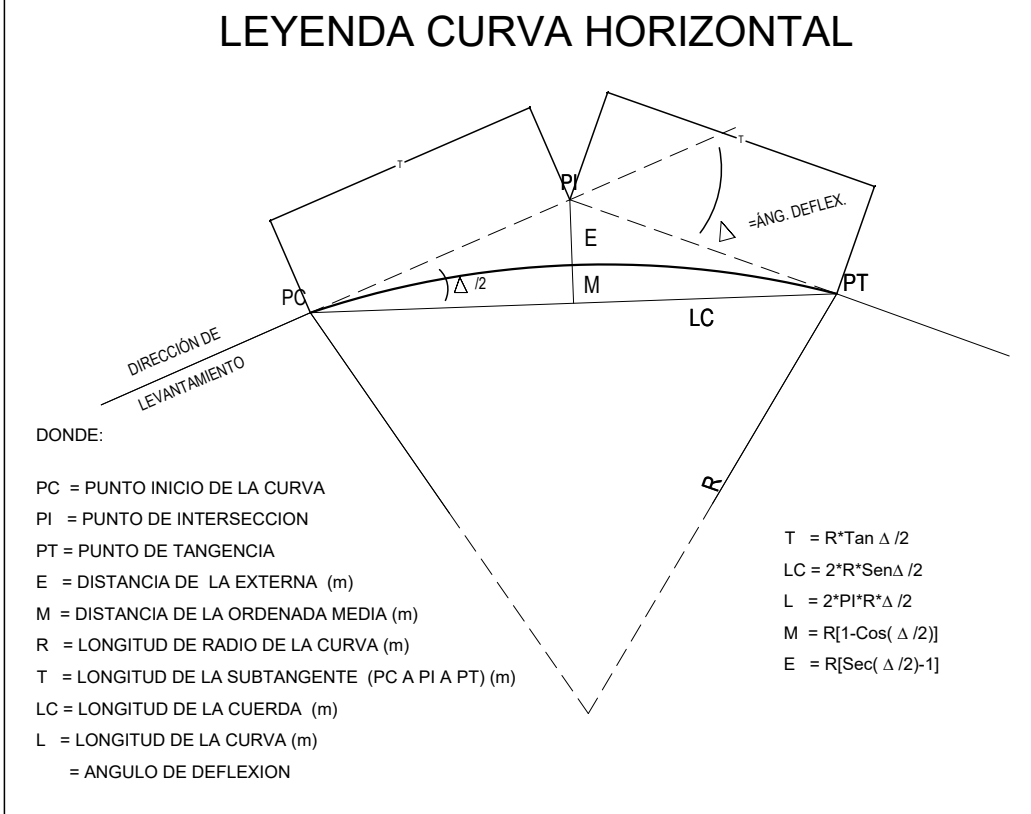
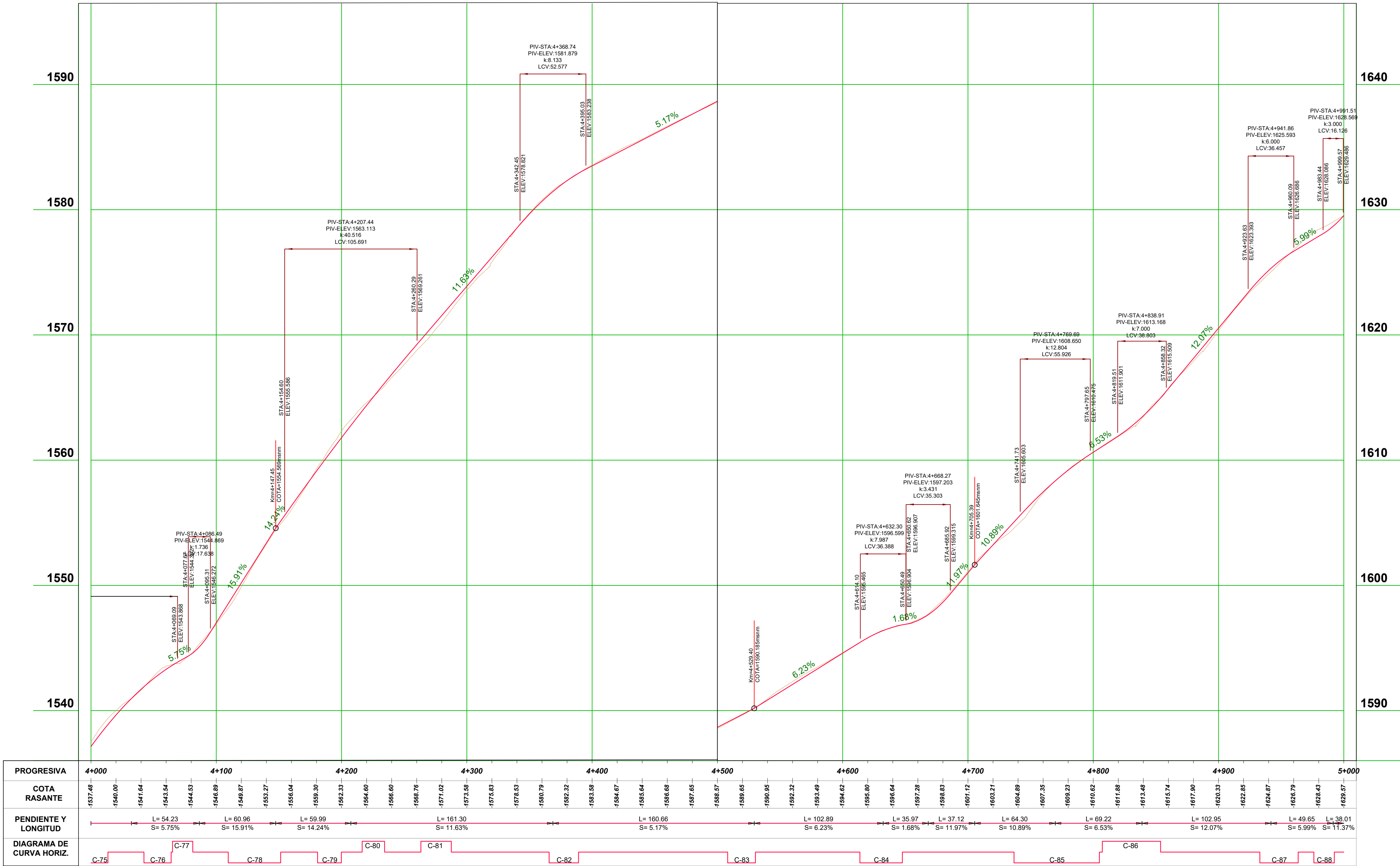
PLANO N°

PP-04



LEYENDA	
Eje de Carretera	
Curvas de Nivel Mayores	
Curvas de Nivel Menores	
BM's	
Alcantarilla Existente	
Puente Vial	
Rio - Quebrada	
Desvío	
Viviendas	
PI	

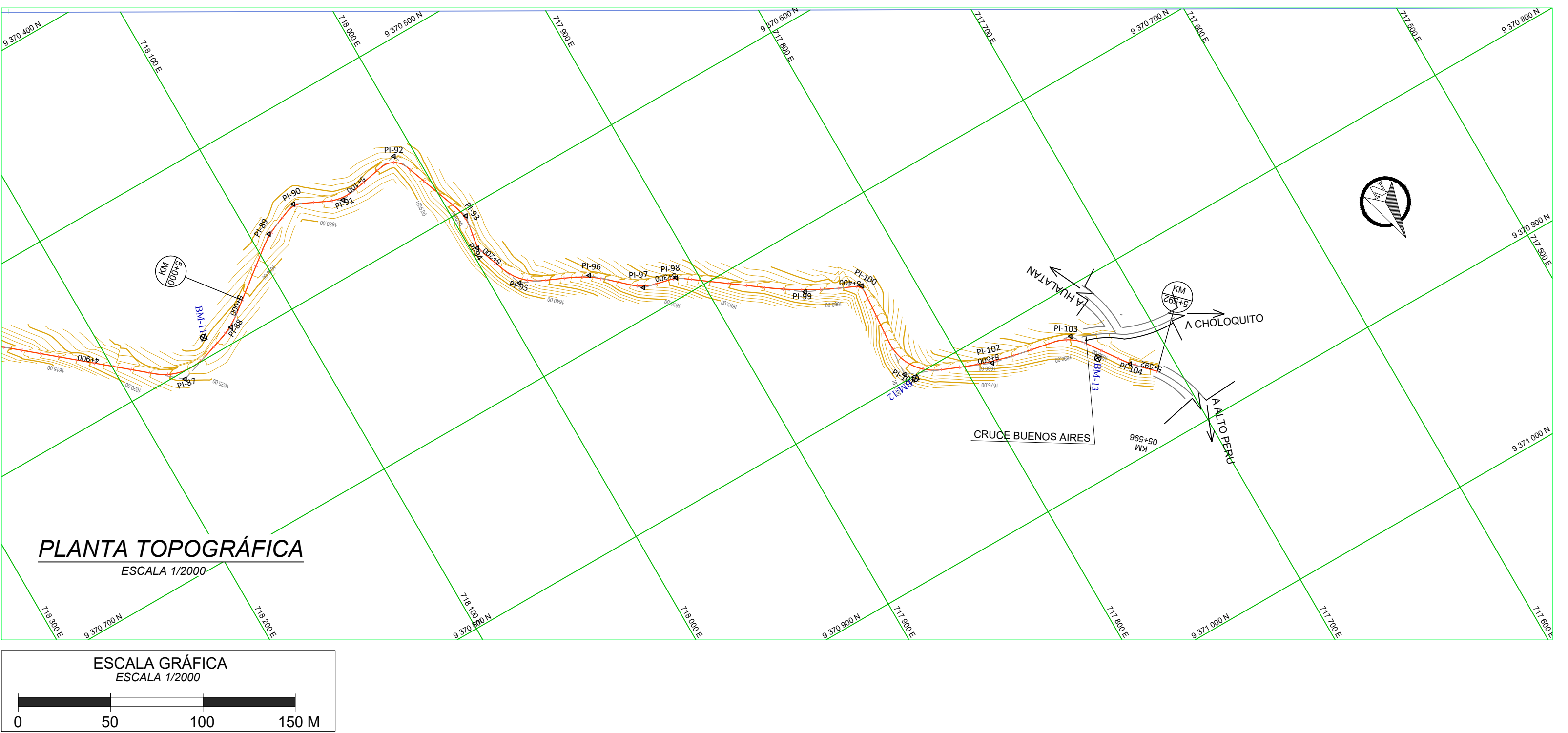
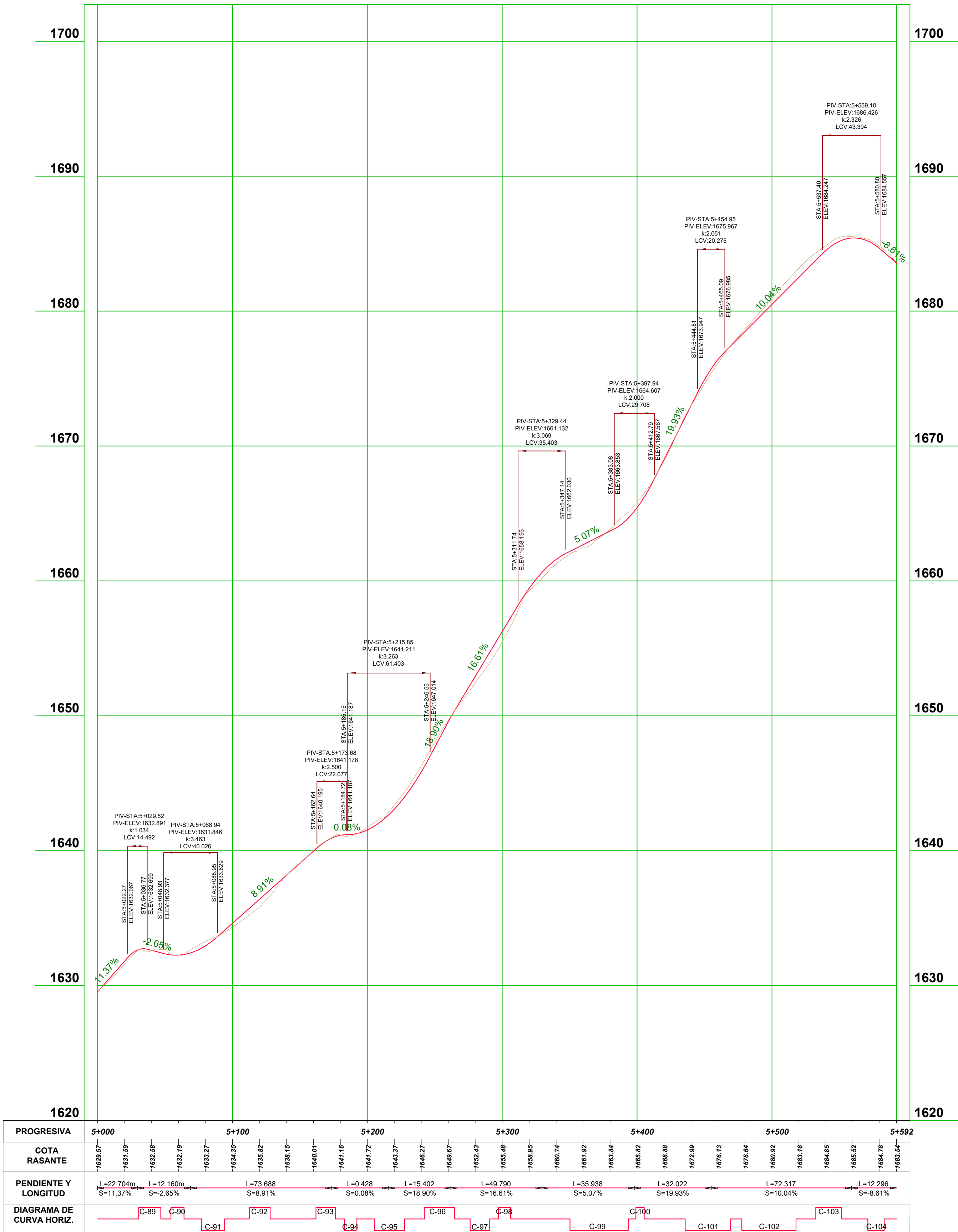
PERFIL LONGITUDINAL KM: 4+000.00 - 5+000.00
ESC.V: 1/200 ESC. H: 1/2000



CUADRO DE COORDENADAS BM'S			
PUNTO	Este (m)	Norte (m)	COTA (m)
BM - 09	718764.3369	9369970.066	1536.7523
BM - 10	718517.1	9370311.623	1588.2855
BM - 11	718149.109	9370589.355	1630.2047

TABLA DE ELEMENTOS EN CURVAS HORIZONTALES													
PLN°	DIRECCION	DELTA	R	T	L	L.C.	E	M	PROG. P.C.	PROG. P.I.	PROG. P.T.	COORD. PLNORTE	COORD. PLANESTE
PI-75	N9°17'50.75"W	18°12'06"	200.00	32.04	63.54	63.27	2.55	2.52	3+950.01	3+982.05	4+013.55	9369966.6757	718766.6780
PI-76	N36°09'53.96"W	35°32'00"	35.00	11.21	21.71	21.36	1.75	1.67	4+042.27	4+053.49	4+063.98	9370024.9726	718743.9609
PI-77	N23°01'48.83"W	61°48'10"	15.00	8.98	16.18	15.41	2.48	2.13	4+065.07	4+074.05	4+081.25	9370037.5039	718726.7561
PI-78	N9°45'46.44"W	35°16'06"	68.00	21.62	41.86	41.20	3.35	3.20	4+109.56	4+131.18	4+151.42	9370095.8541	718734.8230
PI-79	N72°44'20.02"W	90°41'02"	12.00	12.14	18.99	17.07	5.07	3.57	4+180.86	4+193.01	4+199.85	9370151.9681	718705.7399
PI-80	S73°50'02.25"W	23°49'46"	43.00	9.07	17.88	17.76	0.95	0.93	4+216.46	4+225.53	4+234.34	9370134.1548	718672.3704
PI-81	N69°30'39.39"W	69°28'51"	20.00	13.87	24.25	22.79	4.34	3.57	4+263.34	4+277.21	4+287.60	9370130.3141	718620.5681
PI-82	N28°07'56.66"W	6°43'25"	200.00	11.75	23.47	23.46	0.34	0.34	4+365.68	4+377.43	4+389.15	9370224.4737	718577.1188
PI-83	N34°40'03.99"W	6°20'50"	200.00	11.09	22.16	22.14	0.31	0.31	4+508.20	4+519.29	4+530.36	9370345.4605	718502.9948
PI-84	N45°51'50.97"W	16°02'44"	121.00	17.05	33.89	33.78	1.20	1.18	4+613.76	4+630.82	4+647.65	9370433.5514	718434.5627
PI-85	N67°04'20.53"W	26°22'15"	148.00	34.67	68.12	67.52	4.01	3.90	4+736.78	4+771.45	4+804.90	9370516.5722	718320.7670
PI-86	N65°07'33.49"W	30°15'49"	88.00	23.80	46.48	45.94	3.16	3.05	4+807.26	4+831.05	4+853.74	9370526.8651	718260.8174
PI-87	N79°11'40.30"W	58°24'02"	30.00	16.77	30.58	29.27	4.37	3.81	4+932.98	4+949.75	4+963.56	9370603.8869	718169.0453
PI-88	S61°51'58.75"W	19°28'39"	48.00	8.24	16.32	16.24	0.70	0.69	4+976.10	4+984.34	4+992.42	9370592.0387	718133.4175

PERFIL LONGITUDINAL KM: 5+000.00 - 5+592.00
ESC.V: 1/200 ESC. H: 1/2000



LEYENDA	
Eje de Carretera	
Curvas de Nivel Mayores	
Curvas de Nivel Menores	
BM's	
Alcantarilla Existente	
Puente Vial	
Rio - Quebrada	
Desvío	
Viviendas	
PI	

CUADRO DE COORDENADAS BM'S			
PUNTO	Este (m)	Norte (m)	COTA (m)
BM - 11	718149.109	9370589.355	1630.2047
BM - 12	717826.0683	9370801.345	1674.4244
BM - 13	717734.9153	9370841.264	1684.1818

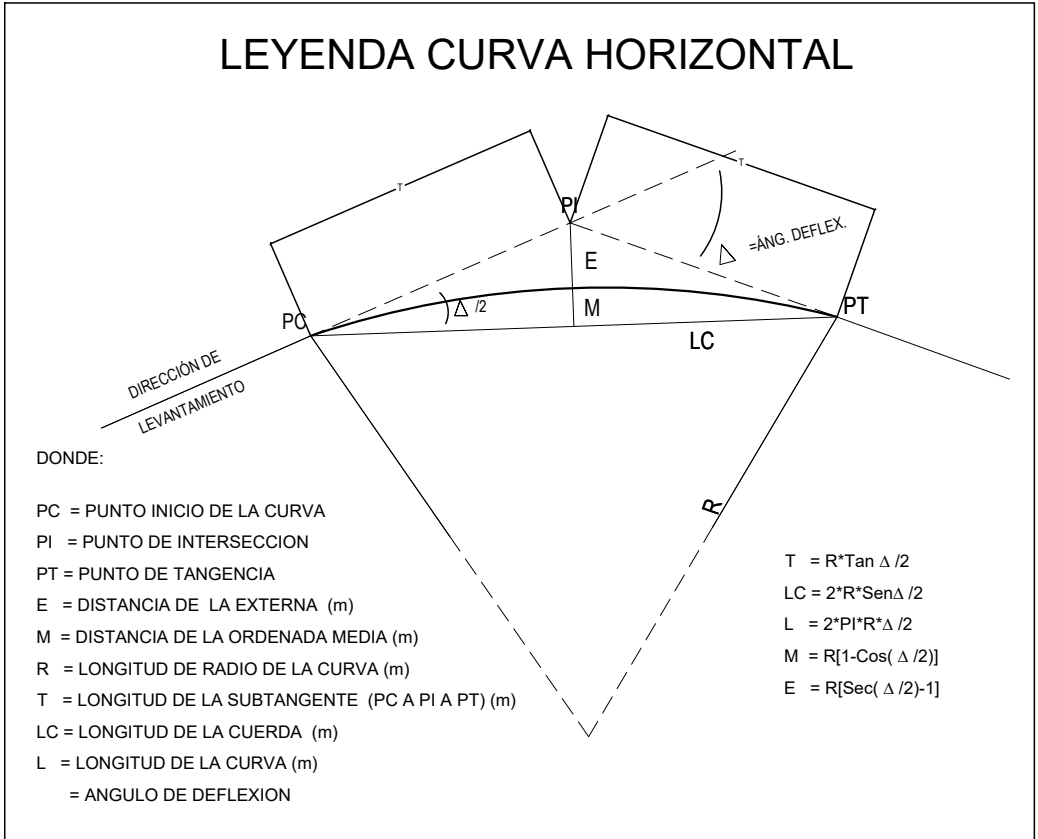


TABLA DE ELEMENTOS EN CURVAS HORIZANTES											
PLN°	DIRECCION	DELTA	R	T	L	L.C.	E	M	PROG. P.C.	PROG. P.I.	COORD. PLNORTE
PI-88	S61° 51' 58.75"W	19° 28' 39"	48.00	8.24	16.32	16.24	0.70	0.69	4+976.10	4+984.34	9370592.0387
PI-89	S60° 31' 48.95"W	16° 48' 20"	56.00	8.27	16.43	16.37	0.61	0.60	5+030.43	5+038.71	9370558.5667
PI-90	N87° 51' 07.01"W	46° 29' 48"	12.00	5.15	9.72	9.46	1.06	0.97	5+054.36	5+059.51	9370551.0461
PI-91	N82° 39' 30.09"W	36° 02' 34"	27.00	8.78	16.98	16.71	1.39	1.32	5+077.17	5+085.96	9370562.6183
PI-92	N80° 31' 06.54"W	80° 19' 21"	11.00	9.28	15.42	14.19	3.39	2.59	5+112.52	5+121.81	9370555.8665
PI-93	N5° 01' 48.90"W	30° 39' 14"	27.00	7.40	14.45	14.27	1.00	0.96	5+161.91	5+169.31	9370603.3487
PI-94	N5° 04' 43.08"W	30° 45' 02"	16.00	4.40	8.59	8.48	0.59	0.57	5+183.14	5+191.72	9370621.6342
PI-95	N43° 18' 06.76"W	45° 41' 45"	28.00	11.80	22.33	21.74	2.38	2.20	5+205.23	5+217.02	9370649.4619
PI-96	N56° 43' 25.68"W	18° 51' 07"	67.00	11.12	22.05	21.95	0.92	0.90	5+242.53	5+253.65	9370664.7843
PI-97	N62° 08' 11.01"W	29° 40' 38"	28.00	7.42	14.50	14.34	0.97	0.93	5+276.20	5+283.62	9370685.2429
PI-98	N65° 22' 00.09"W	23° 13' 00"	22.00	4.52	8.91	8.85	0.46	0.45	5+297.30	5+301.82	9370689.4204
PI-99	N59° 56' 29.31"W	12° 21' 59"	200.00	21.67	43.17	43.08	1.17	1.16	5+350.28	5+371.95	9370730.9503
PI-100	N30° 58' 10.09"W	70° 18' 37"	5.00	3.52	6.14	5.76	1.12	0.91	5+399.12	5+402.64	9370743.4421
PI-101	N31° 36' 16.75"W	71° 34' 50"	27.00	19.47	33.73	31.58	6.29	5.10	5+435.65	5+455.12	9370796.8845
PI-102	N73° 09' 01.29"W	11° 30' 39"	200.00	20.16	40.18	40.11	1.01	1.01	5+477.67	5+497.82	9370815.0985
PI-103	N67° 00' 33.28"W	43° 47' 35"	25.00	10.05	19.11	18.65	1.94	1.80	5+532.49	5+542.54	9370823.7286
PI-104	N40° 00' 31.61"W	9° 47' 31"	71.00	6.08	12.13	12.12	0.26	0.26	5+571.10	5+577.18	9370852.8746



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESISTA:

BACH. ING. MILLER ALEXANDER
BECERRA DIAZ

ASESOR:

ING. JOSÉ BENJAMÍN TORRES
TAFUR

TESIS:

“EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA C.P. TABACAL - CRUCE
BUENOS AIRES EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DISTRITO DE
CHONTALI, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA -2024”

PLANO :

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM 05+000 - KM 05+592.00

ESCALAS:

INDICADAS

FECHA:

OCTUBRE 2025

PLANO N°

PP-06

PLANOS DE SECCIONES TRANSVERSALES

