

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



**TESIS**

**“ANÁLISIS DE CONSISTENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS  
GEOMÉTRICAS PARA LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA  
CAJAMARCA – C.P. CANDOPAMPA DE ACUERDO CON LAS  
NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS DG-2018”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. ALDIMER CARRIO IZQUIERDO**

**ASESOR:**

**MCs. ING MARÍA SALOMÉ DE LA TORRE RAMIREZ**

**Cajamarca - Perú**

**2022**

COPYRIGHT © 2022 by  
ALDIMER CARRIO IZQUIERDO  
Todos los derechos reservados

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la fortaleza y la sabiduría en los tiempos difíciles y permitirme alcanzar una meta más en mi vida profesional.

Asimismo, a la Universidad Nacional de Cajamarca, a la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil, a mis profesores y en especial a mi asesora Ing. María Salomé de la Torre Ramirez, por el soporte y las recomendaciones que me impulsaron para poder finalizar el presente proyecto de investigación.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Baceliza y Artemio, en especial a mi madre por ser un ejemplo de lucha y superación, por enseñarme valores y nunca dejar de creer en mí.

A mis hermanos Carlos y Sandra, quienes estuvieron siempre pendientes de mi formación académica para poder obtener un logro muy importante en mi vida profesional.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
ÍNDICE GENERAL .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Formulación del problema .....	3
1.3. Hipótesis.....	3
1.4. Definición de variables .....	3
1.5. Justificación de la investigación.....	3
1.6. Alcances de la investigación.....	3
1.7. Objetivos .....	4
1.7.1. Objetivo general.....	4
1.7.2. Objetivos específicos .....	4
CAPÍTULO II.....	5
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes teóricos de la investigación.....	5
2.1.1. Internacionales .....	5
2.1.2. Nacionales .....	6
2.1.3. Locales.....	7
2.2. Bases teóricas .....	8
2.2.1. Carretera.....	8
2.2.2. Diseño geométrico de carreteras .....	8
2.2.3. Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018.....	9
2.2.4. Clasificación de carreteras .....	9
2.2.4.1. Clasificación por su función.....	9

2.2.4.2. Clasificación por su demanda.....	9
2.2.4.3. Clasificación por su orografía.....	11
2.2.5. Levantamiento topográfico.....	12
2.2.6. Vehículo de diseño.....	12
2.2.7. Índice medio diario anual (IMDA).....	13
2.2.8. Velocidad de diseño.....	13
2.2.9. Distancia de visibilidad.....	14
2.2.9.1. Distancia de visibilidad de parada.....	14
2.2.9.2. Distancia de visibilidad de paso adelantamiento.....	16
2.2.10. Diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal .....	17
2.2.10.1. Diseño geométrico en planta .....	18
2.2.10.1.1. Tramos en tangente .....	18
2.2.10.1.2. Curvas circulares .....	18
2.2.10.1.3. Radios mínimos .....	19
2.2.10.1.4. Curva de transición.....	20
2.2.10.1.5. Sobreechancho.....	21
2.2.10.2. Diseño geométrico en perfil .....	22
2.2.10.2.1. Pendiente.....	22
2.2.10.2.2. Curvas verticales.....	23
2.2.10.3. Diseño geométrico de la sección transversal.....	25
2.2.10.3.1. Elementos de la sección transversal.....	26
2.2.10.3.2. Calzada.....	28
2.2.10.3.3. Bermas.....	30
2.2.10.3.4. Bombeo.....	32
2.2.10.3.5. Peralte.....	32
2.2.11. Consistencia del diseño geométrico.....	33
2.2.11.1. Velocidad de operación.....	33
2.2.11.2. Modelos de evaluación de consistencia propuestos por Lamm.....	37
2.2.12. Seguridad vial .....	38
CAPÍTULO III.....	40
3. MATERIALES Y MÉTODOS .....	40
3.1. Metodología .....	40
3.1.1. Tipo de investigación .....	40
3.1.2. Nivel de la investigación.....	40

3.1.3. Diseño de la investigación .....	40
3.1.4. Población, muestra y unidad de análisis .....	40
3.1.5. Técnicas para la recolección de datos .....	40
3.1.6. Instrumentos para la recolección de datos.....	41
3.2. Ubicación de la zona de estudio .....	41
3.2.1. Ubicación política .....	41
3.2.2. Ubicación geográfica.....	41
3.3. Materiales.....	44
3.4. Trabajo de campo .....	45
3.5. Trabajo en gabinete .....	46
CAPÍTULO IV .....	48
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	48
4.1. Clasificación de la vía.....	48
4.2. Accidentes de tránsito ocurridos en la carretera de estudio.....	55
4.3. Vehículo de diseño.....	55
4.4. Parámetros de diseño .....	56
4.5. Características geométricas de los elementos de la carretera existente .....	57
4.6. Evaluación de las características geométricas en planta .....	69
4.7. Evaluación de las características geométricas en perfil .....	72
4.8. Evaluación de las características geométricas en sección transversal .	76
4.9. Evaluación de la consistencia .....	79
4.10. Perfil de velocidad de operación .....	80
4.11. Concentración de accidentes de tránsito en la vía de estudio .....	85
4.12. Discusión.....	85
4.13. Contrastación de la hipótesis .....	86
CAPÍTULO V .....	87
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	87
5.1. Conclusiones .....	87
5.2. Recomendaciones.....	88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	89
ANEXO A.....	91
PANEL FOTOGRÁFICO .....	91
ANEXO B.....	98

PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	98
ANEXO C .....	118
EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS EN PLANTA .....	118
ANEXO D .....	121
EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS EN PERFIL .....	121
ANEXO E.....	124
EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS EN SECCIÓN TRANSVERSAL.....	124
ANEXO F.....	128
EVALUACIÓN DE LA CONSISTENCIA EN CURVAS HORIZONTALES Y TRAMOS TANGENTE .....	128
ANEXO G .....	132
PLANO DE UBICACIÓN .....	132
ANEXO H .....	133
PLANOS DE PLANTA PERFIL .....	133
ANEXO I.....	134
PLANOS DE SECCIONES TRANSVERSALES.....	134
ANEXO J.....	135
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	135



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.2.7-1: Velocidad de diseño (km/h) .....	14
Tabla 2.2.8-1: Distancia de visibilidad de parada con pendiente (metros) .....	16
Tabla 2.2.9-1: Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles .....	17
Tabla 2.2.10-1: Longitudes de tramos en tangente .....	18
Tabla 2.2.10-2: Fricción transversal máxima en curvas .....	20
Tabla 2.2.10-3: Valores del radio mínimo para velocidades específicas de diseño, peraltes máximos y valores límites de fricción.....	20
Tabla 2.2.10-4: Radios que permiten prescindir de la curva de transición en carreteras de tercera clase .....	21
Tabla 2.2.10-5: Pendientes máximas (%).....	23
Tabla 2.2.10-6: Anchos mínimos de calzada en tangente .....	29
Tabla 2.2.10-7: Anchos de bermas.....	31
Tabla 2.2.10-8: Valores de bombeo de la calzada .....	32
Tabla 2.2.10-9: Valores de peralte máximo .....	32
Tabla 2.2.10-1: Ecuaciones de Fitzpatrick.....	35
Tabla 2.2.11-2: Criterio I de consistencia de Lamm .....	37
Tabla 2.2.11-3: Criterio II de consistencia de Lamm .....	38
Tabla 3.2.2-1: Coordenadas UTM del tramo .....	41
Tabla 3.2.2-1: Coordenadas geográficas del tramo.....	41
Tabla 3.4-1: Coordenadas UTM de estación inicial y BM inicial .....	45
Tabla 3.4-2: Coordenadas geográficas de estación inicial y BM inicial .....	45
Tabla 4.1.1-1: Índice medio diario anual (índice vehicular).....	49
Tabla 4.1.1-2: Elasticidad por tipo de vehículo.....	50
Tabla 4.1-3: Indicadores socioeconómicos.....	50
Tabla 4.1.1-4: Tasa de generación de viajes.....	51
Tabla 4.1.2-1: Clasificación de la orografía .....	52

Tabla 4.1.2-2: Resumen de la orografía .....	55
Tabla 4.2-1: Información de accidentes de tránsito .....	55
Tabla 4.4-1: Parámetros de diseño .....	56
Tabla 4.5-1: Inventario de las características geométricas en planta .....	57
Tabla 4.5-2: Inventario de peraltes y sobrecanchos.....	61
Tabla 4.5-3: Inventario de características geométricas en perfil.....	63
Tabla 4.5-4: Inventario de características geométricas en sección transversal..	63
Tabla 4.9-1: Evaluación de la consistencia (Criterio I de Lamm).....	79
Tabla 4.9-2: Evaluación de la consistencia (Criterio II de Lamm).....	80
Tabla 4.11-1: Resumen de incumplimiento de las características geométricas en los tramos que ocurrieron los accidentes de tránsito.....	85

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.2-1: Distancia de visibilidad de paso (Da) .....	17
Figura 2.2-2: Simbología de la curva circular .....	19
Figura 2.2-3: Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas (%) .....	24
Figura 2.2-4: Tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas (%) .....	24
Figura 2.2-5: Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad de parada.....	25
Figura 2.2-6: Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad de paso .....	25
Figura 2.2-7: Longitud mínima de curva vertical cóncava .....	25
Figura 2.2-8: Sección transversal típica a media ladera vía de dos carriles en curva .....	27
Figura 2.2-9: Velocidad de operación para curvas horizontales .....	36
Figura 2.2-10: Sección de vía (a) y su perfil de velocidad (b).....	37
Figura 3.2-1: Mapa de la región de Cajamarca en el Perú. ....	42
Figura 3.2-2: Mapa de la región de Cajamarca. ....	43
Figura 3.2-3: Ubicación de la vía en estudio.....	44
Figura 4.3-1: Vehículo de diseño.....	56
Figura 4.6-1: Verificación del diseño geométrico en planta del subtramo A .....	69
Figura 4.6-2: Verificación del diseño geométrico en planta del subtramo B .....	70
Figura 4.6-3: Verificación del diseño geométrico en planta del subtramo C .....	70
Figura 4.6-4: Verificación del diseño geométrico en planta del subtramo D .....	71
Figura 4.6-5: Verificación del diseño geométrico en planta del subtramo E .....	71
Figura 4.7-1: Verificación del diseño geométrico en perfil del subtramo A .....	73
Figura 4.7-2: Verificación del diseño geométrico en perfil del subtramo B .....	73
Figura 4.7-3: Verificación del diseño geométrico en perfil del subtramo C .....	73
Figura 4.7-4: Verificación del diseño geométrico en perfil del subtramo D .....	74
Figura 4.7-5: Verificación del diseño geométrico en perfil del subtramo E .....	75

Figura 4.8-1: Verificación del diseño geométrico en sección transversal del subtramo A .....	76
Figura 4.8-2: Verificación del diseño geométrico en sección transversal del subtramo B .....	77
Figura 4.8-3: Verificación del diseño geométrico en sección transversal del subtramo C .....	77
Figura 4.8-4: Verificación del diseño geométrico en sección transversal del subtramo D .....	78
Figura 4.8-4: Verificación del diseño geométrico en sección transversal del subtramo E .....	78
Figura 4.10-1: Perfil de velocidades del subtramo A .....	81
Figura 4.10-2: Perfil de velocidades del subtramo B .....	81
Figura 4.10-3: Perfil de velocidades del subtramo C .....	82
Figura 4.10-4: Perfil de velocidades del subtramo D .....	82
Figura 4.10-5: Perfil de velocidades del subtramo E .....	83
Figura 4.10-5: Perfil de velocidades total del tramo.....	84

## RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo analizar la consistencia de las características geométricas para la seguridad vial de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa de acuerdo con los parámetros establecidos en la DG 2018. En tal sentido se hizo la estimación de volumen de tráfico, velocidades de operación, recolección de información de los accidentes de tránsito, y el levantamiento topográfico, el cual permitió obtener las características geométricas existentes. Seguidamente, se evaluó dichas características (sobreanchos, radios, peraltes, curvas de transición, pendientes, bombeo, bermas, anchos de calzada), velocidades de operación, e identificó las zonas de mayores accidentes de tránsito. Obteniéndose que el 66.54% en planta, 50.49% en perfil, y el 94.38% en secciones transversales no cumplen con dichos parámetros, así como una consistencia con tendencia de regular a malo, por lo cual decimos que los vehículos operan a velocidades mayores que la velocidad de diseño, también se estableció zonas donde se produjeron accidentes de tránsito (km:4+638, km 5+512.43, km 6+688.43, km 6+960.70) los cuales presentan inadecuadas características geométricas. Por lo tanto, con todos los criterios evaluados, resulto que el 70.47% de las características geométricas no cumple con los parámetros mínimos establecidos, generándonos una consistencia mayormente mala, por lo cual concluimos que es una carretera insegura, frente a esto se propone el mejoramiento del trazado de la vía.

Palabras clave: Consistencia del diseño geométrico, características geométricas, velocidad de operación, seguridad vial.

## ABSTRACT

The objective of this thesis was to analyze the consistency of the geometric characteristics for road safety of the Cajamarca – C.P. Candopampa in accordance with the parameters established in the DG 2018. In this sense, the estimation of traffic volume, operating speeds, collection of information on traffic accidents, and the topographic survey was made, which allowed obtaining the existing geometric characteristics. Subsequently, these characteristics were evaluated (widening, radii, cambers, transition curves, slopes, pumping, shoulders, road widths), operating speeds, and the areas with the greatest traffic accidents were identified. Obtaining that 66.54% in plan, 50.49% in profile, and 94.38% in cross sections do not meet these parameters, as well as a consistency with a tendency to regulate to bad, for which we say that the vehicles operate at speeds greater than the design speed, zones were also established where traffic accidents occurred (km: 4 + 638, km 5 + 512.43, km 6 + 688.43, km 6 + 960.70) which have inadequate geometric characteristics. Therefore, with all the criteria evaluated, it turned out that 70.47% of the geometric characteristics do not meet the minimum established parameters, generating a mostly bad consistency, for which we conclude that it is an unsafe road, against this improvement is proposed. of the road layout.

Key words: Consistency of geometric design, geometric characteristics, speed of operation, road safety.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

Los factores que interactúan en la generación de un accidente de tránsito son tres: personas, vehículos e infraestructura. En concreto, el factor infraestructura está presente en más del 30% de los accidentes de tráfico. Es por ello que este y su interacción con el factor humano, están presentes en casi el 90% de los accidentes, esto a sido objeto de una intensa investigación en los últimos años basada en el concepto de consistencia de las características geométricas de la vía, determinada como el grado de adecuación entre las expectativas del conductor y el comportamiento de la vía. (Llopis, 2017)

En nuestro país no somos ajenos a este tema muy complejo como es la seguridad vial, ya que representa un grave problema desde un enfoque social y de configuración de la vía, puesto que el cumplimiento de las normas establecidas en nuestro país es insuficiente para resolver dicho problema, por lo tanto, al manual de diseño geométrico se hace necesario complementar con el estudio de la consistencia de una comprobada validez, el cual nos permitirá obtener una configuración de una vía más segura.

La presente investigación contiene 5 capítulos los cuales se describen a continuación:

**Capítulo I:** Introducción: Contiene el contexto, el problema, la pregunta principal y la hipótesis, la justificación o importancia de la investigación, los alcances de la investigación y los objetivos.

**Capítulo II:** Marco teórico: Contiene los antecedentes teóricos; bases teóricas correspondientes a la definición de cada uno de los parámetros a estudiar.

**Capítulo III:** Materiales y métodos: Contiene la metodología, materiales, la ubicación de la zona de estudio, y descripción del procedimiento del trabajo de campo y gabinete.

**Capítulo IV:** Análisis y discusión de resultados: Contiene los resultados de la investigación de manera descriptiva, explicativa y comparativa.

**Capítulo V:** Conclusiones y recomendaciones: Contiene la conclusión de la investigación respecto a los objetivos previamente planteados, así como las recomendaciones que el investigador considere necesarias.

### **1.1. Planteamiento del problema**

En el Perú no somos ajenos a los accidentes de tránsito, según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través CGM-Sutran en lo que va del año ya se registraron 1442 accidentes, entre fatales y no fatales, este aumento significativo de accidentes año tras año refleja la grave realidad que se vive en las carreteras a nivel nacional.

En la región de Cajamarca, la red vial departamental no es ajeno al problema de la seguridad vial, ya que representa un grave problema social y de salud pública, puesto que en su mayoría encontramos carreteras con características geométricas inadecuadas.

La carretera Cajamarca – C.P. Candopampa es una carretera afirmada de dos carriles de circulación que conforma un segmento de la red vial vecinal que, por su utilización muy frecuente, requiere brindar una adecuada configuración geométrica en cumpliendo con las normativas vigentes que regulen su diseño y su funcionalidad para un nivel de servicio óptimo; Se llegó a observar en la zona de estudio, radios de curva (menores a 10 m), tangentes cortas entre curvas, anchos de calzada (menores a 5 m), pendientes superiores a lo permitido es decir las características geométricas entre planta, perfil y secciones transversales no reúnen las condiciones necesarias para tener una vía segura, en efecto, esto hace que no sea ajeno a la ocurrencia de accidentes de tránsito.

Por lo tanto, surge la necesidad de evaluar las características geométricas existentes para ver el cumplimiento de acuerdo al manual de diseño geométrico DG 2018, así como la evaluación de las velocidades de operación para ver su influencia en la seguridad de la vía, cuyo fin sea obtener un adecuado grado de homogeneidad entre sus características geométricas y las condiciones óptimas de seguridad y transitabilidad.



## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la consistencia de las características geométricas para la seguridad vial de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carretera - DG 2018?

## **1.3. Hipótesis**

La consistencia de las características geométricas de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa es malo.

## **1.4. Definición de variables**

### **1.4.1. Variable independiente**

Características geométricas existentes de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa.

### **1.4.2. Variable dependiente**

La consistencia de las características geométricas de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa.

## **1.5. Justificación de la investigación**

La tesis en estudio se justifica ante la problemática de la configuración geométrica de las carreteras existentes de nuestra región que acarrea como consecuencias tener carreteras inseguras, esto hace que el crecimiento de la red vial vecinal sea insuficiente en la cantidad y calidad ante la demanda y la seguridad del transporte. Esto representa una lucha sin resultados ante los accidentes que van en aumento año tras año.

## **1.6. Alcances de la investigación**

En el presente proyecto se orienta al análisis de la consistencia de las características geométricas de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa, así como el cumplimiento de estas con los requisitos mínimos establecidos en la DG 2018, que permita tener condiciones óptimas de seguridad y transitabilidad. Se busca establecer un campo de investigación que otorgue una secuencia en el análisis de la consistencia para la seguridad vial en las carreteras, y así con este análisis se mejore en la fase de diseño y construcción de las carreteras.

## **1.7.Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

- ✓ Analizar la consistencia de las características geométricas para la seguridad vial de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carretera DG 2018.

### **1.7.2. Objetivos específicos**

- ✓ Realizar el levantamiento topográfico de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa.
- ✓ Realizar el estudio de tráfico de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa, durante una semana mediante el conteo de vehículos en ambos sentidos.
- ✓ Inventario de las características geométricas de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa.
- ✓ Determinar si las características geométricas garantizan la seguridad vial de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes teóricos de la investigación

##### 2.1.1. Internacionales

- Llopis (2017) en su tesis: “Desarrollo de una metodología para el diseño y mejora de carreteras convencionales a partir del análisis de la seguridad vial mediante modelos de consistencia” [Tesis doctoral en la Universidad Politécnica de Valencia de España]. En esta tesis se desarrollan dos modelos para la evaluación de la consistencia, globales y locales, fundamentados en concepto de consistencia del diseño geométrico, representada en las expectativas de los conductores, y el comportamiento de la carretera. Estos modelos facultan cuantificar el número de accidentes con víctimas en diez años en las carreteras convencionales e identificar los lugares donde probablemente ocurran accidentes tránsito. En conclusión, se plantea una nueva modalidad para el diseño y mejora de carreteras que permita utilizar los modelos calibrados con el fin de que todos los ingenieros sean capaces de diseñar carreteras más seguras.

- Arias y Remolina (2018) en su tesis: “Análisis de consistencia del diseño geométrico en una carretera de dos carriles en terreno llano desde km (12+938) vía la Fortuna hasta el km (19+473) vía la Lizama en ambos sentidos en el departamento de Santander”. [Tesis para optar título profesional en Ingeniería Civil en la Universidad Pontificia Bolivariana]. En esta tesis se evaluó la consistencia del diseño geométrico, para ello hizo la comparación de la velocidad de operación conocida del procesamiento de velocidades individuales en curvas del tramo de estudio con dos velocidades, la velocidad de diseño especificada en la norma de Colombia y la velocidad de operación establecida por los métodos de Lamm. De esta manera se obtuvo un análisis mediante el cual se podrá observar, que tanta difiere la velocidad de operación respecto a la velocidad de diseño y la velocidad de operación mediante los criterios de Lamm, y poder determinar los posibles puntos de mayor accidentalidad presentes en la carretera en estudio, de acuerdo en datos de accidentalidad obtenidos por los entes de control estadístico en accidentalidad de la policía de tránsito de

Santander (Colombia). Se concluye que la carretera en estudio presenta en general una consistencia de diseño geométrico bueno, obteniendo pocos puntos con consistencia pobre, y a la vez se deduce que el criterio de Lamm se acerca más a las velocidades de operación.

### **2.1.2. Nacionales**

- Turpo (2018) en su tesis: “Análisis de la velocidad de diseño y operación en la consistencia del diseño geométrico según DG 2018 en la carretera Puno – Juliaca Tramo km 1349+000 – km 1353+000”. [Tesis para optar título profesional en Ingeniería Civil en la Universidad Nacional del Altiplano]. En esta tesis se analizó la velocidad de operación con respecto a la velocidad de diseño establecido en la norma peruana de la carretera Puno – Juliaca (km 1349+000 – km 1353+000), obteniendo una significativa diferencia entre ambas velocidades, dado que velocidad de operación es mayor a la velocidad de diseño. Asimismo, a través del rediseño geométrico con la velocidad de operación, se demostró que el diseño de la carretera Puno – Juliaca (km 349+000 – km 1353+000) tiene deficiente aplicación de criterios de la norma peruana DG 2018, debido a la antigüedad de la vía. Se logró concluir mediante el criterio I de Lamm que la consistencia en la carretera Puno – Juliaca (km 1349+000 – km 1353+000), es mala.
  
- Cubas (2021) en su tesis: “Influencia de las características geométricas de la carretera San Juan – Chotén en la seguridad vial-Cajamarca”. [Tesis para optar el grado de maestro en transportes y conservación Vial en la Universidad Privada Antenor Orrego]. En su tesis se analizó la influencia de las características geométricas para la seguridad vial de la carretera en estudio. El resultado de evaluar sus características geométricas género que el 100% de la vía no cumple con los parámetros mínimos establecidos en la norma peruana, lo que hace que los vehículos que transitan en ella no lo hagan con seguridad requerida. De igual forma, el análisis de las velocidades de operación resultó que el 30.1% presenta una consistencia mala; lo que acarrea que los vehículos circulen a velocidades que no corresponden a las características geométricas de la carretera. Así mismo, se ha encontrado que los tramos que presentan mayor ocurrencia de accidentes de tránsito contienen características geométricas inadecuadas,

asociada a una consistencia mala. De lo que concluye que las características geométricas influyen en la seguridad vial de la carretera en estudio; por tal razón es necesario de que se proponga el mejoramiento apropiándola a una carretera de primera clase tipo III.

### **2.1.3. Locales**

- Álvarez (2019) en su tesis: “Influencia del diseño geométrico sobre la seguridad vial de la carretera Mollepata - Catillambi basada en los parámetros de la norma DG-2018” [Tesis para optar título profesional en Ingeniería Civil en la Universidad Nacional de Cajamarca]. En esta tesis se evaluó la influencia que tiene el diseño geométrico en la seguridad vial de la carretera en estudio, por el cual se inició con el levantamiento topográfico, el cual nos proporcionó las características geométricas existentes, conjuntamente con la realización del inventario de los elementos geométricos. Luego de realizar la descripción, comparación y análisis de los elementos geométricos de la carretera Mollepata - Catillambi se halló que los mayores tramos donde se produjeron los accidentes de tránsito tienen características geométricas que no cumplen con los parámetros mínimos establecidos en la DG-2018, con lo cual se concluye que estas influyen en forma negativa sobre la seguridad vial de la carretera Mollepata – Catillambi.

- Huamán (2019) en su tesis: “Evaluación de la seguridad vial de la carretera Cajamarca – Bambamarca tramo km 00+000 – km 14+000 Porcón Bajo, en función a sus parámetros de diseño”. [Tesis para optar título profesional en Ingeniería Civil en la Universidad Nacional de Cajamarca]. En esta tesis se analizó la seguridad vial de la vía, mediante la comparación de los elementos geométricas actuales con los parámetros establecidos en el manual de carreteras DG-2018, así como el estudio de accidente de tránsito; obteniéndose una carretera que pertenece a la red vial departamental de segunda clase; tipo III, con una velocidad diseño de 50 km/h; con los cuales se evaluó los diferentes parámetros establecidos resultando en total que el 59.54 % de estos no cumple con lo establecido en la DG-2018. Así como identificaron la existencia de 5 puntos críticos (Km 02+500, Km 08+020, Km 6+200, Km 10+120, Km 12+500) los cuales presentan un 22% de los accidentes

suscitados. Según el análisis de riesgos, resulto que el 80% de estos puntos críticos representan riesgos altos y el 20% riesgos moderados. Por lo tanto, se concluye que el tramo Km 0+00 – 14+00 de la carretera Cajamarca – Bambamarca es inseguro, por el alto riesgo de que se produzca un accidente tránsito.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Carretera**

Es una franja que se acomoda sobre una superficie terrestre, teniendo las condiciones de anchos de calzada, alineamiento y pendientes para permitir el desplazamiento adecuado de los vehículos para los cuales ha sido preparada. (Huaripata,2018)

Camino para el desplazamiento de vehículos motorizados de por lo menos dos ejes, cuyos elementos geométricos (pendiente longitudinal y transversal, sección transversal, anchos de calzada y demás elementos), deben cumplir las normas técnicas vigentes regidas por en manual de diseño geométrico DG-2018. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018)

Según el reglamento nacional de tránsito, lo define como vía fuera del ámbito urbano, destinada al desplazamiento de vehículos y eventualmente de peatones y animales. (MTC, Reglamento nacional de tránsito, 2018).

### **2.2.2. Diseño geométrico de carreteras**

El diseño geométrico es la parte fundamental del diseño en carreteras. Este determina el trazado de una carretera bajo unas determinadas condiciones de funcionalidad, seguridad, comodidad, integración ambiental, armonía y estética. A pesar de que el resultado del diseño es tridimensional, la realidad es que se trata de un proceso iterativo en el que entran en juego el trazado en planta, el trazado en alzado y la sección transversal. (Llopis,2017)

Es un procedimiento matemático que tiene como finalidad determinar las características geométricas de una carretera basándose en información de datos como la topografía del lugar, el vehículo de diseño, la velocidad directriz, de manera que se pueda circular en condiciones seguras y cómodas. Se halla formado por tres elementos horizontal, vertical y sección

transversal, uno en función de otros, los cuales al unirse se obtiene como elemento tridimensional a la carretera. (Huaripata,2018)

### **2.2.3. Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018**

Para el cumplimiento de esta investigación, se hace transcendental entender el marco normativo del diseño geométrico de carreteras que, en el año 2014, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, mediante la resolución directoral N° 028- 2014-MTC/14, resuelve aprobar la nueva versión del Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018. La presente versión Manual de Carreteras “Diseño Geométrico (DG–2018)”, es la actualización del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. En el presente manual se menciona que contiene normas, guías y procedimientos para el diseño de carreteras, conformando un documento que organiza y recopila las técnicas de diseño desde el punto de vista de concepción y desarrollo, en función a determinados parámetros. Cabe mencionar que este documento oficial es de suma importancia para los proyectistas y administradores de las vías de nuestro país, debido a que tiene un carácter normativo y de cumplimiento obligatorio. Manual de Carreteras de Diseño Geométrico DG-2018, es la actualización del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG- 2014), aprobado por la Resolución Directoral N° 028-2014-MTC/14, de fecha 30 de octubre del 2014. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

### **2.2.4. Clasificación de carreteras**

#### **2.2.4.1. Clasificación por su función**

Las carreteras en el Perú se clasifican según su función en:

- ✓ Carretera de la Red Vial Nacional
- ✓ Carreteras de la Red Vial Departamental o Regional
- ✓ Carretera de la Red Vial Vecinal o Rural

#### **2.2.4.2. Clasificación por su demanda**

Las carreteras en el Perú se clasifican según su demanda en:

##### **a. Autopistas de primera clase**

Estas carreteras tienen un IMDA mayor a 6000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas

debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas. La cual debe tener una superficie de rodadura pavimentada.

#### **b. Autopistas de segunda clase**

Estas carreteras tienen un IMDA que está entre 6000 - 4001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas. La cual debe tener una superficie de rodadura pavimentada.

#### **c. Carreteras de primera clase**

Estas carreteras tienen un IMDA que está entre 4000 - 2001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La cual debe tener una superficie de rodadura pavimentada.

#### **d. Carreteras de segunda clase**

Estas carreteras tienen un IMDA entre 2 000 - 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La cual debe tener una superficie de rodadura pavimentada.

#### **e. Carreteras de tercera clase**

Estas carreteras tienen un IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional, estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.



Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. Para el caso ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.

#### **f. Trochas carrozables**

Son carreteras transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera de tercera clase, tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m.

La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

(MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

#### **2.2.4.3. Clasificación por su orografía**

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

##### **a. Terreno plano (TIPO 1)**

Se clasifica tipo I por presentar pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales menores de tres por ciento (3%), teniendo mínimo movimiento de tierras, en tal sentido no presenta mayores inconvenientes para el trazo.

##### **b. Terreno ondulado (TIPO 2)**

Se clasifica tipo II por presentar pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales entre 3% y 6%, teniendo un moderado movimiento de tierras, permitiendo tener alineamientos rectos, alternados y con curvas de radios amplios, sin mayores inconvenientes en el trazo.

##### **c. Terreno accidentado (TIPO 3)**

Se clasifica tipo III por presentar pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y pendientes longitudinales entre 6% y 8%, dado que demanda tener un considerable movimiento de tierras, generando inconvenientes en el trazo.

#### **d. Terreno escarpado (TIPO 4)**

Se clasifica tipo IV por presentar pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, demandando un gran movimiento de tierras, por lo que genera inconvenientes en su trazo.

(MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

#### **2.2.5. Levantamiento topográfico**

El levantamiento topográfico nos sirve para determinar la configuración del terreno y la posición sobre la superficie de la tierra, de elementos naturales o estructuras construidas por el hombre. En un levantamiento topográfico se toman los datos requeridos para la representación gráfica o elaboración del mapa de estudio.

La alternativa más común para hacer el levantamiento topográfico resulta de hacer una estrecha franja de territorio, a lo largo de la localización proyectada para la carretera y su derecho de vía, que permita el estudio en gabinete de variantes en el trazo para optimizar el diseño y minimizar los costos.

Tenemos 2 métodos para realizar el levantamiento topográfico en carreteras:

- **Métodos de las secciones transversales o trazo directo**

Este método se prefiere para carreteras donde encontramos terrenos llanos, ondulados, en la que sea fácil lograr directamente una poligonal que se aproxime con el eje de la futura carretera.

- **Método taquimétrico topográfico o trazo indirecto**

Es un método general referido al levantamiento del plano a curvas de nivel. Este método se prefiere para trazo de carreteras donde encontramos terrenos accidentados.

(Carrera, 2019)

#### **2.2.6. Vehículo de diseño**

Al diseñar cualquier elemento de una carretera, se debe considerar el vehículo de diseño más grande que probablemente utilice esa instalación con una frecuencia considerable, de acuerdo a la composición del tráfico que utilizará la vía. Para el uso del vehículo de diseño, es conveniente evaluar todos los tipos de vehículos, formando agrupamientos de clases, y seleccionar vehículos de

tamaños representativos de cada clase. Estos vehículos seleccionados tienen sus pesos, dimensiones y características de operación correspondientes, los cuales empleamos para establecer los controles de diseño para acomodar las clases de vehículos. (Huaripata,2018)

### **2.2.7. Índice medio diario anual (IMDA)**

El IMDA está representado por el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía. Su discernimiento da una idea cuantitativa de la importancia de la vía en la sección considerada y admite realizar los cálculos de factibilidad económica. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

### **2.2.8. Velocidad de diseño**

Es aquella optada para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá conservar, con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

Está definida en función de la clasificación por demanda u orografía de la carretera a diseñarse. A cada tramo homogéneo se le puede asignar la velocidad de diseño en el rango que se indica en la tabla 2.2.7-1. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

Tabla 2.2.7-1: Velocidad de diseño (km/h)

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

Fuente: Tabla 204.01. Manual de diseño geométrico DG-2018

### 2.2.9. Distancia de visibilidad

Es aquella longitud de carretera, que es visible para el conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras que sea necesario. Se consideran tres distancias de visibilidad:

#### 2.2.9.1. Distancia de visibilidad de parada

Es aquella mínima distancia requerida para que se pueda detener el vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra dentro de su desplazamiento.

Esta distancia de parada para pavimentos húmedos, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$D_p = 0.278 * V - t_p + 0.039 \frac{V^2}{a}$$

Donde:

$D_p$  : Distancia de parada (m)

$V$  : Velocidad de diseño (km/h)

- $t_p$  : Tiempo de percepción + reacción (s)
- $a$  : deceleración en  $m/s^2$  (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo)

El primer término de la fórmula representa la distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción ( $d_{tp}$ ) y el segundo la distancia recorrida durante el frenado hasta la detención ( $d_f$ )

Este tiempo de reacción de frenado, es el intervalo entre el instante que el conductor reconoce la existencia de un objeto en su desplazamiento, o peligro sobre la plataforma, adelante y el instante en que emplea los frenos. Este tiempo de reacción estaría de 2 a 3 seg, se recomienda optar por el tiempo de percepción - reacción de 2.5 seg.

En toda la carretera, la distancia de visibilidad será mayor o igual a la distancia de visibilidad de parada. En la tabla 2.2.8-1, se muestra las distancias de visibilidad de parada, en función de la velocidad de diseño y pendiente.

Para carreteras con pendiente superior a 3%, tanto en ascenso como en descenso, se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$D_p = 0.278Vt_p + \frac{V^2}{2.54\left(\left(\frac{a}{9.81}\right) \pm i\right)}$$

Donde:

- $d$  : Distancia de frenado (m)
- $V$  : Velocidad de diseño (km/h)
- $a$  : deceleración en  $m/s^2$  (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo)
- $i$  : Pendiente longitudinal (tanto por uno)
- $+i$  : Subidas respecto al sentido de circulación
- $-i$  : Bajadas respecto al sentido de circulación

Se considera obstáculo aquel  $h \geq 0.15$  m, con relación a los ojos de un conductor que está a 1.07 m sobre la rasante de la carretera en que se desplaza.

Si en una sección de la carretera no se obtiene la distancia mínima de visibilidad de parada para dicha velocidad de diseño, se deberá contar con señalización en

dicho sector con la velocidad máxima admisible, tomando esto como un recurso excepcional que debe ser autorizado por la entidad pertinente. De igual forma, la pendiente influye en la distancia de parada. Esta influencia cobra importancia práctica para valores de la pendiente de subida o bajada => 6% y para velocidades de diseño > a 70 km/h. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

**Tabla 2.2.8-1: Distancia de visibilidad de parada con pendiente (metros)**

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

Fuente: Tabla 205.01-A. Manual de diseño geométrico DG-2018

### **2.2.9.2. Distancia de visibilidad de paso adelantamiento**

Es aquella mínima distancia disponible, para facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que viaja a una velocidad menor, con comodidad y seguridad, sin tener alguna alteración en la velocidad que va el tercer vehículo que viaja en sentido contrario y que sea visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso. Estas condiciones de comodidad y seguridad, se efectúa cuando existe diferencia de velocidades entre los vehículos que se desplazan en el mismo sentido de 15 km/h y el vehículo que viaja en sentido contrario transita a la velocidad de diseño. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

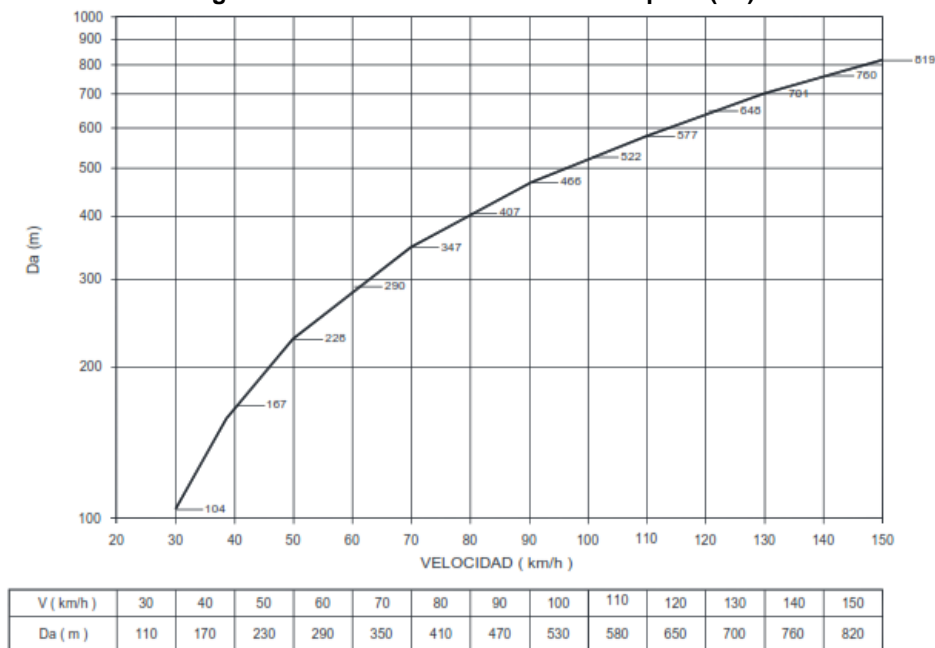
Tabla 2.2.9-1: Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles

VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO ADELANTADO (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (km/h)	MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO $D_A$ (m)	
			CALCULADA	REDONDEADA
20	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

Fuente: Tabla 205.03. Manual de diseño geométrico DG-2018

La distancia de visibilidad de paso también podrá determinarse de la Figura 2.2-1

Figura 2.2-1: Distancia de visibilidad de paso ( $D_a$ )



Fuente: Figura 205.03. Manual de diseño geométrico DG-2018

### 2.2.10. Diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal

El diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal de carreteras es un proceso correlativo entre sus elementos físicos y las características de operación de los vehículos, haciendo uso de las matemáticas, la física y la geometría. Por

tal motivo, la carretera queda geoméricamente definida por el trazado de su eje en planta, perfil y sección. (Turpo, 2018)

Estas características geoméricas de una carretera (planta, perfil y sección transversal), deben estar eficazmente relacionados, los cuales garanticen una circulación ininterrumpida de los vehículos, tratando de mantener una velocidad de operación continua y de acuerdo a las condiciones generales de la carretera. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

### 2.2.10.1. Diseño geométrico en planta

Este alineamiento horizontal está conformado por alineamientos rectos, de curvas circulares, las que poseen un grado de curvatura variable para tener un nexo entre tangentes y curvas a fin de garantizar una transición suave pasando de alineamientos rectos a curvas circulares y viceversa o también entre dos curvas circulares de diferente radio. (Huaripata,2018)

#### 2.2.10.1.1. Tramos en tangente

Estas longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, están relacionadas con la velocidad de diseño, las cuales serán las indicadas en la Tabla 2.2.10-1.

Tabla 2.2.10-1: Longitudes de tramos en tangente

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

Fuente: Tabla 302.01. Manual de diseño geométrico DG-2018

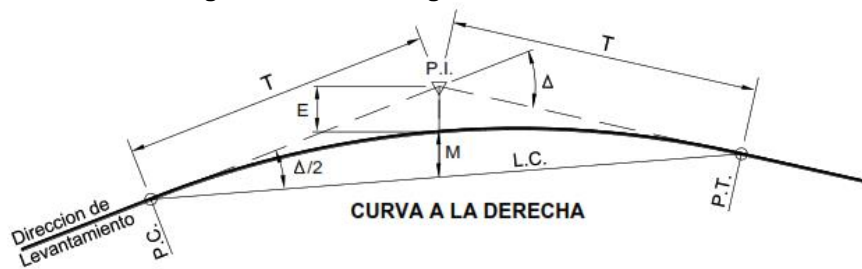
#### 2.2.10.1.2. Curvas circulares

Estas curvas horizontales simples son arcos de circunferencia de un solo radio, las cuales unen dos tangentes consecutivas, constituye la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)



En la Figura 2.2-2 se hace un resumen de los elementos de la curva circular.

**Figura 2.2-2: Simbología de la curva circular**



P.C. = Punto de Inicio de la Curva	
P.I. = Punto de Intersección	
P.T. = Punto de Tangencia	$T = R \tan \frac{\Delta}{2}$
E = Distancia a Externa (m.)	$L.C. = 2 R \sin \frac{\Delta}{2}$
M = Distancia de la Ordenada Media (m.)	$L = 2\pi R \frac{\Delta}{360}$
R = Longitud del Radio de la Curva (m.)	$M = R[1 - \cos(\Delta/2)]$
T = Longitud de la Subtangente (P.C. a P.I. a P.T.) (m.)	$E = R[\sec(\Delta/2) - 1]$
L = Longitud de la Curva (m.)	
L.C. = Longitud de la Cuerda (m.)	
Δ = Angulo de Deflexión	

Fuente: Figura 302.01. Manual de diseño geométrico DG-2018

### 2.2.10.1.3. Radios mínimos

Estos radios son los menores que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y con un peralte máximo, con las condiciones óptimas de seguridad y comodidad, para el cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$R_{min} = \frac{V^2}{127(P_{m\acute{a}x} + f_{m\acute{a}x})}$$

Donde:

- Rmin : Radio mínimo
- V : Velocidad de diseño
- Pmáx : Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).
- fmáx : Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

En el caso específico de carreteras de Tercera Clase, se aplica la siguiente fórmula que a continuación se detalla, para la cual se obtienen los valores precisados en las Tablas 2.2.10-2 y 2.2.10-3

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

Donde:

$R_{min}$  : mínimo radio de curvatura.

$V$  : velocidad específica de diseño.

$f_{max}$  : factor máximo de fricción.

$e_{max}$  : velocidad específica de diseño.

(MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

Tabla 2.2.10-2: Fricción transversal máxima en curvas

Velocidad de diseño Km/h	$f_{m\acute{a}x}$
30 (ó menos)	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15

Fuente: Tabla 302.03. Manual de diseño geométrico DG-2018

Tabla 2.2.10-3: Valores del radio mínimo para velocidades específicas de diseño, peraltes máximos y valores límites de fricción.

Velocidad específica Km/h	Peralte máximo e (%)	Valor límite de fricción $f_{m\acute{a}x}$	Calculado radio mínimo (m)	Redondeo radio mínimo (m)
30	4.0	0.17	33.7	35
40	4.0	0.17	60.0	60
50	4.0	0.16	98.4	100
60	4.0	0.15	149.1	150
30	6.0	0.17	30.8	30
40	6.0	0.17	54.7	55
50	6.0	0.16	89.4	90
60	6.0	0.15	134.9	135
30	8.0	0.17	28.3	30
40	8.0	0.17	50.4	50
50	8.0	0.16	82.0	80
60	8.0	0.15	123.2	125
30	10.0	0.17	26.2	25
40	10.0	0.17	46.6	45
50	10.0	0.16	75.7	75
60	10.0	0.15	113.3	115
30	12.0	0.17	24.4	25
40	12.0	0.17	43.4	45
50	12.0	0.16	70.3	70
60	12.0	0.15	104.9	105

Fuente: Tabla 302.04. Manual de diseño geométrico DG-2018

#### 2.2.10.1.4. Curva de transición

Estas son espirales que tienen por esencia evitar las discontinuidades en la curvatura del trazo, por lo que, al diseñarlas, estas deberán tener las mismas condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos geométricos.

Para tal fin de ir de la sección transversal con bombeo (tramos en tangente), a la sección de los tramos en curva (contienen peralte y sobreebancho), se hace necesario contar con un elemento de diseño, cuya longitud en la que se realice el cambio gradual, se conoce como de longitud de transición.

Para el caso específico de las carreteras de tercera clase y cuando se use curva de transición, esta longitud no será menor que  $L_{mín}$  ni mayor que  $L_{máx}$ , de acuerdo a las siguientes fórmulas:

$$L_{min} = 0.0178 \frac{V^3}{R} \quad L_{max} = (24R)^{0.5}$$

Donde:

- R : Radio de la curvatura circular horizontal.
- V : Velocidad específica en km/h
- $L_{min}$  : Longitud mínima de la curva de transición.
- $L_{max}$  : Longitud máxima de la curva de transición en metros.

Para el caso de las curvas horizontales sea superior al señalado en la Tabla 2.2.10-4, se podrá prescindir de curvas de transición.

**Tabla 2.2.10-4: Radios que permiten prescindir de la curva de transición en carreteras de tercera clase**

Velocidad de diseño Km/h	Radio M
20	24
30	55
40	95
50	150
60	210
70	290
80	380
90	480

Fuente: Tabla 302.11.B. Manual de diseño geométrico DG-2018

#### 2.2.10.1.5. Sobreebancho

Es una franja adicional de la superficie de rodadura de la carretera, en las curvas, para compensar el mayor espacio de mandado por los vehículos.

Este varía de acuerdo al tipo de vehículo, del radio, de la curva y de la velocidad de diseño y se calculará mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

- S<sub>a</sub>** : Sobreancho (m)  
**n** : Número de carriles  
**R<sub>c</sub>** : Radio de curvatura circular (m)  
**L** : Distancia entre eje posterior y parte frontal (m)  
**V** : Velocidad de diseño (km/h)

(MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

### 2.2.10.2. Diseño geométrico en perfil

Este alineamiento vertical está conformado por rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, dichas rectas son tangentes; en cuyo progreso, determina el sentido de las pendientes según como se avance en el kilometraje, las son positivas, aquellas que van en aumento de cotas y negativas las que tienden a una disminución de cotas. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

#### 2.2.10.2.1. Pendiente

##### ✓ Pendiente mínima

Es fundamental contar con una pendiente mínima de 0.5%, para asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. Además, se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- Si la calzada cuenta con un bombeo de 2% y no existen bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0.2%.
- Si el bombeo es de 2.5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.
- Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5% y la mínima excepcional de 0.35%.
- En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0.5%.

##### ✓ Pendiente máxima

Para la pendiente máxima debemos tomar en cuenta lo indicado en tabla 2.2.10-5.

**Tabla 2.2.10-5: Pendientes máximas (%)**

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																				
40 km/h																			10.00	10.00
50 km/h											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

**Notas:**

- 1) Para en caso de que se desee pasar de carreteras de Primera o Segunda Clase, a una autopista, las características de estas se deberán adecuar al orden superior inmediato.
- 2) De presentarse casos no contemplados en la presente tabla, su utilización previo sustento técnico, será autorizada por el órgano competente del MTC.

Fuente: Tabla 303.01. Manual de diseño geométrico DG-2018

**2.2.10.2.2. Curvas verticales**

Para enlazar los tramos consecutivos de la rasante se hace necesario contar con curvas verticales parabólicas, cuando exista la diferencia algebraica entre pendientes mayor del 1%, para carreteras pavimentadas y del 2% para las demás carreteras.

Estas curvas verticales parabólicas están definidas por un parámetro de curvatura K, el cual equivale a la longitud de la curva en el plano horizontal, en metros, para cada 1% de variación en la pendiente, así:

$$K = \frac{L}{A}$$

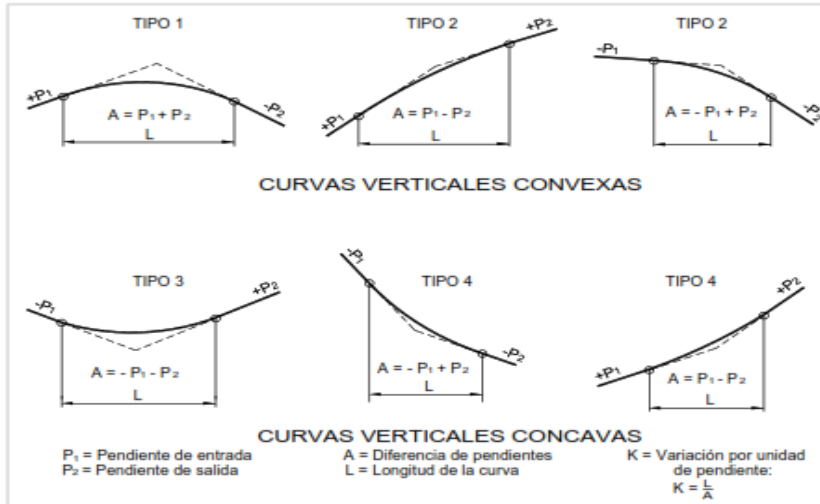
Donde:

- K** : Parámetro de curva vertical.
- L** : Longitud de la curva vertical
- R<sub>c</sub>** : Valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

✓ **Tipos de curvas**

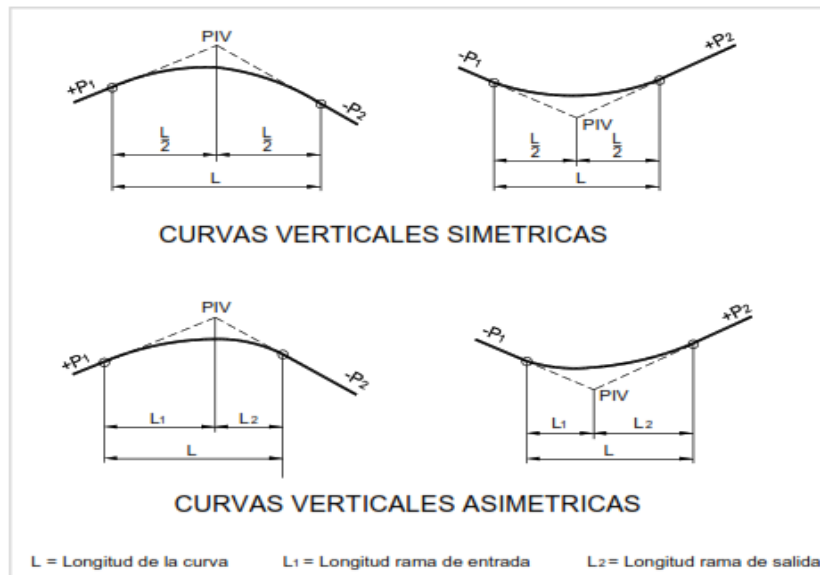
Se clasifican por su forma como curvas verticales convexas y cóncavas y de acuerdo con la simetría en simétricas y asimétricas. En la Figura 2.2-3 se indican las curvas verticales convexas y cóncavas y en la Figura 2.2-4 las curvas verticales simétricas y asimétricas.

Figura 2.2-3: Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas (%)



Fuente: Figura 303.02. Manual de diseño geométrico DG-2018

Figura 2.2-4: Tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas (%)

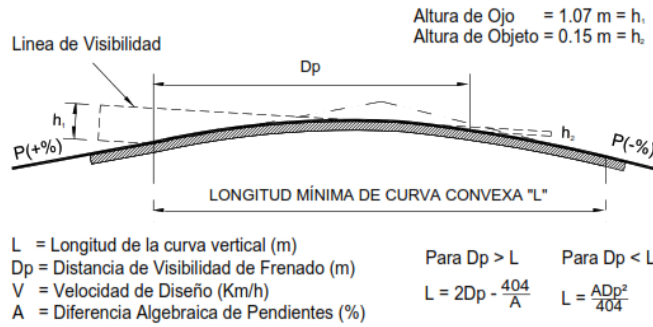


Fuente: Figura 303.03. Manual de diseño geométrico DG-2018

✓ **Longitud de las curvas convexas**

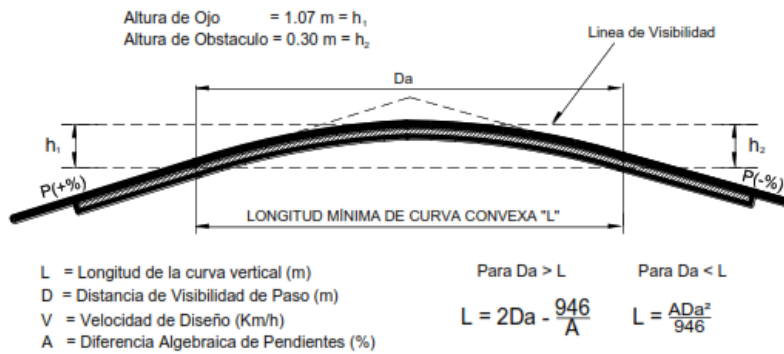
Esta longitud, se determina mediante las siguientes fórmulas:

Figura 2.2-5: Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad de parada



Fuente: Figura 303.06. Manual de diseño geométrico DG-2018

Figura 2.2-6: Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad de paso

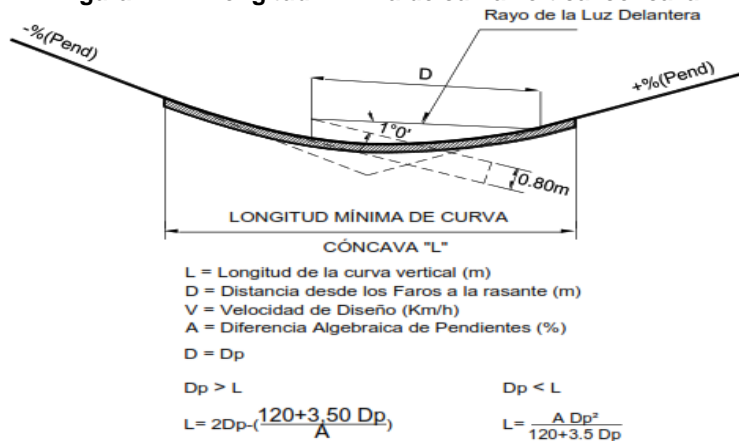


Fuente: Figura 303.07. Manual de diseño geométrico DG-2018

✓ Longitud de las curvas convexas

Esta longitud, se determina mediante las siguientes fórmulas:

Figura 2.2-7: Longitud mínima de curva vertical cóncava



Fuente: Figura 303.07. Manual de diseño geométrico DG-2018

2.2.10.3. Diseño geométrico de la sección transversal

Consiste en obtención de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical perpendicular al alineamiento horizontal, el cual nos permite precisar la disposición y dimensiones de dichos elementos, en un punto conveniente a cada

sección y su correspondencia con el terreno natural. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

#### **2.2.10.3.1. Elementos de la sección transversal**

La sección transversal está conformado por los siguientes elementos: carriles, calzada, bermas, cunetas, taludes y elementos complementarios (barreras de seguridad, ductos y cámaras para fibra óptica, guardavías y otros), que se encuentran dentro del derecho de vía del proyecto. Si el tránsito de bicicletas se da con mucha frecuencia, deberá analizarse, tener carriles especiales para ciclistas (ciclovías), separados tanto del tránsito vehicular como de los peatones. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

En la Figura 2.2-8, se muestra una sección tipo a media ladera para una carretera de una calzada de dos carriles en curva.





### **2.2.10.3.2. Calzada**

La calzada o superficie de rodadura se define como elemento de la carretera, la cual está destinada para la circulación de vehículos conformada por uno o más carriles, sin incluir la berma. Esta se divide en carriles, los que están orientados a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

#### **✓ Ancho de la calzada en tangente**

Está definida por el nivel de servicio deseado al finalizar el período de diseño. Para tal efecto, el ancho y número de carriles se determinarán mediante un análisis de capacidad y niveles de servicio. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

En la tabla 2.2.10-6, se indican los valores del ancho de calzada para diferentes velocidades de diseño con relación a la clasificación de la carretera.

**Tabla 2.2.10-6: Anchos mínimos de calzada en tangente**

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6,000				6,000 – 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			6.00	6.00
40 km/h															6.60	6.60	6.60	6.60	6.00	
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.00	
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

**Notas:**

- 1) Orografía: Plano (1), ondulado (2), accidentado (3), y escarpado (4)
- 2) En carreteras de tercera clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 5 metros, con el correspondiente sustento técnico y económico.

Fuente: Tabla 304.01. B. Manual de diseño geométrico DG-2018

✓ **Ancho de la calzada en tramos en curva**

Para el ancho de calzada en curvas a los anchos mínimos en tangente indicados en la tabla 2.2.10-6 se adicionarán los sobrecanchos correspondientes a las curvas.

**2.2.10.3.3. Bermas**

Es una franja longitudinal, paralela adicional a la superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se usa como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

✓ **Ancho de bermas**

En la Tabla 2.2.10-7, se indican el ancho de bermas en función a la clasificación de la vía, velocidad de diseño y orografía.

Tabla 2.2.10-7: Anchos de bermas

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			0.50	0.50
40 km/h																1.20	1.20	0.90	0.50	
50 km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	0.90	0.90	
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20		
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20		
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20		
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20		
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00							
110 km/h	3.00	3.00			3.00															
120 km/h	3.00	3.00			3.00															
130 km/h	3.00																			

**Notas:**

- 1) Orografía: Plano (1), ondulado (2), accidentado (3), y escarpado (4)
- 2) Los anchos indicados en la tabla son la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1.50 m para autopistas de primera clase y 1.20 para autopistas de segunda clase.
- 3) Para carreteras de primera, segunda y tercera clase, en casos excepcionales y con la debida justificación técnica, la entidad contratante podrá aprobar anchos de berma menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se preverá áreas de ensanche de la plataforma a cada lado de la carretera, destinadas al estacionamiento de vehículos en caso de emergencias, de acuerdo a lo previsto en tópicos 304.12 debiendo repostar al órgano normativo del MTC

Fuente: Tabla 304.02. Manual de diseño geométrico DG-2018

#### 2.2.10.3.4. Bombeo

La superficie de rodadura debe tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, ya sea en tramos tangentes o curvas, a tal fin de que se evacuen las aguas superficiales. Este depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

La tabla 2.2.10-8 se especifica los valores de bombeo de la calzada.

Tabla 2.2.10-8: Valores de bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Fuente: Tabla 304.03. Manual de diseño geométrico DG-2018

#### 2.2.10.3.5. Peralte

Es la inclinación transversal de la vía en donde existan curvas, el cual tenga como fin contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

En la tabla 2.2.10-9 se indican los valores máximos del peralte que podemos optar según se las condiciones descritas:

Tabla 2.2.10-9: Valores de peralte máximo

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8.0	6.0%	302.05

Fuente: Tabla 304.05. Manual de diseño geométrico DG-2018

### **2.2.11. Consistencia del diseño geométrico**

Según Carrera (2019) entiende a la consistencia del diseño geométrico como el grado de adecuación entre las expectativas de los conductores y el comportamiento que permite la vía. En tanto estos dos aspectos funcionen sin ninguna alteración, los usuarios podrán mantener su carga de trabajo media-reducida, sin alteraciones bruscas, y sin ningún problema. No obstante, en el momento en el cual la carretera presente un cambio repentino en su comportamiento, que no se adapte a las expectativas de los usuarios, creará una sorpresa y por ende un aumento intenso de la carga trabajo. En función del grado de disconformidad habrá una gran probabilidad de que se suscite un accidente de tránsito.

La consistencia del diseño geométrico se ha definido en la literatura, como el grado en que las vías se diseñan y construyen con el objeto de evitar maniobras de conducción críticas que lleven algún riesgo de sufrir un accidente y, en consecuencia, asegurar un tráfico seguro.

En el transcurso de la conducción, el conductor debe resolver una amplia gama de información concerniente a la geometría de la vía, condiciones de tráfico y el entorno de la misma. Así, hallamos dos tipos de expectativas:

- ✓ **Expectativas a priori:** Son conseguidas por el conductor gracias a todas las experiencias de conducción pasadas, en cualquier carretera.
- ✓ **Expectativas “ad hoc”:** Son desarrolladas por el conductor en una carretera determinada al mismo tiempo que la recorre.

(Llopis, 2017)

El análisis basado en la velocidad de operación es una de las técnicas más utilizadas para evaluar la consistencia, el cual consiste en analizar las variaciones de la velocidad de operación (V85) entre elementos geométricos consecutivos. (Carrera, 2019)

#### **2.2.11.1. Velocidad de operación**

Es aquella velocidad máxima a la que circulan los vehículos en un determinado tramo de una carretera, en función a la velocidad de diseño, bajo las condiciones dominantes del tránsito, estado de la infraestructura del pavimento, factores

meteorológicas y grado de correspondencia de esta con otras vías. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)

Métodos para cuantificar la velocidad de operación:

✓ **Cinemómetro**

Es un instrumento (pistola láser), la cual nos permite medir en tiempo real la velocidad de vehículos en movimiento a través de pulsos de luz infrarroja que rebotan en la unidad y regresan al cinemómetro. (Cubas, 2021)

✓ **Velocidad de operación para curvas horizontales**

El concepto muy utilizado hoy en día para estimar de la velocidad de operación, se denomina percentil 85 de la velocidad, el cual consiste en establecer la velocidad bajo la cual circula el 85% de los vehículos en la vía. Considerando la velocidad de operación en tramos tangente y en curvas, se hace posible construir un diagrama de velocidad de operación (perfil de velocidades): velocidad de operación - distancia, donde se evidencia lugares que puedan comprometer la seguridad en el trazo.

La evaluación del perfil de velocidades, constituye el método más común, para analizar consistencia del diseño geométrico. En la Tabla 2.2.10-1 (ecuaciones de Fitzpatrick), se indican las fórmulas para la determinación de velocidades de operación en tramos tangentes. (MTC, Manual de diseño geométrico de carreteras, DG 2018)



Tabla 2.2.10-1: Ecuaciones de Fitzpatrick

	Condiciones de alineamiento	Ecuación
1	Curva horizontal sobre pendiente (-9% < i < -4%)	$V_{85} = 102.10 - \frac{3077.13}{R}$
2	Curva horizontal sobre pendiente (-4% < i < 0%)	$V_{85} = 105.98 - \frac{3709.90}{R}$
3	Curva horizontal sobre pendiente (0% < i < 4%)	$V_{85} = 104.82 - \frac{3574.51}{R}$
4	Curva horizontal sobre pendiente (4% < i < 9%)	$V_{85} = 96.61 - \frac{2752.19}{R}$
5	Curva horizontal combinada con curvas cóncavas (sag)	$V_{85} = 105.32 - \frac{3438.19}{R}$
6	Curva horizontal combinada con curvas convexas sin limitación de visibilidad	(Nota 2)
7	Curva horizontal combinada con curvas convexas con limitación de visibilidad ( $K \leq 43$ m / %)	$V_{85} = 103.24 - \frac{3576.51}{R}$ ; (nota 2)
8	Curva vertical cóncava sobre recta horizontal	$V_{85}$ se asume como la velocidad deseada
9	Curva vertical convexa con distancia de visibilidad no limitada ( $K > 43$ m / %) sobre recta horizontal	$V_{85}$ se asume como la velocidad deseada
10	Curva vertical convexa con distancia de visibilidad limitada ( $K \leq 43$ m / %) sobre recta horizontal	$V_{85} = 105.08 - \frac{149.69}{K}$

**Notas:**

- 1) Usa la menor velocidad estimada con las ecuaciones 1 o 2 (para pendientes descendentes) y 3 o 4 (para pendientes ascendentes).
- 2) Además, comparar con la velocidad estimada con las ecuaciones 1 o 2 (para pendientes descendentes) y 3 o 4 (para pendientes ascendentes) y usar la menor. Esto asegurará que la velocidad estimada a lo largo de curvas combinadas no será mejor que si sólo la curva horizontal está presente. Es decir, la inclusión de una curva convexa con visibilidad limitada resulte en una mayor velocidad.

$V_{85}$  Percentil 85 de velocidad de automóviles (km/h)

R Radio de curva (m)

Fuente: Tabla 204.03. Manual de diseño geométrico DG-2018

✓ **Velocidad de operación en tangentes**

Para determinar la velocidad de operación en tramos tangente se utilizó el modelo propuesto por Lamm, para ello la tangente está condicionada por las curvas que la preceden y suceden, en consecuencia, es preciso determinar si la tangente es o no independiente, para ello es necesario establecer  $l_{Tmin}$  y  $l_{Tmax}$  con el objetivo de identificar en el cual de los tres casos nos encontramos, estos son los siguientes:

Caso 1:  $l_T \leq l_{Tmin}$  la tangente no es independiente, no se alcanza acelerar hasta  $V_{85,n+1}$

Caso 2:  $l_T \geq l_{Tmax}$  la tangente es independiente, se alcanza acelerar hasta  $V_{des}$

Caso 3:  $l_{Tmin} < l_T < l_{Tmax}$  la tangente es independiente, se alcanza acelerar hasta  $V_{85,n+1}$

(Carrera, 2019)

Figura 2.2-9: Velocidad de operación para curvas horizontales

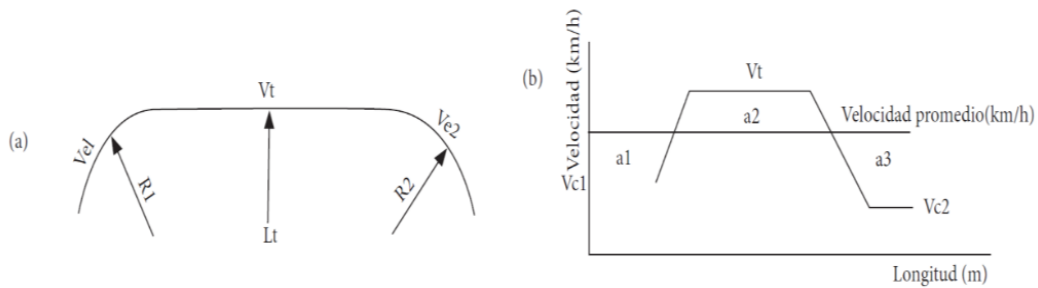
Lamm et al.	Tangente caso 1: $L_T \leq L_{Tmin}$	$V_{85,T} = \frac{(V_{85,n-1} + V_{85,n+1})}{2}$	3.1	GER
	Tangente caso 2: $L_T \geq L_{Tmax}$	$V_{85,T} = V_{des}$	3.2	
	Tangente caso 3: $L_{Tmin} < L_T < L_{Tmax}$	$V_{85,T} = \sqrt{12.04a(TL - TL_{min}) + V_{85,n-1}^2}$	3.3	
Dónde:				
EC. 3.4				
$L_{Tmin} = \frac{ V_{85,n-1}^2 - V_{85,n+1}^2 }{25.92a}$				
EC. 3.5				
$L_{Tmax} = \frac{ 2 \cdot V_{des}^2 - V_{85,n-1}^2 - V_{85,n+1}^2 }{25.92 \cdot a}$				
R = Radio de curva				
Ls = Longitud de curva de transición				
a = d = 0.85 m/s <sup>2</sup>				
LT = Longitud de la tangente				
LTmin = Longitud de tangente mínima para acelerar o desacelerar de V <sub>85,n-1</sub> a V <sub>85,n+1</sub> .				
LTmax = Longitud de tangente máxima				

Fuente: Carrera, (2019)

### ✓ Construcción del perfil de velocidad

Es un gráfico en el cual se representa las velocidades de operación en el eje vertical frente a la distancia de toda la longitud del eje horizontal. Este perfil se consigue midiendo las velocidades de operación de los elementos geométricos, tanto en tramos tangente o en curvas sucesivos, del alineamiento horizontal. Para el caso de vías no existentes o en proyecto, este perfil de velocidades de operación se obtiene utilizando los métodos de regresión que relacionan la velocidad de operación y las características geométricas; en el caso de las carreteras existentes, se alcanzan mediante la distribución de velocidades de los usuarios. (Carrera, 2019)

Figura 2.2-10: Sección de vía (a) y su perfil de velocidad (b)



Fuente: Carrera (2019)

### 2.2.11.2. Modelos de evaluación de consistencia propuestos por Lamm.

Dentro de los factores que producen los accidentes de tránsito tenemos al conductor, el vehículo y la infraestructura vial, los cuales están relacionados directamente con la consistencia de sus características geométricas, a la vez determinante en la comodidad del conductor representado en la velocidad de operación del vehículo, el cual no se vea sorprendido con cambio brusco a lo largo de vía, y en efecto disminuir los accidentes de tránsito. Para la determinación de la consistencia se utiliza principalmente la velocidad de operación, cualificándolo como el percentil 85 de la distribución de velocidades del vehículo circulando bajo condiciones de flujo libre en un tramo de carretera. (Arias y Remolina, 2018)

Los criterios de Lamm utilizados para análisis de la consistencia de las características geométricas, estos se basan en el análisis de las velocidades de operación y de diseño, los cuales lo describimos a continuación:

- ✓ **Criterio I de Lamm:** Se fundamenta en la diferencia de las velocidades de operación del percentil 85 y la velocidad de diseño para curvas y tangentes, evaluándolo como elementos individuales. (Turpo, 2017)

Tabla 2.2.11-2: Criterio I de consistencia de Lamm

BUENO	REGULAR	MALO
$ V_{85} - V_d  \leq 10 [km/h]$	$10 <  V_{85} - V_d  \leq 20 [km/h]$	$ V_{85} - V_d  > 20 [km/h]$

Fuente: Tabla 3, Arias y Remolina (2018)

- ✓ **Criterio II de Lamm:** Se determina por la diferencia de velocidades del percentil 85 tomando como elementos continuos. (Turpo, 2017)

Tabla 2.2.11-3: Criterio II de consistencia de Lamm

BUENO	REGULAR	MALO
$ V_{85i} - V_{85i+1}  \leq 10 \left[ \frac{km}{h} \right]$	$10 <  V_{85i} - V_{85i+1}  \leq 20 \left[ \frac{km}{h} \right]$	$ V_{85i} - V_{85i+1}  > 20 \left[ \frac{km}{h} \right]$

Fuente: Tabla 4, Llopis (2017)

Según Turpo, (2017) muestra que los criterios de Lamm está basado en tres umbrales para cada uno de sus dos criterios, en el cual se califica la seguridad del diseño geométrico de la vía, correlacionándolo con el número de accidentes ocurridos en esta.

- ✓ **Calificación buena:** Representa que no necesita cambios y que está acorde con las expectativas del conductor, en nuestro caso para hacerla más visual, se representara de **color verde**.
- ✓ **Calificación tolerable (Regular):** Representa que el sitio necesita cambios o está, relativamente, bien, depende a que margen se acerque, si se acerca a la calificación buena se acepta, a diferencia, si se acerca a la calificación pobre este necesita cambios, este umbral depende del grado de inconsistencia que el diseñador está dispuesto a aceptar, se representara por el **color anaranjado**.
- ✓ **Calificación pobre (Malo):** Significa que dichos tramos atentan contra los conductores y es necesario rediseñarlo, se representa por el **color rojo**.

### 2.2.12. Seguridad vial

Son aquellas condiciones que admiten que las carreteras estén libres de daños producidos por el desplazamiento de los vehículos. La seguridad vial se basa en normas y técnicas con las que se reducen las posibilidades de deterioros, choques y sus consecuencias; su objetivo fundamental es preservar a las personas, mediante el control de los elementos de riesgo, los cuales admitan reducir la cantidad y severidad de los siniestros de tránsito. Seguridad vial es la movilización, el desplazamiento libre y exento de todo daño en la vía pública. (Ortiz, 2018)

Son el conjunto de acciones encaminadas a prevenir o impedir los riesgos de accidentes de los usuarios en las carreteras y disminuir los impactos sociales

negativos por causa de la accidentalidad. (MTC, Manual de seguridad vial, 2017).

La seguridad vial es un proceso integral donde se articulan y ejecutan, políticas, estrategias, normas, procedimientos y actividades, con el propósito de proteger a los usuarios del sistema de tránsito y su medio ambiente, en un marco de respeto a sus derechos fundamentales. (MTC, Plan Especial Multisectorial de Seguridad Vial, 2017-2021).

## **CAPÍTULO III**

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Metodología**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

Es de tipo descriptivo, ya que trata en ver el cumplimiento de los criterios dados por la norma peruana (DG-2018) de las características geométricas y el grado de homogeneidad de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa tramo 02+000 al km 07+000 ubicado en el distrito de Cajamarca.

##### **3.1.2. Nivel de la investigación**

El nivel de investigación es correlacional porque tiene como fin el análisis de la consistencia de las características geométricas de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa tramo km 02+000 al km 07+000 para generar un grado de coherencia con la seguridad vial.

##### **3.1.3. Diseño de la investigación**

Con relación al diseño de la investigación es no empírico, porque no se distorsionó las variables. Así mismo, el diseño será transversal, pues estas se efectuaron en un periodo corto y por una ocasión.

##### **3.1.4. Población, muestra y unidad de análisis**

###### **✓ Población de estudio**

La población del presente estudio corresponde a la carretera de Cajamarca – C.P. Chamis.

###### **✓ Muestra de estudio**

La muestra de estudio corresponde al tramo de los km 02+000 al km 07+000. De la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa.

##### **3.1.5. Técnicas para la recolección de datos**

Estas consisten en la cuantificación y la evaluación de los trabajos realizados en campo, con las cuales adquirimos la información necesaria para poder verificar la influencia del análisis de consistencia de las características geométricas en la seguridad vial.

### 3.1.6. Instrumentos para la recolección de datos

Estos instrumentos están contemplados en formatos los cuales serán utilizados en la anotación de estos datos, instrumentos topográficos.

### 3.2. Ubicación de la zona de estudio

Corresponde al tramo de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa (km 02+000 al km 07+000), siendo una de las vías principales de la red vial vecinal de la población de Candopampa, Chamis, Porcon Alto.

#### 3.2.1. Ubicación política

- ✓ Distrito: Cajamarca
- ✓ Provincia: Cajamarca
- ✓ Departamento: Cajamarca

#### 3.2.2. Ubicación geográfica

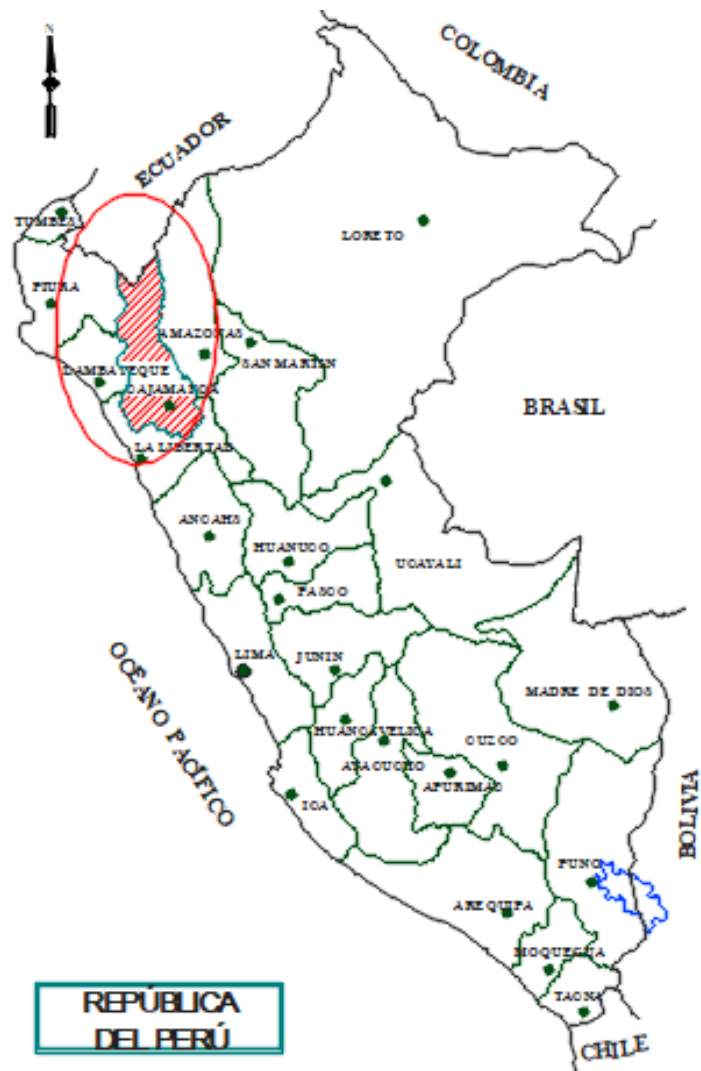
**Tabla 3.2.2-1: Coordenadas UTM del tramo**

PUNTO INICIAL: CAJAMARCA	PUNTO FINAL: C.P CANDOPAMPA
ESTE: 772543.144 m	ESTE: 770970.804 m
NORTE: 9208499.971 m	NORTE: 9210355.501 m
COTA: 2897.943 m.s.n.m	COTA: 3198.413 m.s.n.m

**Tabla 3.2.2-1: Coordenadas geográficas del tramo**

PUNTO INICIAL: CAJAMARCA	PUNTO FINAL: C.P CANDOPAMPA
LATITUD: 7° 9'14.29"S	LATITUD: 7° 8'14.18"S
LONGITUD: 78°31'56.57"W	LONGITUD: 78°32'48.13"W

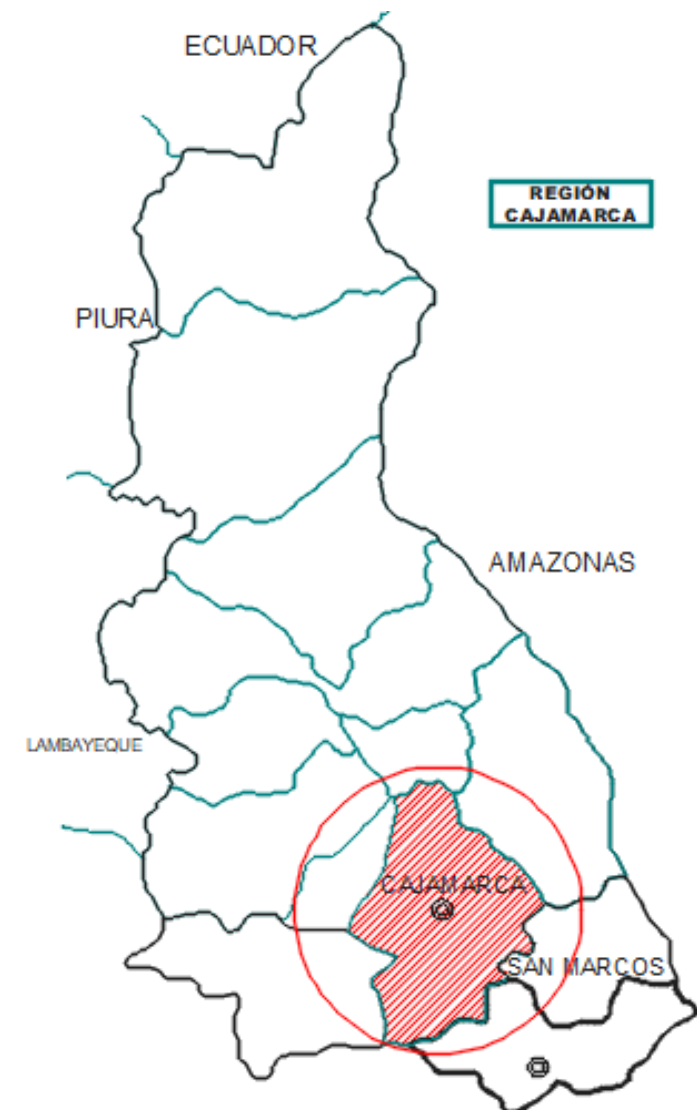
Figura 3.2-1: Mapa de la región de Cajamarca en el Perú.



Fuente: Plano de ubicación

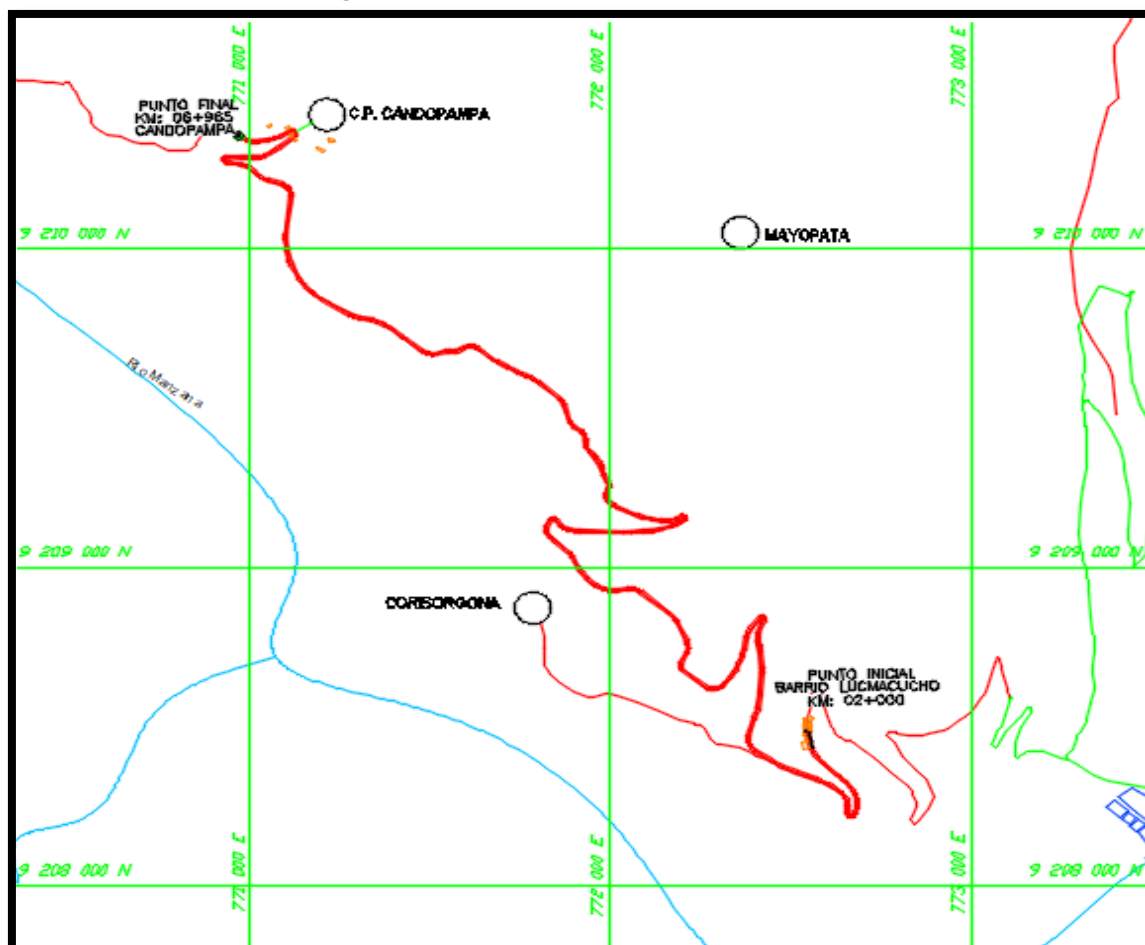


Figura 3.2-2: Mapa de la región de Cajamarca.



Fuente: Plano de ubicación

Figura 3.2-3: Ubicación de la vía en estudio.



Fuente: Plano de ubicación

### 3.3. Materiales

Para el inventario del trabajo de campo, se utilizaron los siguientes equipos y herramientas:

#### ✓ Equipos

- Estación total LEICA Flexline TS06
- Prismas con jalón.
- Trípodes para los equipos de medición.
- GPS Garmin OREGON 650
- Wincha de 10 m

#### ✓ Herramientas

- Formato de tablas.
- Libreta de campo

### 3.4. Trabajo de campo

#### ✓ Levantamiento topográfico

Para hacer el levantamiento de las características geométricas existentes se creyó conveniente utilizar el método de las secciones transversales por radiación con el uso de la estación total, ya que tenemos una vía existente.

#### ✓ Procedimiento

Inicialmente se hizo el reconocimiento de la zona de trabajo donde observó detenidamente la topografía del terreno para poder adelantarse a los posibles lugares donde estarán ubicadas las estaciones, los PI horizontales, la existencia de obras de arte (alcantarillas, muros, badenes) y así estar preparados para cualquier inconveniente que pueda presentarse en la recolección de los datos.

Una vez hecho un recorrido preliminar se pasó hacer el levantamiento topográfico; en primer lugar, ubicamos la estación (E-1) cerca del inicio del tramo de estudio (km 02+000) y adicionalmente un punto auxiliar, tomando lectura de coordenadas con el GPS Garmin, haciendo las configuraciones respectivas a la estación total se ingresaron estas coordenadas las cuales sirvieron como orientación, posteriormente se pasó a la toma de coordenadas del BM inicial (BM-01) las cuales son:

**Tabla 3.4-1: Coordenadas UTM de estación inicial y BM inicial**

<b>E-1</b>	<b>BM-01</b>
ESTE: 772550.000 m	ESTE: 772654.775 m
NORTE: 9208483.000 m	NORTE: 9208281.263 m
COTA: 2898.286 m.s.n.m	COTA: 2912.975 m.s.n.m

**Tabla 3.4-2: Coordenadas geográficas de estación inicial y BM inicial**

<b>E-1</b>	<b>BM-01</b>
LATITUD: 7° 9'14.81"	LATITUD: 7°9'21.36" m
LONGITUD: 78°31'56.34"	LONGITUD: 78°31'52.92"
COTA: 2898.286 m.s.n.m	COTA: 2912.975 m.s.n.m

De seguida, se colocó puntos auxiliares en todo el tramo que permitan la visibilidad entre ellos, a través de método de estación libre se comenzó a tomar lectura de los puntos como son los del eje de carretera, bordes, cuneta, pie de talud, hombreo de talud, terreno natural, puntos donde existan obras de arte, viviendas con referencia al seccionamiento que por norma tiene que ser cada 20 m en tangente y 10 m en curvas.

La información de índice de tráfico para realizar la clasificación de la vía existente se ejecutó en 3 puntos de aforo, en los cuales se realizó el conteo de vehículo en dos direcciones (ida y vuelta) por día, por un espacio de 7 días.

### **3.5. Trabajo en gabinete**

Culminada el trabajo de campo, se pasó al trabajo en gabinete en el cual consistió en procesar la información recolectada de la vía de estudio, haciendo el modelamiento de la carretera en planta, perfil y secciones en el software AutoCAD Civil 3D 2021.

Con la ayuda de hojas de cálculo evaluamos las características geométricas de la carretera, rigiéndose a la norma de diseño geométrico de carreteras DG-2018 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para luego compararlas con las existentes y ver el cumplimiento o no de estas, asimismo haciendo el análisis de la consistencia mediante los criterios de Lamm nos permitirá relacionarlos con los accidentes de tránsito ocurridos en zona. Todo este procesamiento de los datos se hizo en 5 sub tramos de la carretera para un estudio mejor detallado, lo cuales son:

- km 02+000 al km 03+000 (A)
- km 03+000 al km 04+000 (B)
- km 04+000 al km 05+000 (C)
- km 05+000 al km 06+000 (D)
- km 06+000 al km 06+965 (E)

Los parámetros en estudio fueron los siguientes:

- Velocidad de diseño
- Peraltes
- Elementos de curvas
- Sobreanchos
- Radios mínimos
- Curvas de transición
- Longitudes mínimas y máximas en tramos tangentes
- Distancias de visibilidad
- Pendientes mínimas y máximas
- Longitudes de curvas
- Anchos de calzada
- Ancho de bermas
- Bombeo

## **CAPÍTULO IV**

### **4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1. Clasificación de la vía**










La clasificación de la vía tiene por necesidad de tener datos de la utilización de la vía por los vehículos en ambas direcciones.

##### **4.1.1. Por su demanda (IMDA)**

Según diversos estudios, el crecimiento del parque automotor está directamente relacionado por el crecimiento tanto de la población, así como de la economía, en consecuencia, estos factores inciden en el crecimiento del tráfico de la carretera en estudio.

En la carretera Cajamarca- C.P. Candopampa, no encontramos algún peaje cercano, por lo que no se contó con información oficial del tráfico, para tal efecto se realizó el conteo vehicular durante 7 días en ambos sentidos, seguidamente de la proyección del tráfico para el número de años con el cual se diseñó, basándonos en variables socioeconómicas (producto bruto interno, población, per cápita) fundamentado en el método de las tasas de generación de viajes.

Tabla 4.1.1-1: Índice medio diario anual (índice vehicular)

ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL											
Índice Vehicular											
CARRETERA:		Cajamarca - Candopampa									
TIPO DE ESTUDIO:		Conteo Vehicular									
ESTACIÓN:		Cajamarca - Candopampa									
SENTIDO:		Ida y Regreso									
FECHA:		04 al 10 de octubre del 2021									
		M	M	M	M	M	M	N	N	L	TOTAL
TIPO DE VEHÍCULO		AUTO (v/d)	STATION VAGON (v/d)	PICK UP (v/d)	MINI BUS (v/d)	MICRO (v/d)	BUS 2 E (v/d)	2E (v/d)	3E (v/d)	MOTOTAXI (v/d)	
											
DIA	FECHA										
Lunes	4/10/2021	44	35	36	27	0	0	26	0	224	392
Martes	5/10/2021	54	17	43	39	0	0	24	1	188	366
Miércoles	6/10/2021	49	34	32	28	0	0	24	1	204	372
Jueves	7/10/2021	40	35	25	21	0	0	21	2	172	316
Viernes	8/10/2021	61	41	25	23	0	0	16	0	197	363
Sábado	9/10/2021	45	46	19	23	0	0	14	0	219	366
Domingo	10/10/2021	50	46	17	19	0	0	12	0	219	363
TOTAL		343	254	197	180	0	0	137	4	1423	2538
IMD		49	36	28	26	0	0	20	1	203	363
%		13%	10%	8%	7%	0%	0%	6%	0%	56%	100%



Según la tabla 4.1.1-1, se tuvo un IMDS de 363 veh/día, el cual nos lleva a clasificarlo como una carretera de tercera clase, lo comprobaremos proyectando la demanda del tráfico mediante la siguiente fórmula de acuerdo con el manual de diseño geométrico DG-2018:

$$T_n = T_o(1 + i)^{n-1}$$

Donde:

$T_o$  = Tránsito actual

$i$  = Años del periodo de diseño

$n$  = Tasa anual del crecimiento de tránsito

Apoyándonos en la estimación de la tasa de generación de viajes para cada tipo de vehículo y también sus elasticidades, a través de la siguiente fórmula:

$$R_i = R_{POBi} \times E_i$$

Donde:

$R_i$  = Tasa de generación de viajes en vehículos

$R_{POBi}$  = Tasa de crecimiento de la población

$E_i$  = Elasticidad del tráfico

(Contrato de consultoría de obra N° 025-2012-MTC/20, 2015)

**Tabla 4.1.1-2: Elasticidad por tipo de vehículo**

<b>Elasticidad por tipo de vehículo</b>	
<b>Vehículo</b>	<b>Elasticidades</b>
Ligeros y transporte público	1.00
Pesados	1.20

Fuente: Contrato de consultoría de obra N° 025-2012-MTC/20, (2015)

**Tabla 4.1-3: Indicadores socioeconómicos**

<b>Región</b>	<b>PBI</b>	<b>PBI per cápita</b>	<b>Población</b>
Cajamarca	2.60	2.89	-0.29

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, (2021)



Tabla 4.1.1-4: Tasa de generación de viajes

Veh/Var	Dist (%)	Elasticidad	Ri (%)
Mototaxi	56.00	1.00	-0.29
Autos	23.00	1.00	-0.29
Camioneta	8.00	1.00	-0.29
Mini bus	7.00	1.00	-0.29
Camion	6.00	1.20	-0.35

Estimando la tasa de crecimiento del tráfico se tuvo como resultado:

$$i = \frac{(56 * -0.29) + (23 * -0.29) + (8 * -0.29) + (7 * -0.29) + (6 * -0.35)}{100}$$

$$i = -0.294$$

La cual nos permitiro proyectar la demanda para 20 años:

$$T_n = 363(1 - 0.294\%)^{20-1}$$

$$T_n = 343.26$$

$$T_n = 343 \text{ veh/día}$$

Este resultado nos indica clasificarla como una carretera de Tercera Clase al tener IMDA menor a 400 veh/día según el manual de diseño geométrico de carreteras DG 2018.

#### 4.1.2. Por su orografía

Las condiciones de orografía presentes en la zona de estudio varían predominantemente entre 11% al 50% de pendiente transversal, según la clasificación normada por el manual de diseño geométrico DG-2018, corresponde a una carretera de orografía ondulada (Tipo II), cuyos resultados se muestran a continuación:

**Tabla 4.1.2-1: Clasificación de la orografía**

<b>Progresiva</b>	<b>Pendiente transversal</b>	<b>Tipo de terreno</b>	<b>Progresiva</b>	<b>Pendiente transversal</b>	<b>Tipo de terreno</b>
2+000.00	6.44%	PLANA	3+000.00	28.43%	ONDULADO
2+020.00	25.45%	ONDULADO	3+020.00	29.21%	ONDULADO
2+040.00	13.47%	ONDULADO	3+040.00	48.44%	ONDULADO
2+060.00	13.68%	ONDULADO	3+060.00	8.28%	PLANA
2+080.00	28.93%	ONDULADO	3+080.00	6.04%	PLANA
2+100.00	25.89%	ONDULADO	3+100.00	22.57%	ONDULADO
2+120.00	48.00%	ONDULADO	3+120.00	12.00%	ONDULADO
2+140.00	28.79%	ONDULADO	3+140.00	34.09%	ONDULADO
2+160.00	49.25%	ONDULADO	3+160.00	9.68%	PLANA
2+180.00	52.11%	ACCIDENTADO	3+180.00	36.48%	ONDULADO
2+200.00	40.52%	ONDULADO	3+200.00	23.51%	ONDULADO
2+220.00	40.41%	ONDULADO	3+220.00	36.29%	ONDULADO
2+240.00	40.01%	ONDULADO	3+240.00	22.62%	ONDULADO
2+260.00	36.28%	ONDULADO	3+260.00	28.60%	ONDULADO
2+280.00	34.63%	ONDULADO	3+280.00	13.89%	ONDULADO
2+300.00	10.78%	ONDULADO	3+300.00	27.02%	ONDULADO
2+320.00	15.75%	ONDULADO	3+320.00	25.15%	ONDULADO
2+340.00	10.62%	ONDULADO	3+340.00	23.72%	ONDULADO
2+360.00	18.45%	ONDULADO	3+360.00	23.39%	ONDULADO
2+380.00	19.30%	ONDULADO	3+380.00	26.16%	ONDULADO
2+400.00	20.75%	ONDULADO	3+400.00	48.03%	ONDULADO
2+420.00	23.10%	ONDULADO	3+420.00	5.71%	PLANA
2+440.00	85.23%	ACCIDENTADO	3+440.00	43.28%	ONDULADO
2+460.00	40.36%	ONDULADO	3+460.00	143.33%	ESCARPADO
2+480.00	86.26%	ACCIDENTADO	3+480.00	78.67%	ACCIDENTADO
2+500.00	38.40%	ONDULADO	3+500.00	54.21%	ACCIDENTADO
2+520.00	38.97%	ONDULADO	3+520.00	42.09%	ONDULADO
2+540.00	45.90%	ONDULADO	3+540.00	46.00%	ONDULADO
2+560.00	24.73%	ONDULADO	3+560.00	42.16%	ONDULADO
2+580.00	23.52%	ONDULADO	3+580.00	57.05%	ACCIDENTADO
2+600.00	29.40%	ONDULADO	3+600.00	16.67%	ONDULADO
2+620.00	49.30%	ONDULADO	3+620.00	22.57%	ONDULADO
2+640.00	20.01%	ONDULADO	3+640.00	14.23%	ONDULADO
2+660.00	51.48%	ACCIDENTADO	3+660.00	63.11%	ACCIDENTADO
2+680.00	26.85%	ONDULADO	3+680.00	27.66%	ONDULADO
2+700.00	28.10%	ONDULADO	3+700.00	34.00%	ONDULADO
2+720.00	64.02%	ACCIDENTADO	3+720.00	42.43%	ONDULADO
2+740.00	3.02%	PLANA	3+740.00	45.08%	ONDULADO
2+760.00	8.82%	PLANA	3+760.00	34.19%	ONDULADO
2+780.00	4.41%	PLANA	3+780.00	34.67%	ONDULADO
2+800.00	18.72%	ONDULADO	3+800.00	33.42%	ONDULADO
2+820.00	21.63%	ONDULADO	3+820.00	28.86%	ONDULADO
2+840.00	29.32%	ONDULADO	3+840.00	43.42%	ONDULADO
2+860.00	25.31%	ONDULADO	3+860.00	19.83%	ONDULADO
2+880.00	28.88%	ONDULADO	3+880.00	30.60%	ONDULADO
2+900.00	8.76%	PLANA	3+900.00	16.48%	ONDULADO
2+920.00	41.05%	ONDULADO	3+920.00	16.22%	ONDULADO
2+940.00	37.67%	ONDULADO	3+940.00	53.87%	ACCIDENTADO
2+960.00	26.34%	ONDULADO	3+960.00	100.21%	ESCARPADO
2+980.00	67.34%	ACCIDENTADO	3+980.00	82.86%	ACCIDENTADO

<b>Progresiva</b>	<b>Pendiente transversal</b>	<b>Tipo de terreno</b>	<b>Progresiva</b>	<b>Pendiente transversal</b>	<b>Tipo de terreno</b>
4+000.00	81.80%	ACCIDENTADO	5+100.00	41.33%	ONDULADO
4+020.00	53.51%	ACCIDENTADO	5+120.00	60.80%	ACCIDENTADO
4+040.00	72.09%	ACCIDENTADO	5+140.00	83.62%	ACCIDENTADO
4+060.00	76.50%	ACCIDENTADO	5+160.00	46.31%	ONDULADO
4+080.00	25.89%	ONDULADO	5+180.00	33.84%	ONDULADO
4+100.00	22.71%	ONDULADO	5+200.00	97.37%	ACCIDENTADO
4+120.00	26.62%	ONDULADO	5+220.00	99.51%	ACCIDENTADO
4+140.00	46.50%	ONDULADO	5+240.00	31.89%	ONDULADO
4+160.00	82.28%	ACCIDENTADO	5+260.00	60.10%	ACCIDENTADO
4+180.00	31.87%	ONDULADO	5+280.00	42.59%	ONDULADO
4+200.00	24.44%	ONDULADO	5+300.00	50.77%	ACCIDENTADO
4+220.00	24.86%	ONDULADO	5+320.00	36.86%	ONDULADO
4+240.00	152.25%	ESCARPADO	5+340.00	45.26%	ONDULADO
4+260.00	36.34%	ONDULADO	5+360.00	62.63%	ACCIDENTADO
4+280.00	33.02%	ONDULADO	5+380.00	78.39%	ACCIDENTADO
4+300.00	32.73%	ONDULADO	5+400.00	108.40%	ESCARPADO
4+320.00	31.00%	ONDULADO	5+420.00	31.43%	ONDULADO
4+340.00	28.48%	ONDULADO	5+440.00	58.70%	ACCIDENTADO
4+360.00	21.45%	ONDULADO	5+460.00	59.40%	ACCIDENTADO
4+380.00	19.79%	ONDULADO	5+480.00	80.43%	ACCIDENTADO
4+400.00	26.97%	ONDULADO	5+500.00	103.77%	ESCARPADO
4+420.00	16.19%	ONDULADO	5+520.00	125.34%	ESCARPADO
4+440.00	16.45%	ONDULADO	5+540.00	127.61%	ESCARPADO
4+460.00	63.71%	ACCIDENTADO	5+560.00	53.11%	ACCIDENTADO
4+480.00	58.88%	ACCIDENTADO	5+580.00	107.69%	ESCARPADO
4+500.00	39.47%	ONDULADO	5+600.00	164.30%	ESCARPADO
4+520.00	34.10%	ONDULADO	5+620.00	55.00%	ACCIDENTADO
4+540.00	38.53%	ONDULADO	5+640.00	67.45%	ACCIDENTADO
4+560.00	39.11%	ONDULADO	5+660.00	37.91%	ONDULADO
4+580.00	25.19%	ONDULADO	5+680.00	34.77%	ONDULADO
4+600.00	41.57%	ONDULADO	5+700.00	57.87%	ACCIDENTADO
4+620.00	13.41%	ONDULADO	5+720.00	45.97%	ONDULADO
4+640.00	39.99%	ONDULADO	5+740.00	38.08%	ONDULADO
4+660.00	33.31%	ONDULADO	5+760.00	82.89%	ACCIDENTADO
4+680.00	31.24%	ONDULADO	5+780.00	67.27%	ACCIDENTADO
4+700.00	24.76%	ONDULADO	5+800.00	29.82%	ONDULADO
4+720.00	29.62%	ONDULADO	5+820.00	101.54%	ESCARPADO
4+740.00	35.86%	ONDULADO	5+840.00	29.43%	ONDULADO
4+760.00	35.49%	ONDULADO	5+860.00	20.65%	ONDULADO
4+780.00	34.02%	ONDULADO	5+880.00	42.83%	ONDULADO
4+800.00	54.49%	ACCIDENTADO	5+900.00	59.63%	ACCIDENTADO
4+820.00	52.12%	ACCIDENTADO	5+920.00	53.07%	ACCIDENTADO
4+840.00	74.25%	ACCIDENTADO	4+980.00	22.43%	ONDULADO
4+860.00	44.96%	ONDULADO	5+000.00	18.14%	ONDULADO
4+880.00	54.73%	ACCIDENTADO	5+020.00	59.06%	ACCIDENTADO
4+900.00	41.95%	ONDULADO	5+040.00	45.03%	ONDULADO
4+920.00	41.00%	ONDULADO	5+060.00	55.71%	ACCIDENTADO
4+940.00	29.38%	ONDULADO	5+080.00	30.98%	ONDULADO
4+960.00	50.32%	ACCIDENTADO	5+100.00	41.33%	ONDULADO
4+980.00	22.43%	ONDULADO	5+120.00	60.80%	ACCIDENTADO
5+000.00	18.14%	ONDULADO	5+140.00	83.62%	ACCIDENTADO
5+020.00	59.06%	ACCIDENTADO	5+160.00	46.31%	ONDULADO
5+040.00	45.03%	ONDULADO	5+180.00	33.84%	ONDULADO
5+060.00	55.71%	ACCIDENTADO	5+200.00	97.37%	ACCIDENTADO
5+080.00	30.98%	ONDULADO	5+220.00	99.51%	ACCIDENTADO

<b>Progresiva</b>	<b>Pendiente transversal</b>	<b>Tipo de terreno</b>	<b>Progresiva</b>	<b>Pendiente transversal</b>	<b>Tipo de terreno</b>
5+240.00	31.89%	ONDULADO	6+340.00	57.29%	ACCIDENTADO
5+260.00	60.10%	ACCIDENTADO	6+360.00	32.49%	ONDULADO
5+280.00	42.59%	ONDULADO	6+380.00	25.21%	ONDULADO
5+300.00	50.77%	ACCIDENTADO	6+400.00	27.31%	ONDULADO
5+320.00	36.86%	ONDULADO	6+420.00	38.48%	ONDULADO
5+340.00	45.26%	ONDULADO	6+440.00	40.18%	ONDULADO
5+360.00	62.63%	ACCIDENTADO	6+460.00	28.06%	ONDULADO
5+380.00	78.39%	ACCIDENTADO	6+480.00	30.23%	ONDULADO
5+400.00	108.40%	ESCARPADO	6+500.00	30.93%	ONDULADO
5+420.00	31.43%	ONDULADO	6+520.00	31.35%	ONDULADO
5+440.00	58.70%	ACCIDENTADO	6+540.00	26.07%	ONDULADO
5+460.00	59.40%	ACCIDENTADO	6+560.00	12.07%	ONDULADO
5+480.00	80.43%	ACCIDENTADO	6+580.00	32.09%	ONDULADO
5+500.00	103.77%	ESCARPADO	6+600.00	29.13%	ONDULADO
5+520.00	125.34%	ESCARPADO	6+620.00	27.41%	ONDULADO
5+540.00	127.61%	ESCARPADO	6+640.00	75.22%	ACCIDENTADO
5+560.00	53.11%	ACCIDENTADO	6+660.00	24.79%	ONDULADO
5+580.00	107.69%	ESCARPADO	6+680.00	26.74%	ONDULADO
5+600.00	164.30%	ESCARPADO	6+700.00	24.13%	ONDULADO
5+620.00	55.00%	ACCIDENTADO	6+720.00	18.64%	ONDULADO
5+640.00	67.45%	ACCIDENTADO	6+740.00	20.46%	ONDULADO
5+660.00	37.91%	ONDULADO	6+760.00	14.72%	ONDULADO
5+680.00	34.77%	ONDULADO	6+780.00	22.06%	ONDULADO
5+700.00	57.87%	ACCIDENTADO	6+800.00	18.28%	ONDULADO
5+720.00	45.97%	ONDULADO	6+820.00	19.79%	ONDULADO
5+740.00	38.08%	ONDULADO	6+840.00	21.39%	ONDULADO
5+760.00	82.89%	ACCIDENTADO	6+860.00	48.08%	ONDULADO
5+780.00	67.27%	ACCIDENTADO	6+880.00	43.67%	ONDULADO
5+800.00	29.82%	ONDULADO	6+900.00	24.09%	ONDULADO
5+820.00	101.54%	ESCARPADO	6+920.00	25.95%	ONDULADO
5+840.00	29.43%	ONDULADO	6+940.00	28.75%	ONDULADO
5+860.00	20.65%	ONDULADO	6+960.00	31.76%	ONDULADO
5+880.00	42.83%	ONDULADO	6+980.00	52.16%	ACCIDENTADO
5+900.00	59.63%	ACCIDENTADO			
5+920.00	53.07%	ACCIDENTADO			
5+940.00	51.37%	ACCIDENTADO			
5+960.00	31.41%	ONDULADO			
5+980.00	17.59%	ONDULADO			
6+000.00	26.39%	ONDULADO			
6+020.00	24.03%	ONDULADO			
6+040.00	20.99%	ONDULADO			
6+060.00	40.34%	ONDULADO			
6+080.00	18.82%	ONDULADO			
6+100.00	20.26%	ONDULADO			
6+120.00	33.23%	ONDULADO			
6+140.00	33.87%	ONDULADO			
6+160.00	15.59%	ONDULADO			
6+180.00	52.34%	ACCIDENTADO			
6+200.00	55.40%	ACCIDENTADO			
6+220.00	11.37%	ONDULADO			
6+240.00	18.13%	ONDULADO			
6+260.00	28.87%	ONDULADO			
6+280.00	35.45%	ONDULADO			
6+300.00	25.80%	ONDULADO			
6+320.00	25.20%	ONDULADO			

**Tabla 4.1.2-2: Resumen de la orografía**

<b>Tipo de terreno</b>	<b>(%) de pendientes</b>
Plano	3.60%
Ondulado	72.00%
Accidentado	20.40%
Escarpado	4.00%

✓ **Clasificación:**

- Según su demanda: Carretera de Tercera clase (IMDA = 343 veh/día)
- Según su orografía: Terreno ondulado (Tipo II)
- Según su jerarquía: Se encuentra dentro de la Red Vial Vecinal

En conclusión, la carretera es de Tercera Clase, Tipo II, Red Vial Vecinal.

**4.2. Accidentes de tránsito ocurridos en la carretera de estudio.**

Al no contar con un registro de los accidentes de tránsito que se suscitaron en la vía de estudio, se optó por preguntar a los lugareños de la zona, los datos recolectados están dados según la tabla N° 4.2-1.

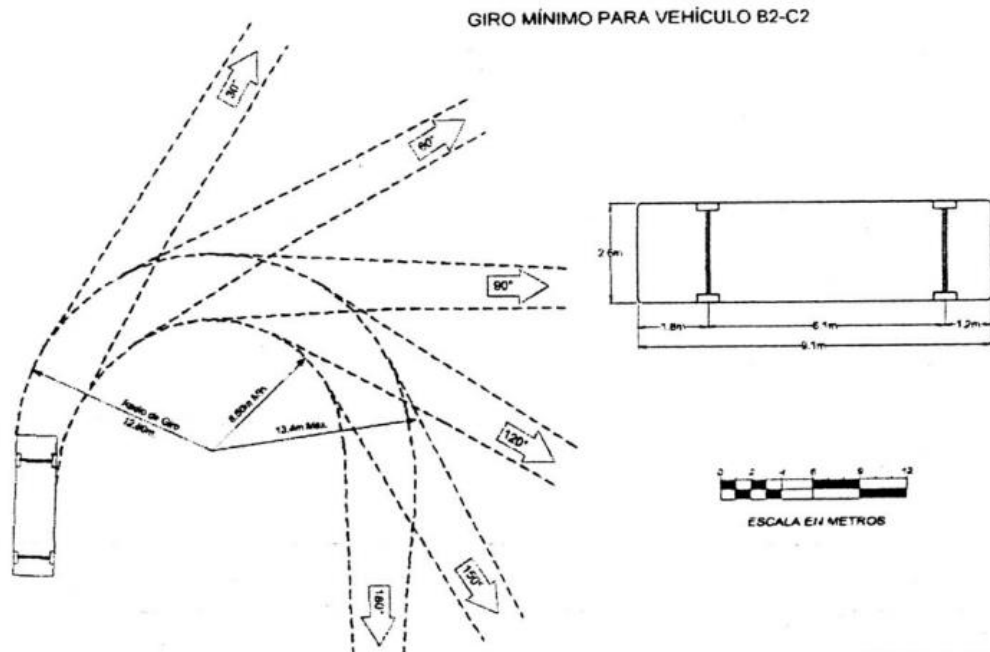
**Tabla 4.2-1: Información de accidentes de tránsito**

<b>AÑO</b>	<b>2019</b>		<b>2020</b>		<b>2021</b>	
	<b>Fatal</b>	<b>No fatal</b>	<b>Fatal</b>	<b>No fatal</b>	<b>Fatal</b>	<b>No fatal</b>
4+638.00	-	x	-	-	-	-
5+512.59	-	x	-	-	-	-
6+688.43	-	-	-	x	-	-
6+960.70	-	-	-	-	-	x
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>2.00</b>	<b>-</b>	<b>1.00</b>	<b>-</b>	<b>1.00</b>

**4.3. Vehículo de diseño.**

El vehículo de diseño de acuerdo a la composición del estudio de tráfico hecho actualmente y en acorde con la DG 2018, corresponde a un C2

Figura 4.3-1: Vehículo de diseño



Fuente: Figura 202.01 del Manual de diseño geométrico DG-2001

Características del vehículo de diseño:

- ✚ Nomenclatura: C2
- ✚ Alto total: 4.10 metros
- ✚ Ancho total: 2.60 metros
- ✚ Largo total: 9.10 metros
- ✚ Longitud entre ejes: 6.10 metros
- ✚ Radio mínimo (Rueda externa delantera): 12.80 metros
- ✚ Radio mínimo (Interna trasera): 8.50 metros

#### 4.4. Parámetros de diseño

Tabla 4.4-1: Parámetros de diseño

Parámetros de diseño	Valor
Velocidad de diseño	50 km/h
Distancia de visibilidad de paso	230 m
Distancia de visibilidad de parada	49 - 65 m
Longitud mínima de tramos en tangente curvas en S	69 m
Longitud mínima de tramos en tangente curvas en O	139 m
Longitud máxima deseable de tramos en tangente	835 m
Radio mínimo	80 m
Peralte máximo	8%
Pendiente máxima	8%
Ancho mínimo de calzada	6 m
Ancho de berma	0.9 m
Bombeo	3%

#### 4.5. Características geométricas de los elementos de la carretera existente

En las siguientes tablas 4.5-1,4.5-2,4.5-3,4.5-4 se presentan las características de los elementos del tramo en estudio en planta, perfil y secciones.

Tabla 4.5-1: Inventario de las características geométricas en planta

Tang N° PI	Sent	Ángulo deflexión	Tang (m)	R (m)	Lc (m) Lt(m)	Ext (m)	P.C.	P.I.	P.T.	Este	Norte
Tang.					46.325						
PI-1	I	36°31'28"	39.598	120	76.497	6.365	2+046.325	2+085.924	2+122.822	772558.663	9208415.460
Tang.					54.917						
PI-2	D	7°07'47"	17.444	280	34.843	0.543	2+177.739	2+195.183	2+212.582	772640.452	9208339.004
Tang.					21.803						
PI-3	D	58°53'35"	44.034	78	80.174	11.571	2+234.385	2+278.419	2+314.559	772693.762	9208275.022
Tang.					8.237						
PI-4	I	162°28'59"	64.907	10	28.359	55.673	2+322.796	2+387.703	2+351.155	772655.433	9208164.289
Tang.					22.403						
PI-5	D	55°31'52"	27.377	52	50.398	6.766	2+373.558	2+400.935	2+423.957	772658.587	9208278.933
Tang.					29.872						
PI-6	I	14°40'55"	23.190	180	46.125	1.488	2+453.829	2+477.018	2+499.954	772593.547	9208326.263
Tang.					58.110						
PI-7	D	12°51'58"	42.845	380	85.330	2.408	2+558.060	2+600.905	2+643.390	772477.935	9208371.483
Tang.					47.840						
PI-8	I	69°46'31"	32.773	47	57.237	10.298	2+691.226	2+723.999	2+748.463	772375.863	9208440.925
Tang.					47.630						
PI-9	D	8°26'40"	5.906	80	11.791	0.218	2+796.094	2+802.000	2+807.885	772396.749	9208524.669
Tang.					14.220						
PI-10	I	14°16'53"	7.517	60	14.955	0.469	2+822.106	2+829.623	2+837.061	772407.304	9208550.219
Tang.					41.403						
PI-11	I	4°58'49"	5.219	120	10.431	0.113	2+878.464	2+883.682	2+888.894	772414.995	9208603.807
Tang.					62.199						
PI-12	D	5°04'16"	8.856	200	17.701	0.196	2+951.093	2+959.950	2+968.795	772419.235	9208679.964
Tang.					48.920						
PI-13	I	20°23'55"	8.996	50	17.801	0.803	3+017.716	3+026.712	3+035.517	772417.039	9208746.701
Tang.					2.160						
PI-14	I	39°52'56"	20.680	57	39.676	3.636	3+037.674	3+058.354	3+077.351	772404.968	9208776.157
Tang.					27.910						
PI-15	D	15°31'39"	5.454	40	10.840	0.37	3+105.258	3+110.712	3+116.098	772421.308	9208827.668
Tang.					1.480						
PI-16	D	175°15'16"	168.929	7	21.411	162.074	3+117.582	3+286.512	3+138.994	772517.418	9208974.951
Tang.					36.850						
PI-17	I	26°39'06"	16.581	70	32.561	1.937	3+175.845	3+192.426	3+208.407	772380.909	9208799.423
Tang.					44.500						
PI-18	D	15°25'02"	27.072	200	53.816	1.824	3+252.908	3+279.980	3+306.724	772363.755	9208712.954
Tang.					9.430						

Tang N° PI	Sent	Ángulo deflexión	Tang (m)	R (m)	Lc (m) Lt(m)	Ext (m)	PC	PI	PT	Este	Norte
PI-19 Tang.	D	16°10'34"	25.580	180	50.819 11.580	1.808	3+316.156	3+341.736	3+366.975	772335.92	9208657.460
PI-20 Tang.	D	87°58'47"	34.752	36	55.279 80.070	14.037	3+378.552	3+413.305	3+433.832	772287.049	9208604.710
PI-21 Tang.	I	77°47'38"	14.523	18	24.440 27.100	5.128	3+513.898	3+528.421	3+538.338	772189.129	9208689.214
PI-22 Tang.	D	52°47'20"	24.814	50	46.067 59.190	5.819	3+565.441	3+590.256	3+611.508	772220.921	9208747.554
PI-23 Tang.	I	25°12'22"	22.358	100	43.993 97.670	2.469	3+670.702	3+693.060	3+714.695	772177.317	9208844.572
PI-24 Tang.	I	50°47'05"	22.565	47.5	42.137 19.530	5.084	3+812.361	3+834.926	3+854.498	772069.041	9208937.352
PI-25 Tang.	D	63°06'53"	58.347	95	104.648 22.130	16.487	3+874.030	3+932.377	3+978.678	771970.181	9208919.578
PI-26 Tang.	D	13°23'40"	18.788	160	37.404 19.280	1.099	4+000.809	4+019.596	4+038.213	771910.335	9208998.774
PI-27 Tang.	I	23°22'40"	7.862	38	15.505 52.130	0.805	4+057.491	4+065.353	4+072.996	771891.887	9209040.834
PI-28 Tang.	D	4°03'56"	3.549	100	7.096 9.430	0.063	4+125.129	4+128.678	4+132.225	771845.367	9209084.122
PI-29 Tang.	D	2°58'19"	1.556	60	3.112 12.660	0.02	4+141.651	4+143.207	4+144.763	771835.457	9209094.751
PI-30 Tang.	I	65°45'39"	14.222	22	25.250 19.810	4.197	4+157.426	4+171.647	4+182.676	771817.167	9209116.530
PI-31 Tang.	D	68°22'04"	7.471	11	13.126 1.400	2.297	4+202.485	4+209.956	4+215.611	771835.189	9209153.915
PI-32 Tang.	D	51°16'50"	4.800	10	8.950 18.040	1.092	4+217.010	4+221.809	4+225.960	771848.824	9209152.936
PI-33 Tang.	I	42°28'50"	13.604	35	25.950 11.310	2.551	4+243.995	4+257.599	4+269.945	771869.523	9209122.947
PI-34 Tang.	I	11°19'38"	11.900	120	23.723 116.880	0.589	4+281.259	4+293.159	4+304.982	771905.411	9209114.724
PI-35 Tang.	I	3°09'59"	11.055	400	22.105 32.460	0.153	4+421.864	4+432.919	4+443.969	772045.196	9209110.873
PI-36 Tang.	I	16°25'09"	28.855	200	57.314 19.580	2.071	4+476.425	4+505.280	4+533.739	772117.534	9209112.879
PI-37 Tang.	I	18°07'00"	19.131	120	37.943 7.430	1.515	4+553.323	4+572.454	4+591.266	772181.794	9209133.767
PI-38 Tang.	D	95°33'02"	7.713	7	11.674 0.010	3.416	4+598.695	4+606.409	4+610.369	772209.479	9209153.973
PI-39 Tang.	I	79°27'39"	5.652	6.8	9.431 11.280	2.042	4+610.375	4+616.027	4+619.806	772200.588	9209163.960
PI-40	D	41°43'04"	24.768	65	47.327	4.559	4+631.085	4+655.853	4+678.412	772164.897	9209142.399



Tang N° PI	Sent	Ángulo deflexión	Tang (m)	R (m)	Lc (m) Lt(m)	Ext (m)	PC	PI	PT	Este	Norte
Tang. PI-41	D	15°52'14"	41.817	300	16.580 83.099	2.9	4+694.990	4+736.807	4+778.089	772083.149	9209157.672
Tang. PI-42	D	13°57'25"	6.120	50	35.130 12.180	0.373	4+813.221	4+819.341	4+825.400	772008.777	9209194.676
Tang. PI-43	I	68°51'42"	19.880	29	8.020 34.854	6.16	4+833.424	4+853.303	4+868.278	771982.871	9209216.732
Tang. PI-44	D	48°28'01"	9.002	20	17.570 16.918	1.933	4+885.849	4+894.851	4+902.767	771998.203	9209260.582
Tang. PI-45	D	25°36'06"	5.680	25	24.500 11.171	0.637	4+927.266	4+932.946	4+938.437	771979.09	9209294.786
Tang. PI-46	I	29°08'00"	10.394	40	9.410 20.339	1.328	4+947.844	4+958.239	4+968.183	771977.493	9209320.218
Tang. PI-47	I	14°47'36"	7.789	60	17.770 15.492	0.503	4+985.953	4+993.743	5+001.445	771958.056	9209350.464
Tang. PI-48	I	48°18'17"	20.179	45	10.410 37.938	4.317	5+011.851	5+032.030	5+049.789	771929.754	9209376.379
Tang. PI-49	D	52°43'18"	14.867	30	7.720 27.605	3.482	5+057.513	5+072.379	5+085.118	771930.34	9209419.144
Tang. PI-50	D	35°24'02"	12.766	40	25.410 24.714	1.988	5+110.527	5+123.293	5+135.242	771888.578	9209451.846
Tang. PI-51	I	31°53'25"	12.857	45	49.970 25.047	1.801	5+185.208	5+198.065	5+210.255	771867.062	9209524.309
Tang. PI-52	I	20°41'57"	21.915	120	70.170 43.352	1.985	5+280.424	5+302.339	5+323.777	771788.554	9209593.945
Tang. PI-53	D	11°04'37"	11.636	120	5.020 23.200	0.563	5+328.801	5+340.437	5+352.000	771752.511	9209607.690
Tang. PI-54	I	3°44'49"	10.467	320	12.430 20.927	0.171	5+364.431	5+374.898	5+385.358	771723.209	9209625.964
Tang. PI-55	D	12°21'33"	12.993	120	29.370 25.885	0.701	5+414.728	5+427.720	5+440.612	771676.651	9209650.932
Tang. PI-56	I	3°28'16"	6.060	200	24.220 12.117	0.092	5+464.833	5+470.893	5+476.950	771643.777	9209679.072
Tang. PI-57	I	68°41'29"	21.073	30.84	9.840 36.973	6.512	5+486.786	5+507.860	5+523.760	771614.287	9209701.369
Tang. PI-58	D	28°37'29"	8.929	35	12.120 17.486	1.121	5+535.882	5+544.811	5+553.368	771578.407	9209679.296
Tang. PI-59	I	9°16'52"	4.870	60	14.750 9.719	0.197	5+568.116	5+572.986	5+577.835	771549.898	9209677.814
Tang. PI-60	D	50°57'21"	23.825	50	27.040 44.467	5.386	5+604.876	5+628.701	5+649.344	771495.432	9209665.982
Tang. PI-61	D	1°24'07"	2.447	200	61.540 4.894	0.015	5+710.879	5+713.326	5+715.772	771426.904	9209720.883
Tang. PI-62	I	4°26'45"	3.882	100	38.590 7.759	0.075	5+754.367	5+758.248	5+762.126	771392.543	9209749.820

Tang N° PI	Sent	Ángulo deflexión	Tang (m)	R (m)	Lc (m) Lt(m)	Ext (m)	PC	PI	PT	Este	Norte
<b>Tang.</b>					0.020						
<b>PI-63</b>	I	24°40'16"	36.083	165	71.048	3.899	5+762.149	5+798.232	5+833.197	771360.051	9209773.130
<b>Tang.</b>					21.340						
<b>PI-64</b>	D	20°40'31"	14.593	80	28.868	1.32	5+854.540	5+869.133	5+883.408	771289.352	9209786.853
<b>Tang.</b>					88.770						
<b>PI-65</b>	D	20°00'15"	29.982	170	59.353	2.624	5+972.176	6+002.158	6+031.529	771175.854	9209856.842
<b>Tang.</b>					11.410						
<b>PI-66</b>	D	11°23'08"	14.953	150	29.808	0.743	6+042.934	6+057.887	6+072.742	771140.909	9209901.035
<b>Tang.</b>					40.760						
<b>PI-67</b>	D	15°05'42"	7.950	60	15.807	0.524	6+113.500	6+121.449	6+129.307	771112.057	9209957.782
<b>Tang.</b>					17.670						
<b>PI-68</b>	D	4°46'11"	8.330	200	16.649	0.173	6+146.978	6+155.307	6+163.627	771105.082	9209991.008
<b>Tang.</b>					20.910						
<b>PI-69</b>	I	13°48'46"	16.958	140	33.751	1.023	6+184.541	6+201.499	6+218.292	771099.384	9210036.856
<b>Tang.</b>					112.850						
<b>PI-70</b>	D	79°51'06"	29.291	35	48.779	10.64	6+331.144	6+360.435	6+379.922	771118.022	9210194.861
<b>Tang.</b>					37.500						
<b>PI-71</b>	D	27°46'36"	17.308	70	33.935	2.108	6+417.421	6+434.729	6+451.357	771037.545	9210219.275
<b>Tang.</b>					20.830						
<b>PI-72</b>	I	35°34'21"	25.664	80	49.669	4.016	6+472.186	6+497.850	6+521.854	770992.158	9210264.114
<b>Tang.</b>					31.060						
<b>PI-73</b>	I	85°03'58"	7.045	7.679	11.401	2.742	6+552.917	6+559.962	6+564.318	770929.186	9210274.178
<b>Tang.</b>					1.930						
<b>PI-74</b>	D	86°10'36"	6.735	7.2	10.829	2.659	6+566.252	6+572.986	6+577.081	770930.322	9210289.850
<b>Tang.</b>					41.660						
<b>PI-75</b>	D	3°51'23"	4.040	120	8.077	0.068	6+618.744	6+622.784	6+626.821	770982.759	9210289.555
<b>Tang.</b>					26.030						
<b>PI-76</b>	I	33°49'52"	16.727	55	32.476	2.487	6+652.855	6+669.582	6+685.331	771029.435	9210286.145
<b>Tang.</b>					18.760						
<b>PI-77</b>	I	10°02'39"	14.060	160	28.048	0.617	6+704.095	6+718.155	6+732.143	771072.497	9210310.659
<b>Tang.</b>					53.140						
<b>PI-78</b>	D	167°13'51"	79.091	8.85	25.831	70.735	6+785.279	6+864.370	6+811.110	771185.057	9210404.095
<b>Tang.</b>					26.670						
<b>PI-79</b>	D	15°54'25"	19.560	140	38.868	1.36	6+837.783	6+857.343	6+876.651	771073.32	9210347.342
<b>Tang.</b>					24.510						
<b>PI-80</b>	D	48°55'47"	30.939	68	58.071	6.708	6+901.161	6+932.101	6+959.233	770999.694	9210333.003

**Tabla 4.5-2: Inventario de peraltes y sobreamochos**

<b>N°C</b>	<b>Sentido</b>	<b>Peralte</b>	<b>Sobreamocho</b>
C1	I	5.75%	0.00
C2	D	4.17%	0.80
C3	D	5.49%	0.80
C4	I	7.65%	2.50
C5	D	6.28%	0.00
C6	I	3.84%	0.90
C7	D	0.79%	0.30
C8	I	5.73%	0.00
C9	D	3.41%	0.30
C10	I	3.60%	0.00
C11	I	3.04%	0.00
C12	D	1.44%	0.00
C13	I	0.00%	0.30
C14	I	3.05%	0.60
C15	D	3.13%	0.30
C16	D	3.93%	0.80
C17	I	1.15%	0.30
C18	D	3.65%	0.90
C19	D	0.77%	0.00
C20	D	6.03%	0.60
C21	I	8.37%	1.10
C22	D	2.37%	1.00
C23	I	0.37%	0.90
C24	I	4.48%	0.70
C25	D	4.53%	0.00
C26	D	4.39%	0.00
C27	I	1.55%	0.00
C28	D	2.08%	0.00
C29	D	1.18%	0.00
C30	I	7.95%	0.00
C31	D	8.00%	0.40
C32	D	7.98%	0.70
C33	I	5.75%	0.80
C34	I	1.77%	0.00
C35	I	3.29%	0.00
C36	I	5.95%	0.00
C37	I	3.72%	0.00
C38	D	6.34%	0.70
C39	I	9.79%	0.30
C40	D	2.84%	0.00
C41	D	1.72%	0.50
C42	D	3.66%	0.00
C43	I	6.09%	0.30
C44	D	2.63%	0.00
C45	D	4.57%	0.00
C46	I	2.45%	0.00
C47	I	1.62%	0.00

<b>N°C</b>	<b>Sentido</b>	<b>Peralte</b>	<b>Sobreechancho</b>
<b>C48</b>	I	3.64%	0.00
<b>C49</b>	D	3.30%	0.00
<b>C50</b>	D	4.54%	0.00
<b>C51</b>	I	2.72%	0.00
<b>C52</b>	I	3.37%	0.00
<b>C53</b>	D	2.31%	0.00
<b>C54</b>	I	2.19%	0.00
<b>C55</b>	D	5.58%	0.30
<b>C56</b>	I	2.89%	0.00
<b>C57</b>	I	0.75%	0.00
<b>C58</b>	D	1.46%	0.00
<b>C59</b>	I	4.83%	0.00
<b>C60</b>	D	7.42%	0.00
<b>C61</b>	D	0.27%	0.00
<b>C62</b>	I	1.50%	0.00
<b>C63</b>	I	1.39%	0.00
<b>C64</b>	D	6.07%	0.00
<b>C65</b>	D	3.63%	0.30
<b>C66</b>	D	3.86%	0.00
<b>C67</b>	D	8.63%	0.30
<b>C68</b>	D	6.38%	0.00
<b>C69</b>	I	4.72%	0.00
<b>C70</b>	D	0.61%	0.50
<b>C71</b>	D	7.36%	0.90
<b>C72</b>	I	4.97%	0.70
<b>C73</b>	I	8.01%	0.70
<b>C74</b>	D	6.68%	1.00
<b>C75</b>	D	5.69%	0.00
<b>C76</b>	I	3.65%	0.00
<b>C77</b>	I	7.46%	0.00
<b>C78</b>	D	7.00%	1.50
<b>C79</b>	D	6.85%	0.40
<b>C80</b>	D	3.02%	0.30

Tabla 4.5-3: Inventario de características geométricas en perfil

N° PIV	Estación (km)	Elevación (m.s.n.m.)	Pendiente de entrada (%)	Pendiente de salida (%)	Tipo de curva vertical	A	Longitud de curva existente	K
1	2+011.30	2898.048	0.009%	3.364%	cóncava	3.35	20.76	8.514
2	2+059.17	2899.658	3.3640%	1.122%	convexa	2.24	58.00	25.877
3	2+100.52	2900.122	1.122%	2.973%	PI	1.85		
4	2+154.65	2901.731	2.973%	5.022%	cóncava	2.05	25.00	12.202
5	2+188.06	2903.409	5.022%	2.708%	convexa	2.31	35.00	15.128
6	2+294.05	2906.28	2.708%	6.953%	cóncava	4.25	62.00	14.607
7	2+351.46	2910.272	6.953%	3.952%	convexa	3.00	50.00	16.660
8	2+541.30	2917.774	3.952%	5.528%	PI	1.58		
9	2+634.63	2922.933	5.528%	4.004%	PI	1.52		
10	2+855.17	2931.765	4.004%	5.779%	cóncava	1.78	30.00	16.910
11	2+882.71	2933.356	5.779%	4.222%	convexa	1.56	25.00	16.050
12	3+023.48	2939.299	4.222%	4.910%	PI	0.69		
13	3+108.63	2943.48	4.910%	6.351%	PI	1.44		
14	3+166.20	2947.136	6.351%	0.952%	convexa	5.40	48.27	8.940
15	3+205.22	2947.508	0.952%	7.317%	cóncava	6.37	10.00	1.570
16	3+223.97	2948.879	7.317%	6.363%	PI	0.95		
17	3+300.80	2953.769	6.363%	5.305%	PI	1.06		
18	3+379.20	2957.928	5.305%	6.677%	PI	1.37		
19	3+449.80	2962.642	6.677%	4.695%	convexa	1.98	25.00	12.610
20	3+493.31	2964.685	4.695%	7.087%	cóncava	2.39	58.00	24.240
21	3+528.02	2967.145	7.087%	4.599%	convexa	2.49	10.00	4.020
22	3+568.28	2968.996	4.599%	7.069%	cóncava	2.47	10.00	4.050
23	3+783.42	2984.205	7.069%	5.619%	PI	1.45		
24	3+852.17	2988.068	5.619%	7.161%	PI	1.54		
25	3+904.21	2991.794	7.161%	5.421%	PI	1.74		
26	3+987.10	2996.288	5.421%	7.887%	cóncava	2.47	35.00	14.200
27	4+031.64	2999.801	7.887%	6.253%	PI	1.63		
28	4+132.03	3006.078	6.253%	9.861%	cóncava	3.61	35.00	9.700
29	4+166.87	3009.514	9.861%	3.759%	convexa	6.10	20.00	3.280
30	4+189.49	3010.364	3.759%	8.705%	cóncava	4.95	15.00	3.030
31	4+209.37	3012.094	8.705%	7.380%	PI	1.33		
32	4+254.20	3015.403	7.380%	5.840%	PI	1.54		
33	4+407.11	3024.332	5.840%	5.058%	PI	0.78		
34	4+489.62	3028.506	5.058%	2.489%	convexa	2.57	20.00	7.790
35	4+535.85	3029.656	2.489%	3.330%	PI	0.84		
36	4+575.85	3030.988	3.330%	1.997%	convexa	1.33	20.00	15.000
37	4+601.57	3031.502	1.997%	7.490%	cóncava	5.49	20.00	3.640
38	4+644.94	3034.75	7.490%	4.731%	convexa	2.76	25.00	9.060
39	4+675.68	3036.205	4.731%	6.776%	cóncava	2.05	25.00	12.23
40	4+751.88	3041.367	6.776%	5.399%	PI	1.38		
41	4+857.13	3047.05	5.399%	8.672%	cóncava	3.27	60.00	18.330
42	4+935.28	3053.827	8.672%	7.841%	PI	0.83		
43	4+989.14	3058.05	7.841%	8.695%	PI	0.85		
44	5+057.53	3063.996	8.695%	5.687%	convexa	3.01	30.00	9.98
45	5+098.30	3066.315	5.687%	7.305%	PI	1.62		
46	5+249.11	3077.331	7.305%	11.060%	cóncava	3.76	35.00	9.320
47	5+315.83	3084.71	11.060%	5.986%	convexa	5.07	50.00	9.850
48	5+405.32	3090.067	5.986%	9.512%	cóncava	3.53	60.00	17.01
49	5+493.82	3098.486	9.512%	5.993%	convexa	3.52	60.00	17.050
50	5+548.99	3101.792	5.993%	8.308%	cóncava	2.32	25.00	10.800
51	5+586.13	3104.877	8.308%	6.431%	PI	1.88		
52	5+615.23	3106.748	6.431%	8.145%	PI	1.71		
53	5+807.05	3122.373	8.145%	9.537%	PI	1.39		
54	5+870.40	3128.415	9.537%	6.001%	convexa	3.54	30.00	8.480
55	5+918.91	3131.326	6.001%	11.993%	cóncava	5.99	15.00	2.500
56	5+933.94	3133.128	11.993%	7.362%	convexa	4.63	15.00	3.24
57	5+976.94	3136.294	7.362%	9.659%	cóncava	2.30	18.00	7.840
58	6+081.67	3146.41	9.659%	6.008%	convexa	3.65	100.00	27.390
59	6+176.73	3152.12	6.008%	6.805%	PI	0.80		
60	6+305.43	3160.879	6.805%	5.652%	PI	1.15		
61	6+406.74	3166.606	5.652%	8.534%	cóncava	2.88	23.00	7.980

<b>N° PIV</b>	<b>Estación (km)</b>	<b>Elevación (m.s.n.m.)</b>	<b>Pendiente de entrada (%)</b>	<b>Pendiente de salida (%)</b>	<b>Tipo de curva vertical</b>	<b>A</b>	<b>Longitud de curva existente (m)</b>	<b>K</b>
62	6+441.01	3169.53	8.534%	6.068%	convexa	2.47	20.00	8.11
63	6+525.34	3174.647	6.068%	8.498%	cóncava	2.43	40.00	16.460
64	6+574.42	3178.818	8.498%	1.766%	convexa	6.73	10.00	1.490
65	6+620.63	3179.634	1.766%	8.352%	cóncava	6.59	20.00	3.040
66	6+655.49	3182.545	8.352%	5.401%	convexa	2.95	30.00	10.170
67	6+775.72	3189.038	5.401%	7.194%	cóncava	1.79	15.00	8.370
68	6+793.69	3190.331	7.194%	2.744%	convexa	4.45	20.00	4.500
69	6+818.97	3191.025	2.744%	5.501%	cóncava	2.76	18.00	6.53
70	6+857.31	3193.133	5.501%	4.343%	PI	1.16		
71	6+901.77	3195.064	4.343%	6.571%	cóncava	2.23	20.00	8.980
72	6+921.02	3196.329	6.571%	3.293%	convexa	3.28	15.00	4.570
73	6+941.32	3196.998	3.293%	15.618%	cóncava	12.33	10.00	0.810

**Tabla 4.5-4: Inventario de características geométricas en sección transversal**

<b>Tang.</b>	<b>Ancho</b>	<b>Bombeo</b>	<b>Bermas</b>
<b>N° Curva</b>			
Tang.	7.030	2.50%	No cuenta
C1	4.838		No cuenta
Tang.	6.430	2.50%	No cuenta
C2	6.000		No cuenta
Tang.	6.010	2.50%	No cuenta
C3	6.000		No cuenta
Tang.	7.240	2.50%	No cuenta
C4	6.000		No cuenta
Tang.	5.890	2.50%	No cuenta
C5	5.942		No cuenta
Tang.	6.500	2.50%	No cuenta
C6	6.000		No cuenta
Tang.	6.860	2.50%	No cuenta
C7	6.000		No cuenta
Tang.	5.340	2.50%	No cuenta
C8	5.637		No cuenta
Tang.	5.600	2.50%	No cuenta
C9	6.000		No cuenta
Tang.	6.200	2.50%	No cuenta
C10	5.585		No cuenta
Tang.	5.750	2.50%	No cuenta
C11	4.986		No cuenta
Tang.	6.120	2.50%	No cuenta
C12	5.908		No cuenta
Tang.	5.960	2.50%	No cuenta
C13	6.000		No cuenta
Tang.	5.670	2.50%	No cuenta
C14	6.000		No cuenta
Tang.	4.950	2.50%	No cuenta
C15	6.000		No cuenta
Tang.	6.000	2.50%	No cuenta
C16	6.000		No cuenta
Tang.	5.520	2.50%	No cuenta
C17	6.000		No cuenta
Tang.	5.748	2.50%	No cuenta
C18	4.331		No cuenta
Tang.	5.596	2.50%	No cuenta
C19	5.972		No cuenta
Tang.	6.065	2.50%	No cuenta
C20	6.000		No cuenta
Tang.	4.409	2.50%	No cuenta
C21	6.000		No cuenta
Tang.	7.490	2.50%	No cuenta
C22	6.000		No cuenta
Tang.	6.343	2.50%	No cuenta
C23	6.000		No cuenta

<b>Tang.</b>	<b>Ancho</b>	<b>Bombeo</b>	<b>Bermas</b>
<b>N° Curva</b>			
Tang.	6.409	2.50%	No cuenta
C24	6.000		No cuenta
Tang.	6.102	2.50%	No cuenta
C25	6.000		No cuenta
Tang.	5.598	2.50%	No cuenta
C26	6.000		No cuenta
Tang.	5.356	2.50%	No cuenta
C27	5.522		No cuenta
Tang.	4.400	2.50%	No cuenta
C28	4.325		No cuenta
Tang.	4.420	2.50%	No cuenta
C29	4.479		No cuenta
Tang.	4.603	2.50%	No cuenta
C30	5.492		No cuenta
Tang.	4.724	2.50%	No cuenta
C31	6.000		No cuenta
Tang.	6.980	2.50%	No cuenta
C32	6.000		No cuenta
Tang.	6.147	2.50%	No cuenta
C33	6.000		No cuenta
Tang.	5.650	2.50%	No cuenta
C34	5.535		No cuenta
Tang.	6.215	2.50%	No cuenta
C35	5.039		No cuenta
Tang.	5.073	2.50%	No cuenta
C36	4.373		No cuenta
Tang.	4.905	2.50%	No cuenta
C37	5.118		No cuenta
Tang.	5.945	2.50%	No cuenta
C38	6.000		No cuenta
Tang.	5.710	2.50%	No cuenta
C39	5.288		No cuenta
Tang.	5.942	2.50%	No cuenta
C40	5.867		No cuenta
Tang.	5.591	2.50%	No cuenta
C41	6.000		No cuenta
Tang.	5.740	2.50%	No cuenta
C42	5.725		No cuenta
Tang.	5.688	2.50%	No cuenta
C43	6.000		No cuenta
Tang.	5.116	2.50%	No cuenta
C44	5.127		No cuenta
Tang.	5.509	2.50%	No cuenta
C45	5.573		No cuenta
Tang.	5.172	2.50%	No cuenta
C46	4.600		No cuenta



<b>Tang.</b>	<b>Ancho</b>	<b>Bombeo</b>	<b>Bermas</b>
<b>N° Curva</b>			
<b>Tang.</b>	5.755	2.50%	No cuenta
<b>C47</b>	5.615		No cuenta
<b>Tang.</b>	4.600	2.50%	No cuenta
<b>C48</b>	3.705		No cuenta
<b>Tang.</b>	4.486	2.50%	No cuenta
<b>C49</b>	4.816		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.066	2.50%	No cuenta
<b>C50</b>	4.802		No cuenta
<b>Tang.</b>	4.455	2.50%	No cuenta
<b>C51</b>	5.552		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.488	2.50%	No cuenta
<b>C52</b>	5.408		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.139	2.50%	No cuenta
<b>C53</b>	5.960		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.900	2.50%	No cuenta
<b>C54</b>	5.466		No cuenta
<b>Tang.</b>	4.850	2.50%	No cuenta
<b>C55</b>	5.568		No cuenta
<b>Tang.</b>	4.940	2.50%	No cuenta
<b>C56</b>	5.073		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.320	2.50%	No cuenta
<b>C57</b>	5.012		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.470	2.50%	No cuenta
<b>C58</b>	5.200		No cuenta
<b>Tang.</b>	3.877	2.50%	No cuenta
<b>C59</b>	4.043		No cuenta
<b>Tang.</b>	4.739	2.50%	No cuenta
<b>C60</b>	5.191		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.244	2.50%	No cuenta
<b>C61</b>	5.188		No cuenta
<b>Tang.</b>	6.050	2.50%	No cuenta
<b>C62</b>	4.457		No cuenta
<b>Tang.</b>	4.647	2.50%	No cuenta
<b>C63</b>	5.697		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.688	2.50%	No cuenta
<b>C64</b>	5.866		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.255	2.50%	No cuenta
<b>C65</b>	6.000		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.904	2.50%	No cuenta
<b>C66</b>	6.000		No cuenta
<b>Tang.</b>	6.327	2.50%	No cuenta
<b>C67</b>	5.691		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.085	2.50%	No cuenta
<b>C68</b>	5.713		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.313	2.50%	No cuenta
<b>C69</b>	5.086		No cuenta

<b>Tang.</b>	<b>Ancho</b>	<b>Bombeo</b>	<b>Bermas</b>
<b>N° Curva</b>			
<b>Tang.</b>	6.758	2.50%	No cuenta
<b>C70</b>	6.000		No cuenta
<b>Tang.</b>	6.154	2.50%	No cuenta
<b>C71</b>	6.000		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.461	2.50%	No cuenta
<b>C72</b>	6.000		No cuenta
<b>Tang.</b>	6.040	2.50%	No cuenta
<b>C73</b>	6.000		No cuenta
<b>Tang.</b>	6.576	2.50%	No cuenta
<b>C74</b>	6.000		No cuenta
<b>Tang.</b>	6.324	2.50%	No cuenta
<b>C75</b>	5.659		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.278	2.50%	No cuenta
<b>C76</b>	5.056		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.004	2.50%	No cuenta
<b>C77</b>	4.870		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.683	2.50%	No cuenta
<b>C78</b>	6.000		No cuenta
<b>Tang.</b>	6.706	2.50%	No cuenta
<b>C79</b>	6.000		No cuenta
<b>Tang.</b>	5.305	2.50%	No cuenta
<b>C80</b>	6.000		No cuenta

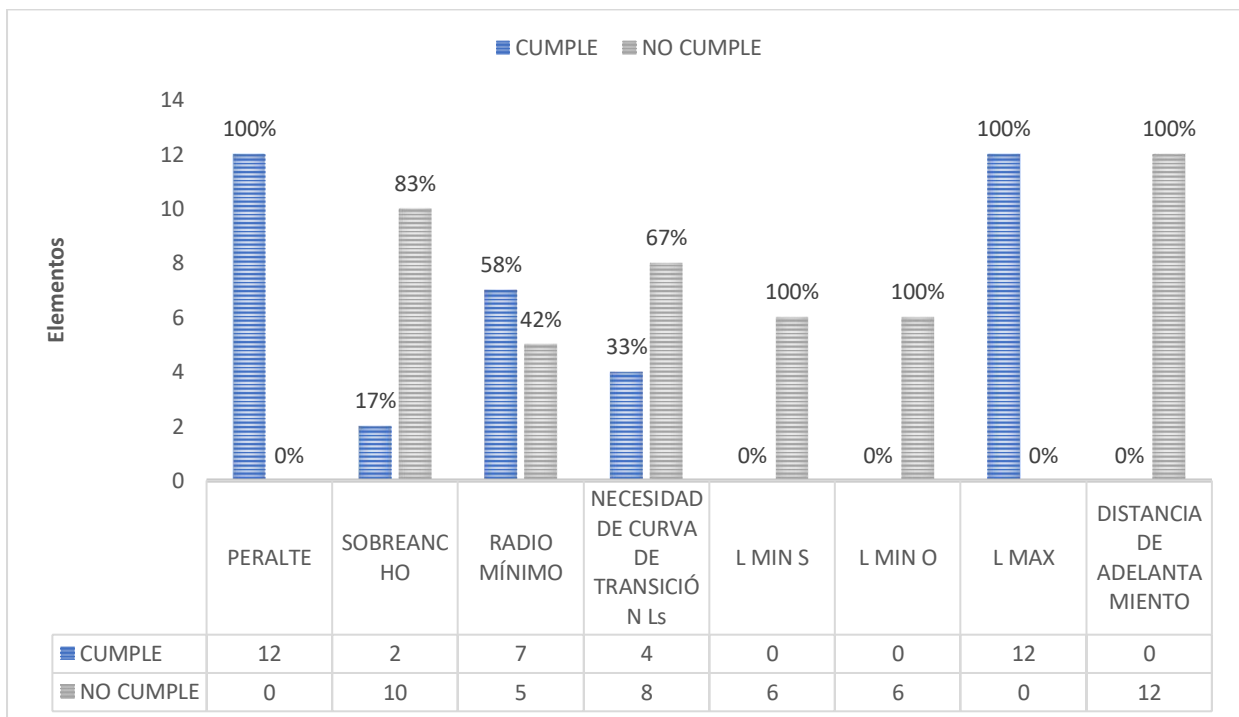
#### 4.6. Evaluación de las características geométricas en planta

Se realizaron los cálculos para la verificación del cumplimiento del diseño según el manual DG-2018 en planta, la planilla de cálculo lo podemos encontrar en el anexo C, donde las características presentes y los cálculos para este mismo fueron:

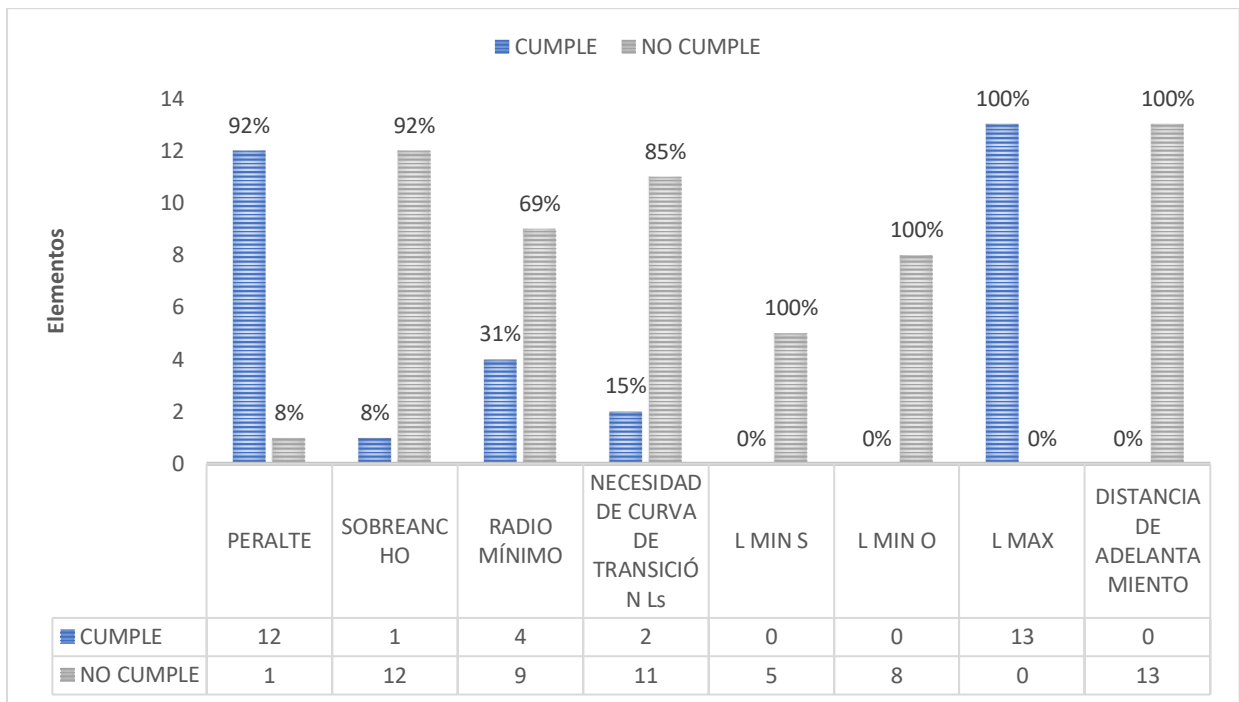
- ✓ Radio mínimo
- ✓ Sobreancho
- ✓ Peralte
- ✓ Necesidad de tener curva de transición
- ✓ Longitudes mínimas y máximas en tangente
- ✓ La mínima distancia de visibilidad adelantamiento

Los valores se presentarán a continuación:

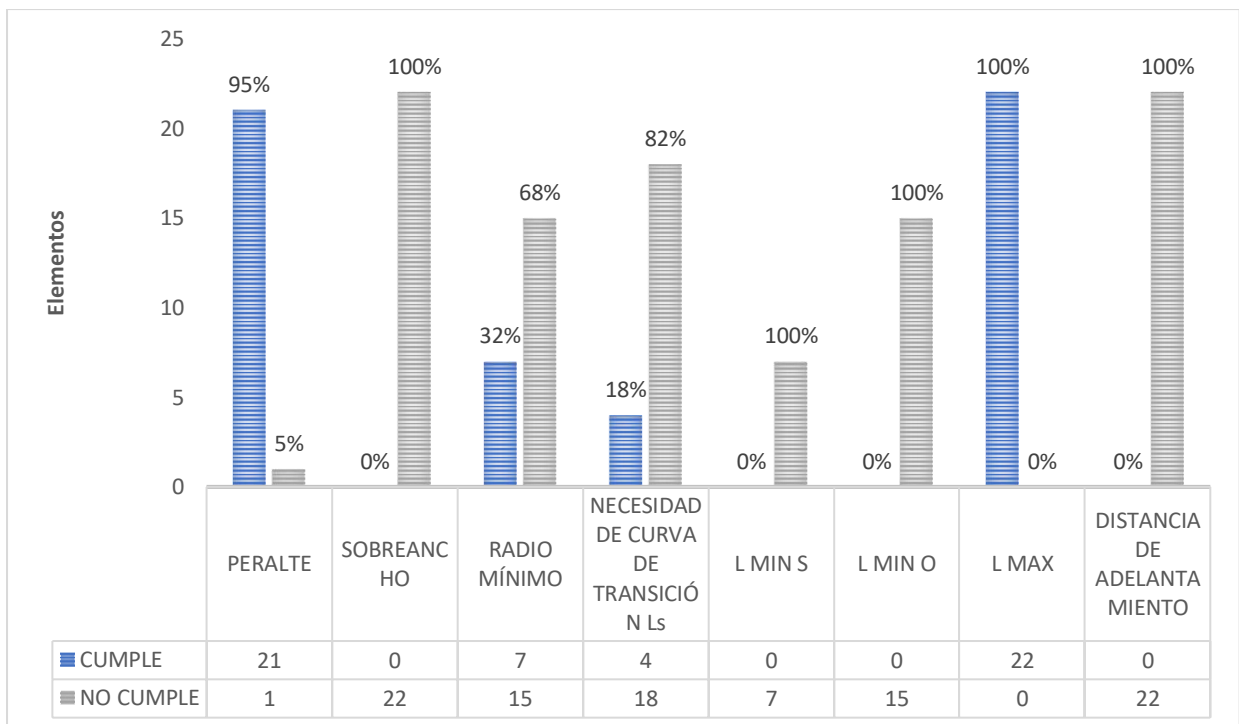
**Figura 4.6-1: Verificación del diseño geométrico en planta del subtramo A**



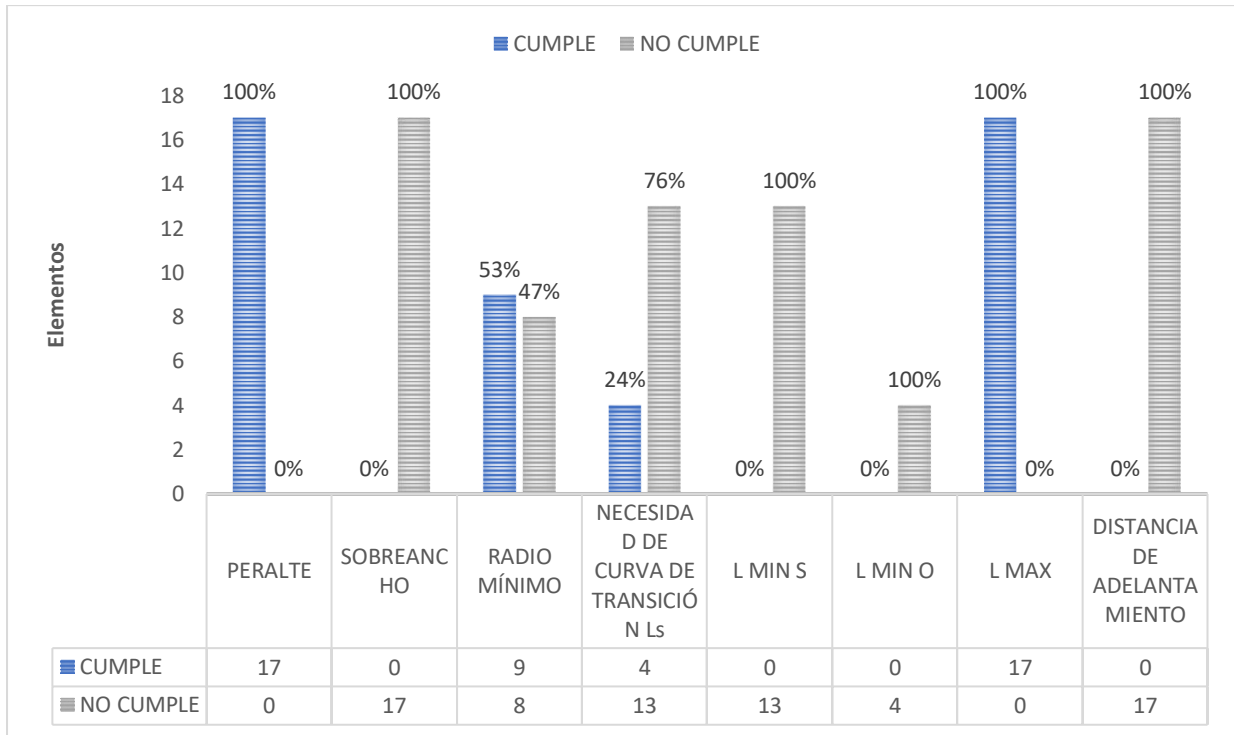
**Figura 4.6-2: Verificación del diseño geométrico en planta del subtramo B**



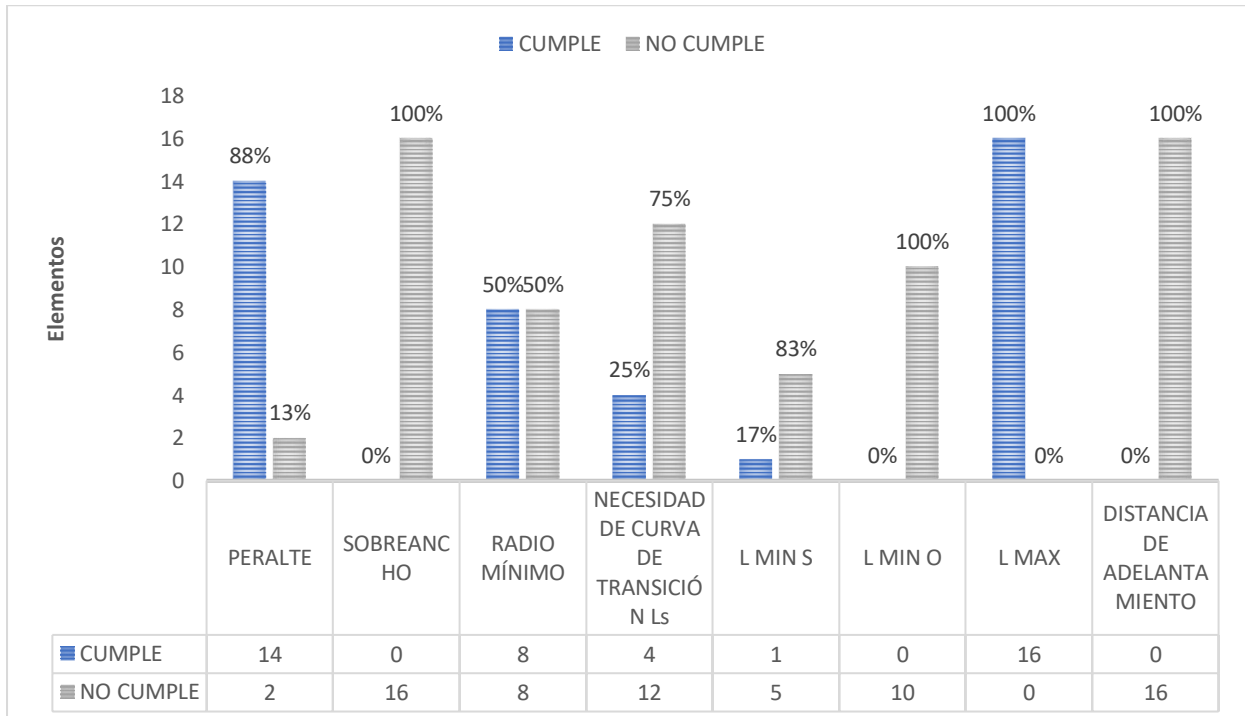
**Figura 4.6-3: Verificación del diseño geométrico en planta del subtramo C**



**Figura 4.6-4: Verificación del diseño geométrico en planta del subtramo D**



**Figura 4.6-5: Verificación del diseño geométrico en planta del subtramo E**



De las figuras 4.6-1,4.6-2,4.6-3,4.6-4,4.6-5, verificación de las características geométricas en planta tenemos:

## **Sobreancho**

Toda curva horizontal debe tener un ancho adicional en el cual permita compensar lo requerido por los vehículos, este ancho adicional está en función de número de carriles, radio, velocidad de diseño y la longitud del vehículo de diseño (C2). Observamos que el 96% de 80 curvas existentes en todo el tramo no cumplen con lo requerido por la DG-2018. Lo cual genera que los vehículos invadan el carril contrario el cual genera un riesgo patente para un acontecimiento de accidentes de tránsito.

## **Radio mínimo**

Es el mínimo radio que el vehículo puede recorrer con la velocidad de diseño con seguridad y comodidad. De un total de 80 radios evaluados en todo el tramo, el 56% no cumple con lo especificado en la DG-2018.

## **Necesidad de curva de transición**

Son necesarias para evitar las discontinuidades en la curvatura en el trazo, por lo que deben garantizar el tránsito con toda seguridad y comodidad. De un total de 80 curvas evaluadas tenemos que el 78% no cuenta con una curva de transición o espiral.

## **Longitud mínima en trazados en S y O en tramos tangente**

Es la longitud mínima requerida en trazados en S y O. De un total de 63 y 17 tramos tangentes, el 97% y 100% respectivamente no cumplen con lo especificado en la DG-2018.

## **Distancia de adelantamiento**

Es la mínima distancia que un conductor necesita para sobrepasar a otro con seguridad y comodidad. De un total de 80 tramos evaluados tenemos que el 100% no cumplen con lo establecido en la DG-2018.

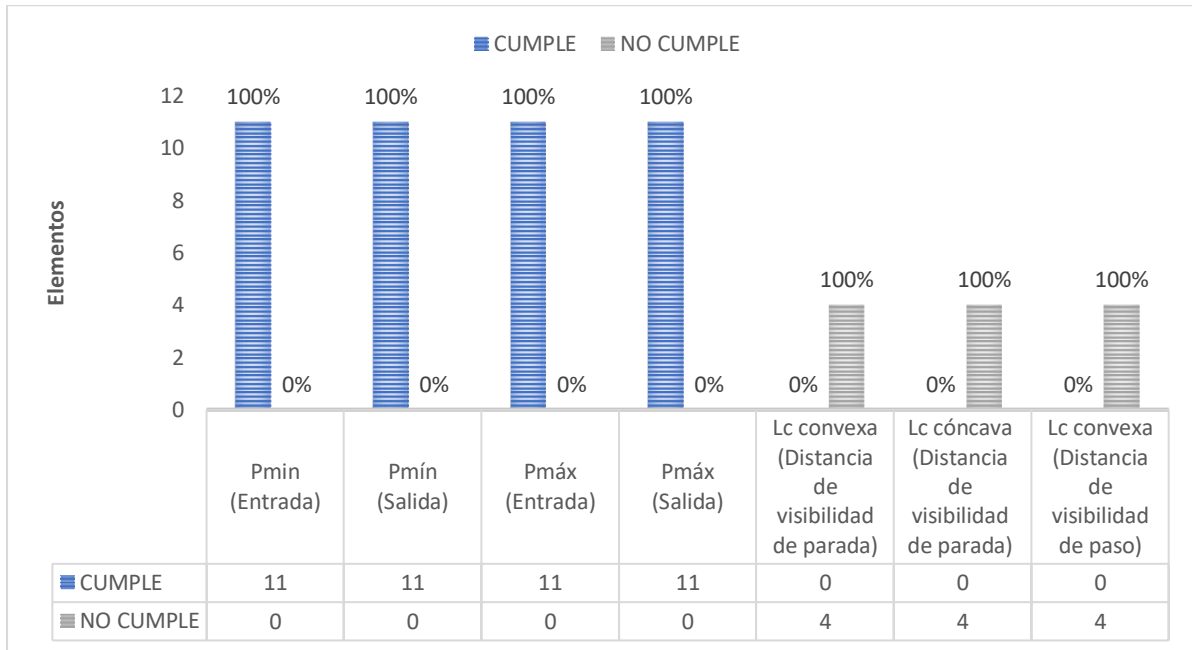
### **4.7. Evaluación de las características geométricas en perfil**

Se realizaron los cálculos para la verificación del cumplimiento del diseño según el manual DG-2018 en perfil, la planilla de cálculo lo podemos encontrar en el anexo D, donde las características presentes y los cálculos para este mismo fueron:

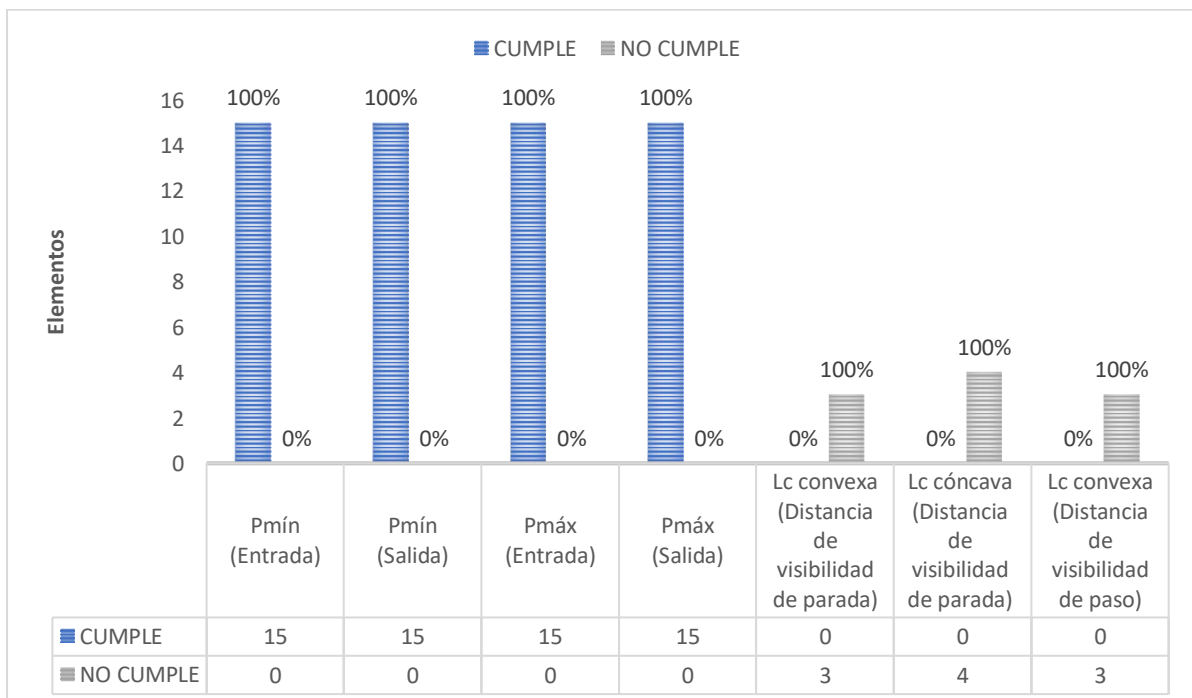
- Pendiente mínima y máxima de entrada y de salida.
- Longitudes de curvas verticales convexas con distancias de visibilidad de parada, así como también con distancias de visibilidad de paso o adelantamiento.
- Longitud de curva vertical cóncava con distancias de visibilidad de parada.

Los valores se presentarán a continuación:

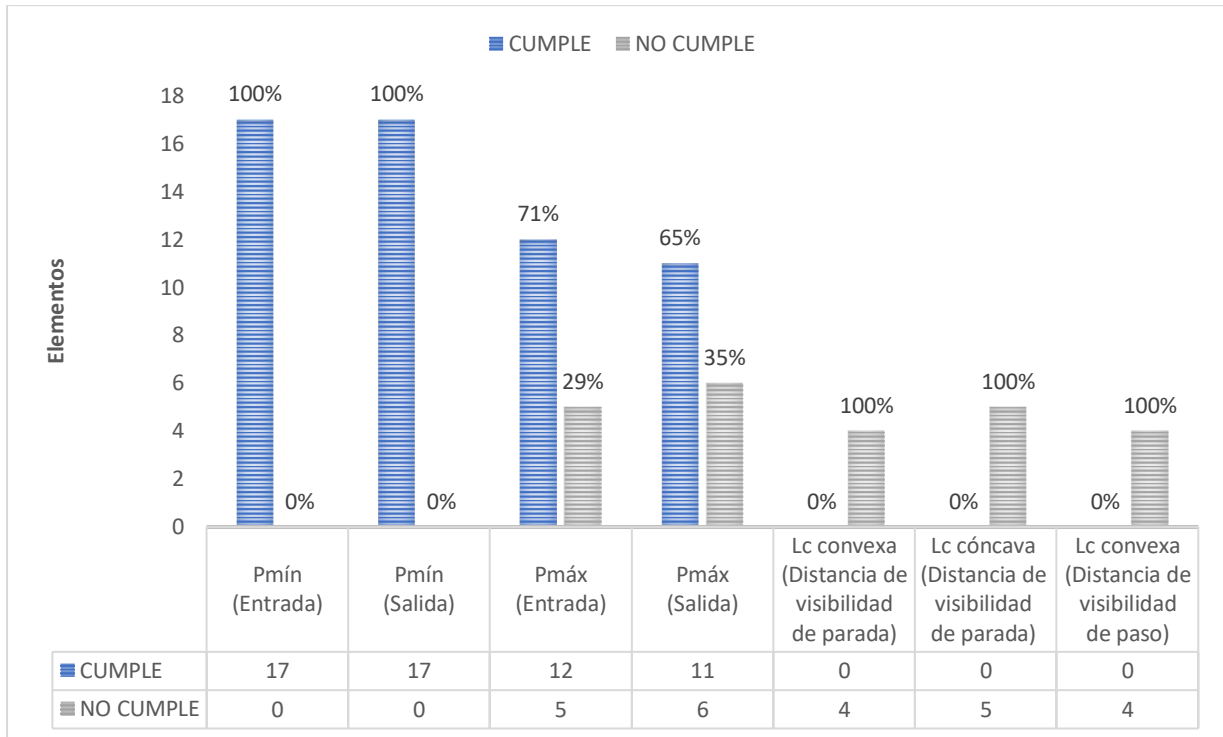
**Figura 4.7-1: Verificación del diseño geométrico en perfil del subtramo A**



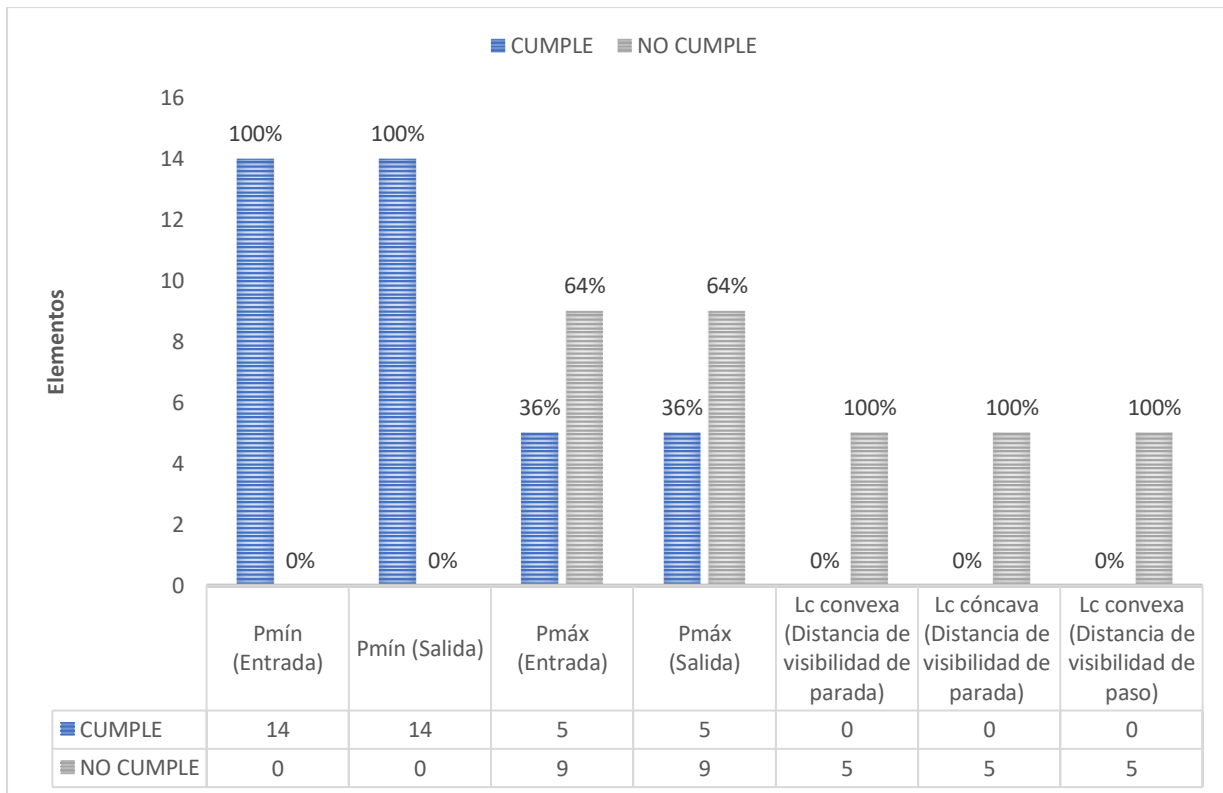
**Figura 4.7-2: Verificación del diseño geométrico en perfil del subtramo B**



**Figura 4.7-3: Verificación del diseño geométrico en perfil del subtramo C**

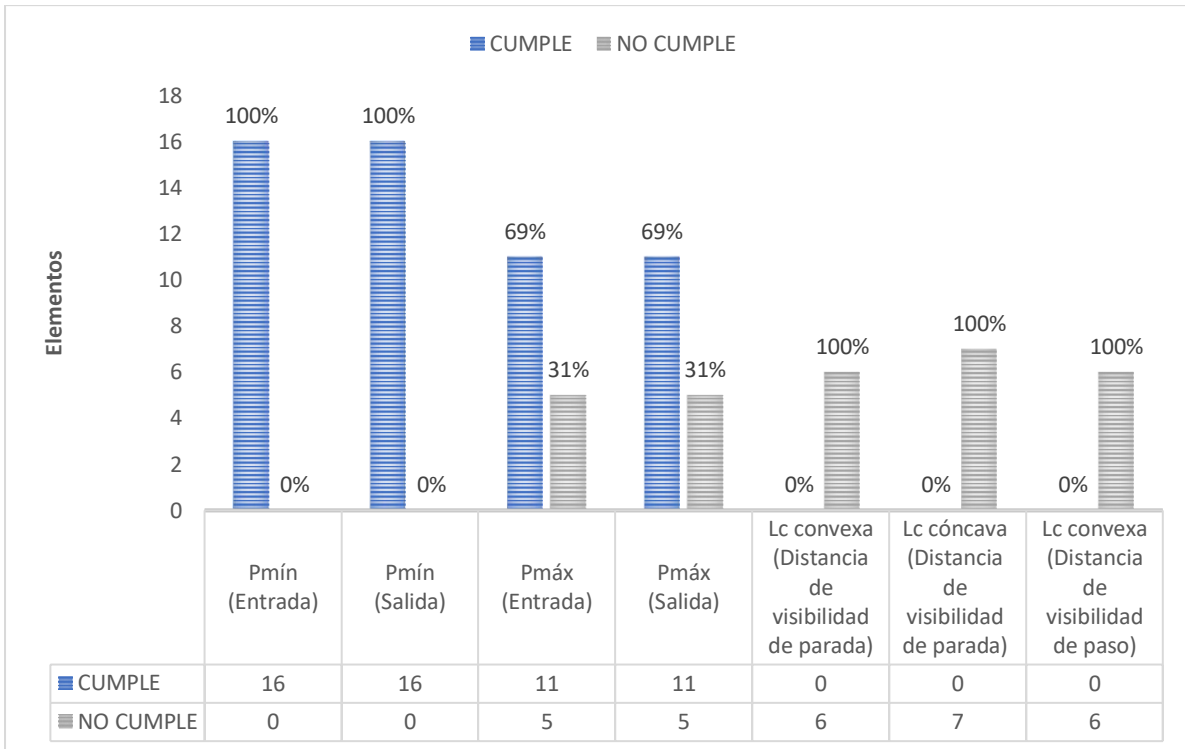


**Figura 4.7-4: Verificación del diseño geométrico en perfil del subtramo D**





**Figura 4.7-5: Verificación del diseño geométrico en perfil del subtramo E**



De las figuras 4.7-1,4.7-2,4.7-3,4.7-4,4.7-5, verificación de las características geométricas en perfil tenemos:

**Pendiente mínima y máxima de entrada y salida**

Concerniente a la pendiente mínima de entrada y salida, se puede apreciar que la vía cumple en un 100% por lo reglamentado en la DG-2018. Con relación a las pendientes máximas de entrada y salida analizadas, tenemos que el 26.71% no cumple o es superior a lo establecido en la DG-2018.

**Longitud de curvas convexa y cóncava (distancia de visibilidad de parada)**

En cuanto a la longitud de curvas verticales convexas y cóncavas con distancia de visibilidad de parada, tenemos que de un total de 22 y 25 respectivamente, el 100% no cumple por lo establecido en la DG-2018.

**Longitud de curvas convexa (distancia de visibilidad de paso)**

En cuanto a las curvas verticales convexas con distancia de visibilidad de paso, tenemos un total de 22, de las cuales el 100% no cumple por lo establecido en la DG-2018.

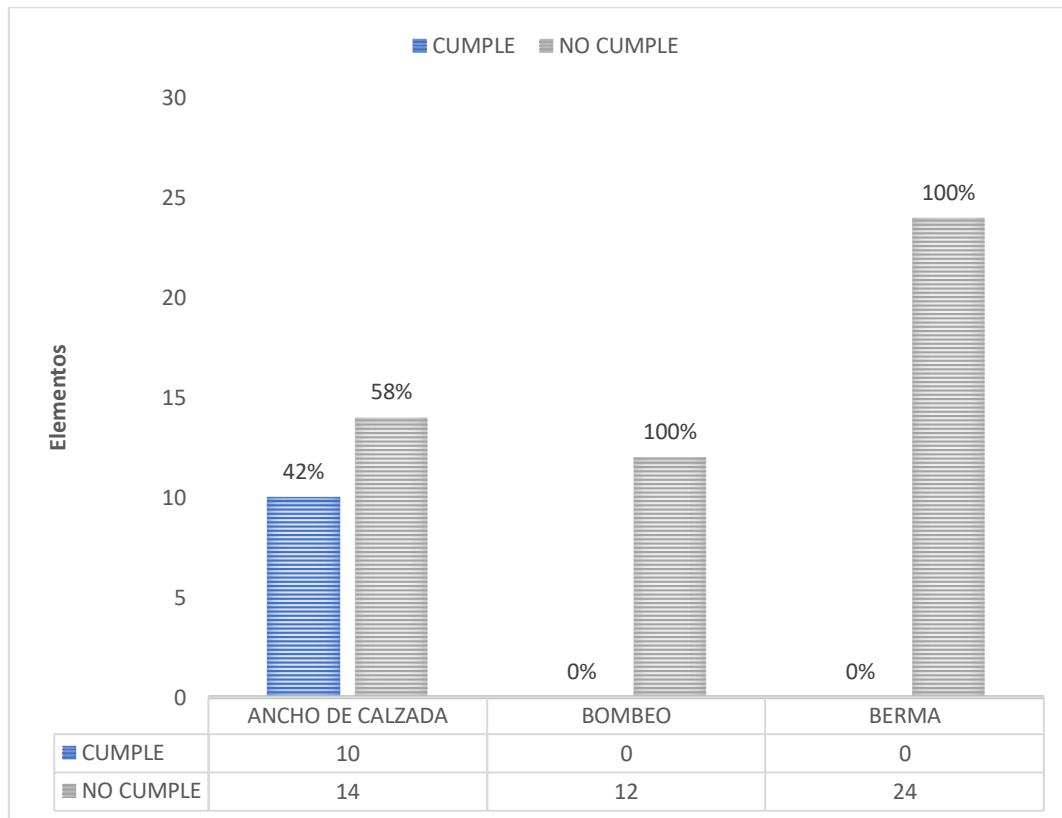
#### 4.8. Evaluación de las características geométricas en sección transversal

Se realizaron los cálculos para la verificación del cumplimiento del diseño según el manual DG-2018 en sección transversal, la planilla de cálculo lo podemos encontrar en el anexo E, donde las características presentes y los cálculos para este mismo fueron:

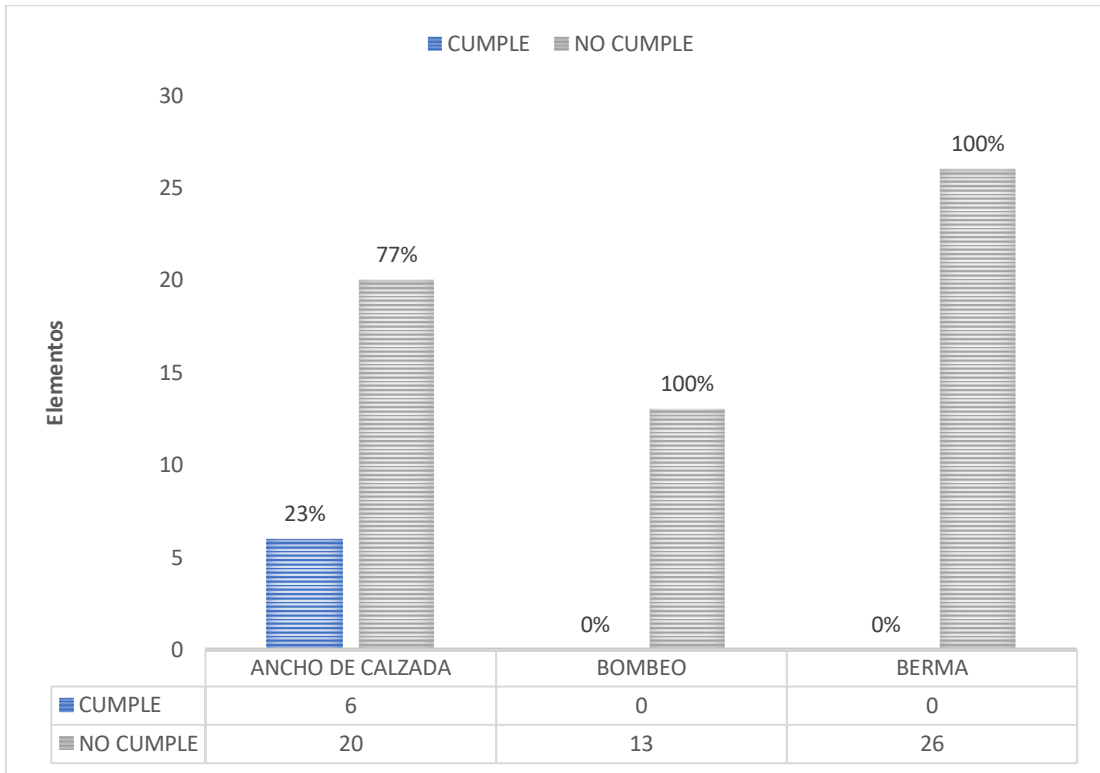
- Ancho de carril
- Bombeo
- Bermas

Los valores se presentarán a continuación:

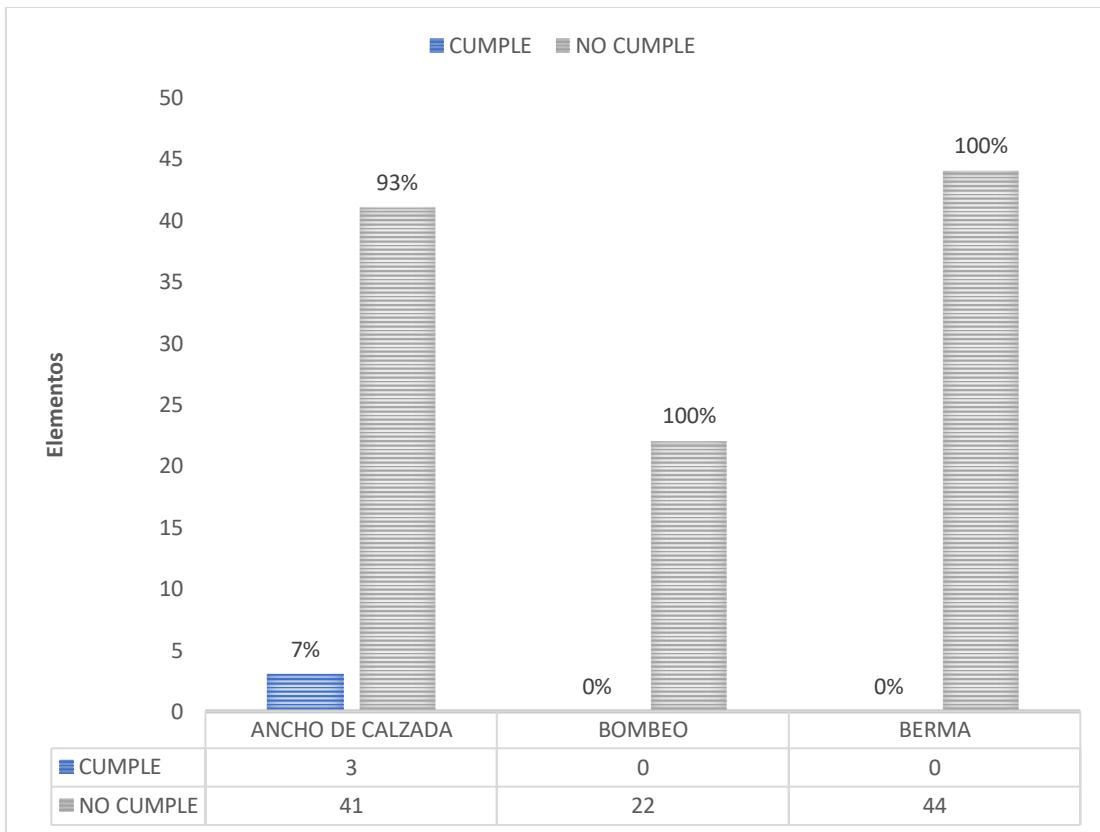
**Figura 4.8-1: Verificación del diseño geométrico en sección transversal del subtramo A**



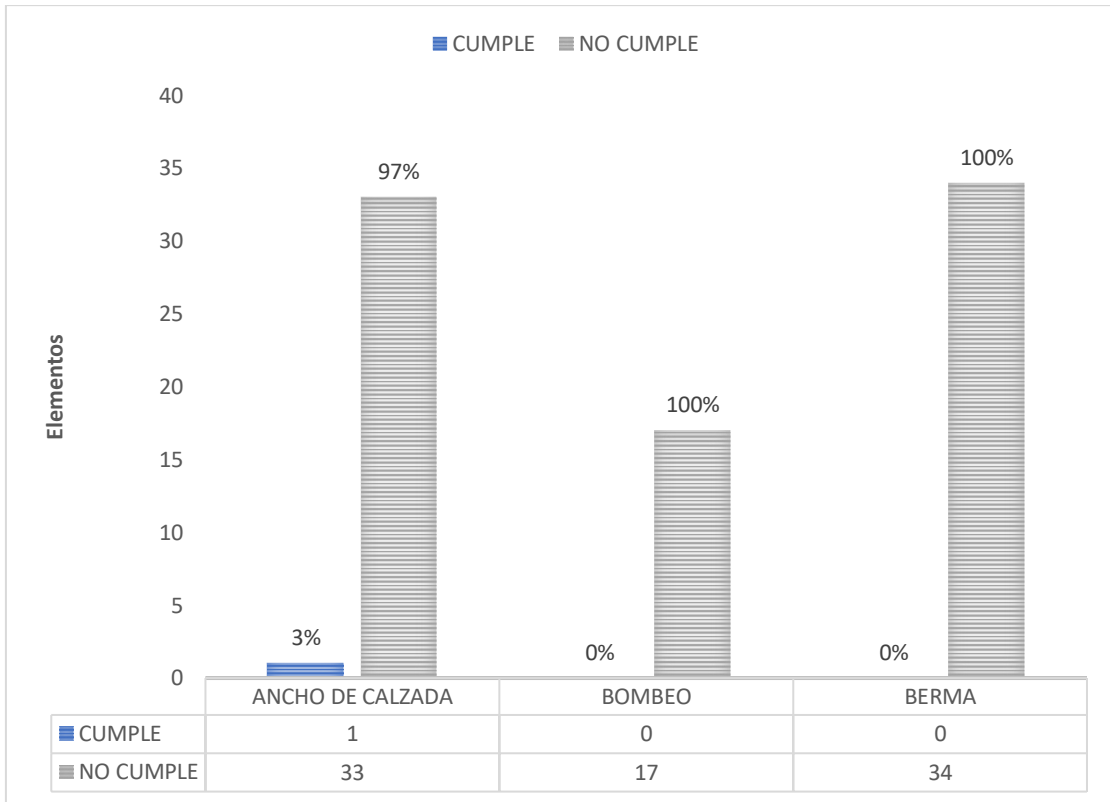
**Figura 4.8-2: Verificación del diseño geométrico en sección transversal del subtramo B**



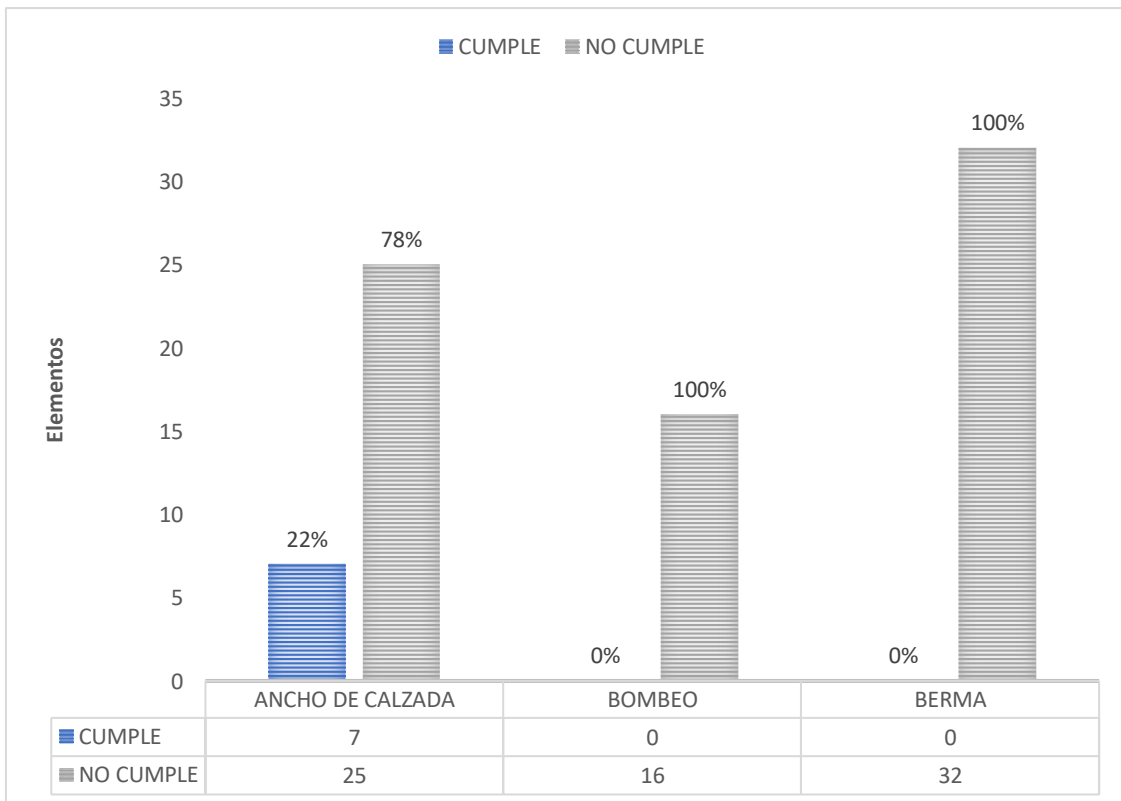
**Figura 4.8-3: Verificación del diseño geométrico en sección transversal del subtramo C**



**Figura 4.8-4: Verificación del diseño geométrico en sección transversal del subtramo D**



**Figura 4.8-4: Verificación del diseño geométrico en sección transversal del subtramo E**



De las figuras 4.8-1,4.8-2,4.8-3,4.8-4,4.8-5, verificación de las características geométricas en perfil tenemos:

### Ancho de calzada

Como podemos observar, 83% del total tramo en estudio no cumple con el ancho mínimo establecido en DG-2018 generando inseguridad vial.

### Bombeo

En tramos tangentes debemos tener una inclinación mínima en el cual sirve para la evacuación de agua superficial. Por lo tanto, se verificó que el 100% del total de la vía no cumple con lo establecido en la DG-2018. Por el cual se generan acumulación de agua en la calzada deteriorando el afirmado.

### Berma

Franja adicional a la calzada, la cual se utiliza como zona de seguridad ante cualquier eventualidad que se pueda presentar. Se observó que no se cuenta con bermas en todo el tramo.

## 4.9. Evaluación de la consistencia

En primer lugar, se tomaron los datos de velocidad de operación tanto en las curvas horizontales como tramos tangentes en toda la longitud de la carretera en estudio. Luego pasamos al análisis de consistencia para el cual Lamm sugirió 2 criterios de evaluación de la consistencia geométrica, en las siguientes tablas 4.9-1 y 4.9-2 se presenta el resumen de los resultados obtenidos clasificándolos en buena (verde), regular (amarillo) y malo (rojo). Las planillas de cálculos lo encontramos en el anexo F.

Tabla 4.9-1: Evaluación de la consistencia (Criterio I de Lamm)

Criterio I de Lamm										
Evaluación	Subtramo A		Subtramo B		Subtramo C		Subtramo D		Subtramo E	
	N° de elementos	%	N° de elementos	%	N° de elementos	%	N° de elementos	%	N° de elementos	%
BUENA	3	13%	7	27%	7	16%	10	29%	6	19%
REGULAR	17	71%	17	65%	36	82%	24	71%	23	72%
MALO	4	17%	2	8%	1	2%	0	0%	3	9%
TOTAL	24	100%	26	100%	44	100%	34	100%	32	100%

Tabla 4.9-2: Evaluación de la consistencia (Criterio II de Lamm)

Criterio II de Lamm										
Evaluación	Subtramo A		Subtramo B		Subtramo C		Subtramo D		Subtramo E	
	N° de elementos	%	N° de elementos	%	N° de elementos	%	N° de elementos	%	N° de elementos	%
BUENA	4	17%	4	15%	14	32%	9	26%	2	6%
REGULAR	2	8%	7	27%	5	11%	1	3%	5	16%
MALO	18	75%	15	58%	25	57%	24	71%	25	78%
TOTAL	24	100%	26	100%	44	100%	34	100%	32	100%

En el análisis de consistencia mediante los criterios de Lamm tenemos lo siguiente:

**Criterio I:** Se puede apreciar que el tramo en estudio tiene una consistencia mayoritariamente aceptable (73%), evidenciando que la diferencia promedio en la que excede la velocidad de operación es de 0.2 km/h respecto a la velocidad de diseño, a causa de que la vía no cumple con la mayoría de requisitos mínimos establecidos en la DG-2018 para la velocidad de diseño, por lo tanto, tenemos que los tramos con consistencia de aceptable a mala generan condiciones de inseguridad vial.

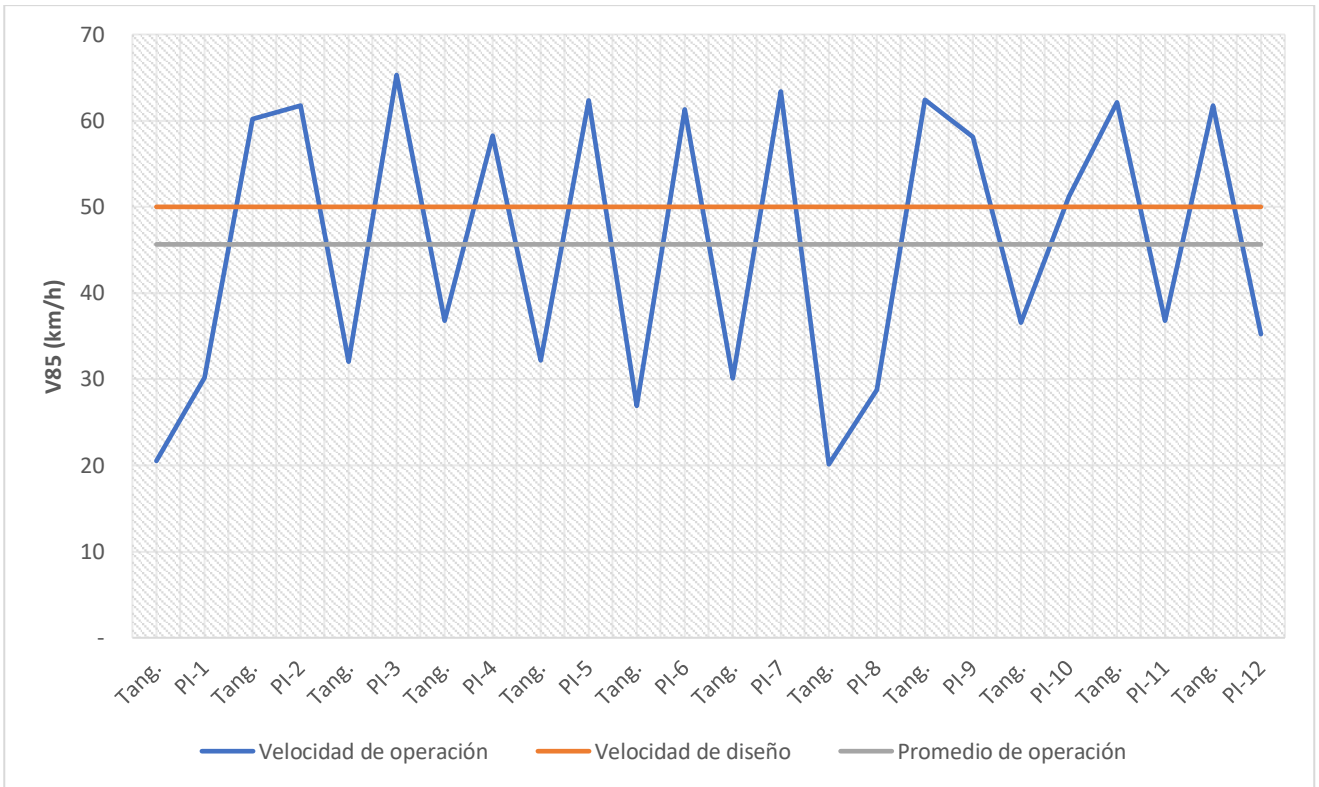
**Criterio II:** Evaluamos la velocidad de operación para tramos adyacentes, obteniendo una consistencia mayoritariamente mala (67%) en el cual también evidenciamos que la velocidad de operación es superior en 0.2 km/h con respecto a la velocidad de diseño, esto es el resultado de que los conductores operan en función de los radios de curvas y longitudes de tramos tangente existentes.

#### 4.10. Perfil de velocidad de operación

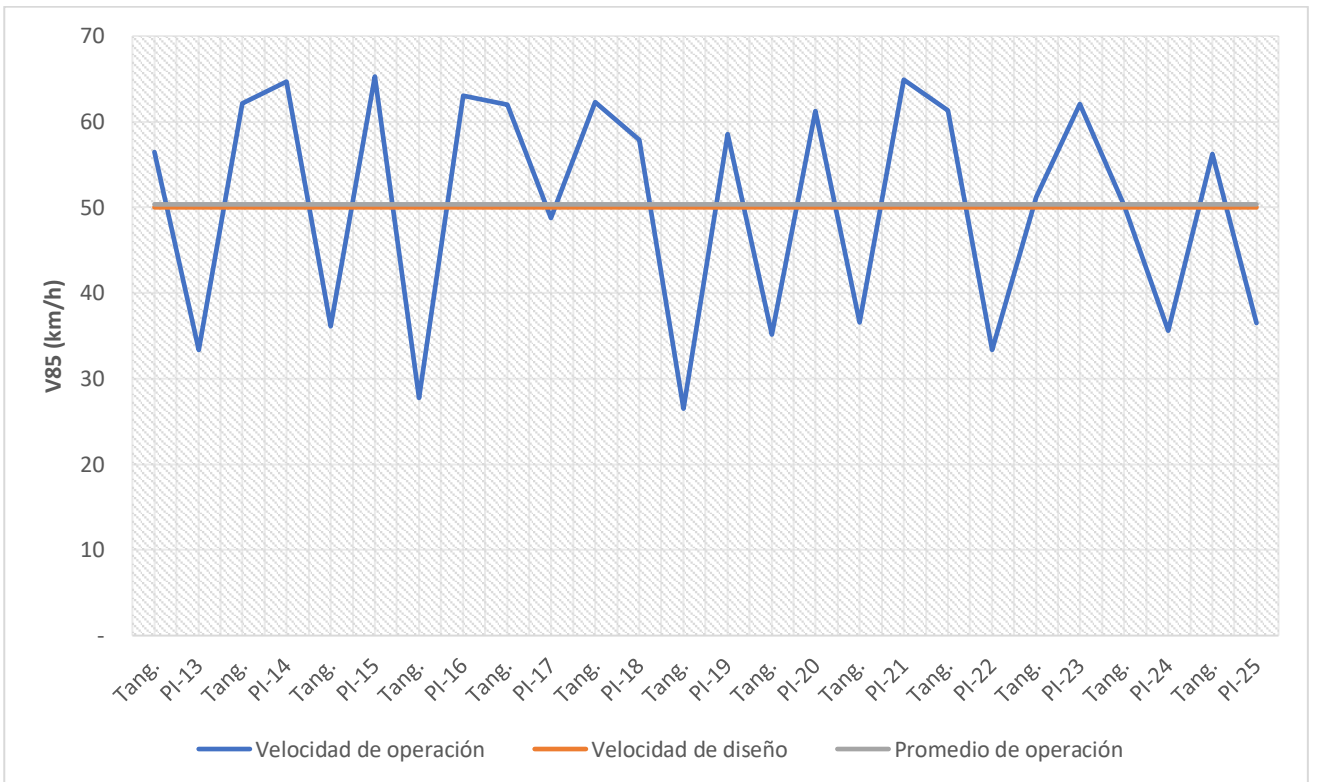
Es una representación gráfica de una línea que representa las velocidades de operaciones en el eje vertical y en el eje horizontal se representa la distancia de la vía compuesta por curvas horizontales y tramos tangente. Estos perfiles son hechos a partir de la toma de datos en campo mediante la pistola láser, para su realización es primordial conocer las características del tramo en estudio.

A continuación, se presenta las gráficas 4.10-1,4.10-2,4.10-3,4.10-4,4.10-5 del perfil de velocidades por cada sub tramo.

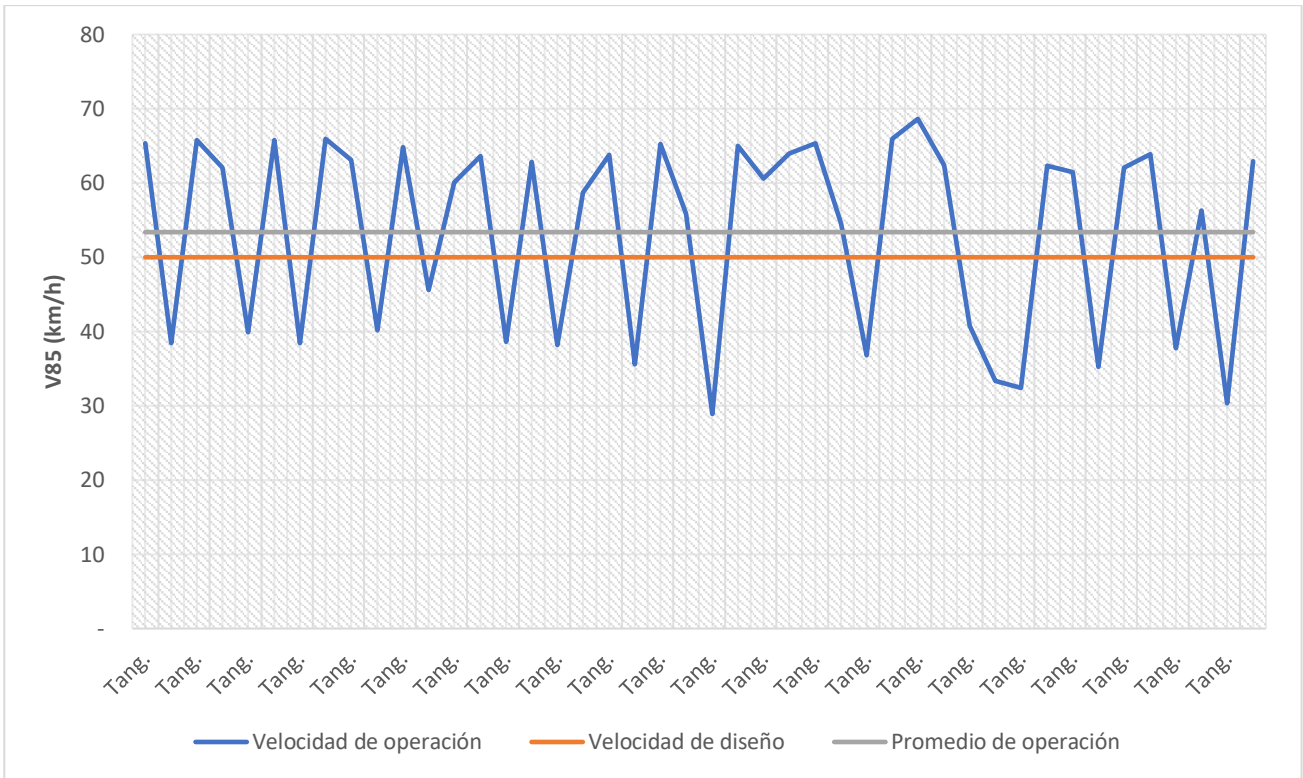
**Figura 4.10-1: Perfil de velocidades del subtramo A**



**Figura 4.10-2: Perfil de velocidades del subtramo B**



**Figura 4.10-3: Perfil de velocidades del subtramo C**



**Figura 4.10-4: Perfil de velocidades del subtramo D**

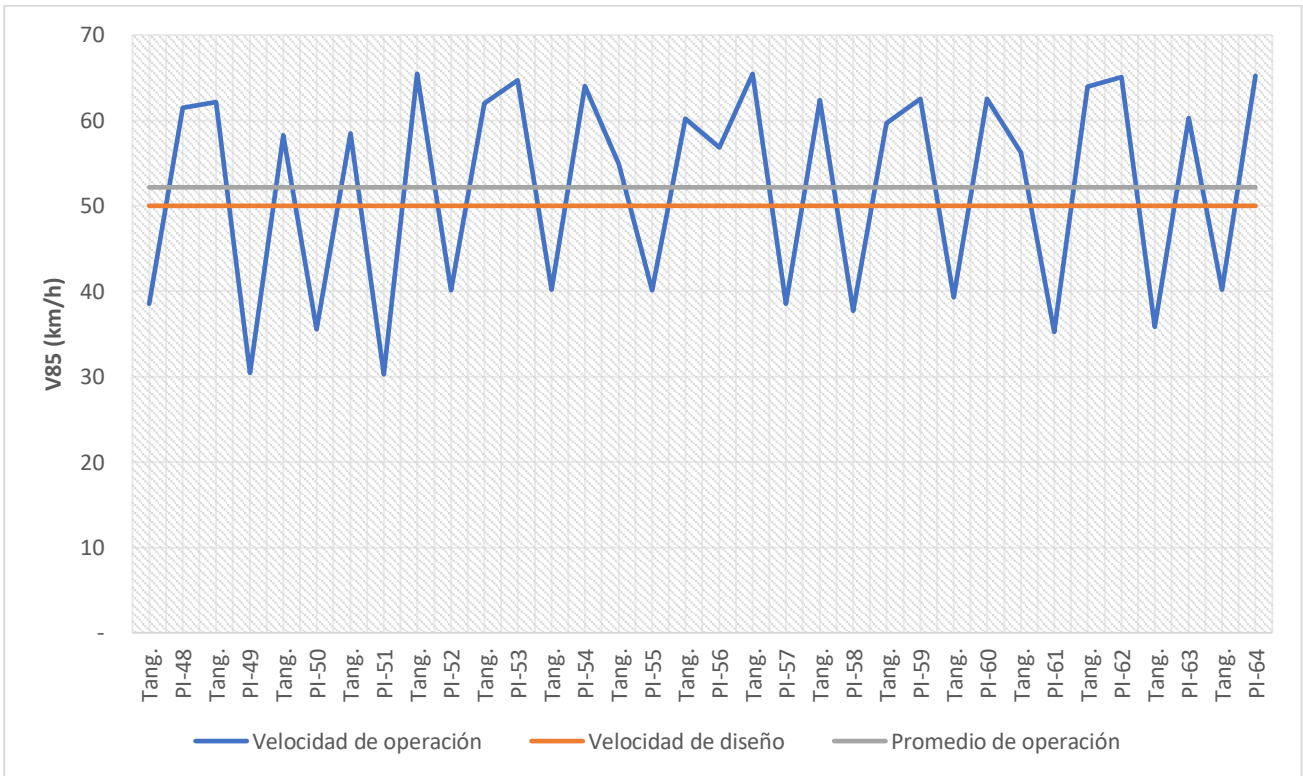




Figura 4.10-5: Perfil de velocidades del subtramo E

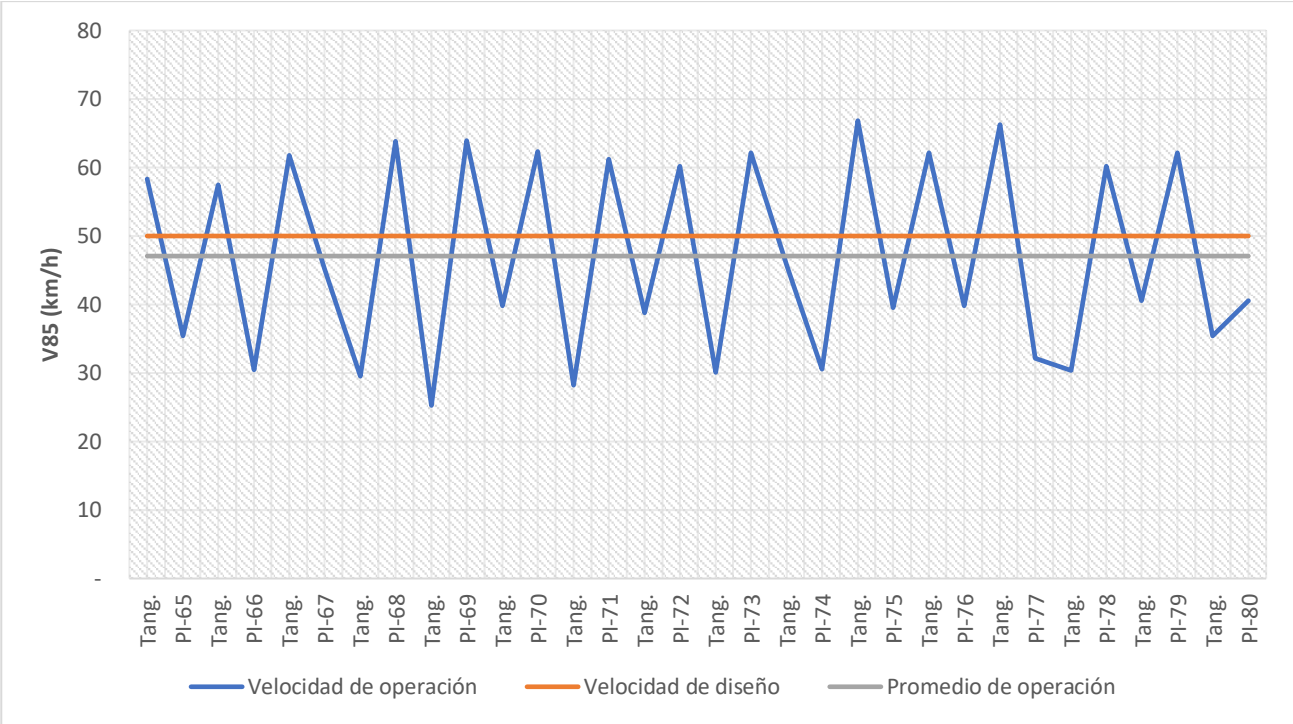
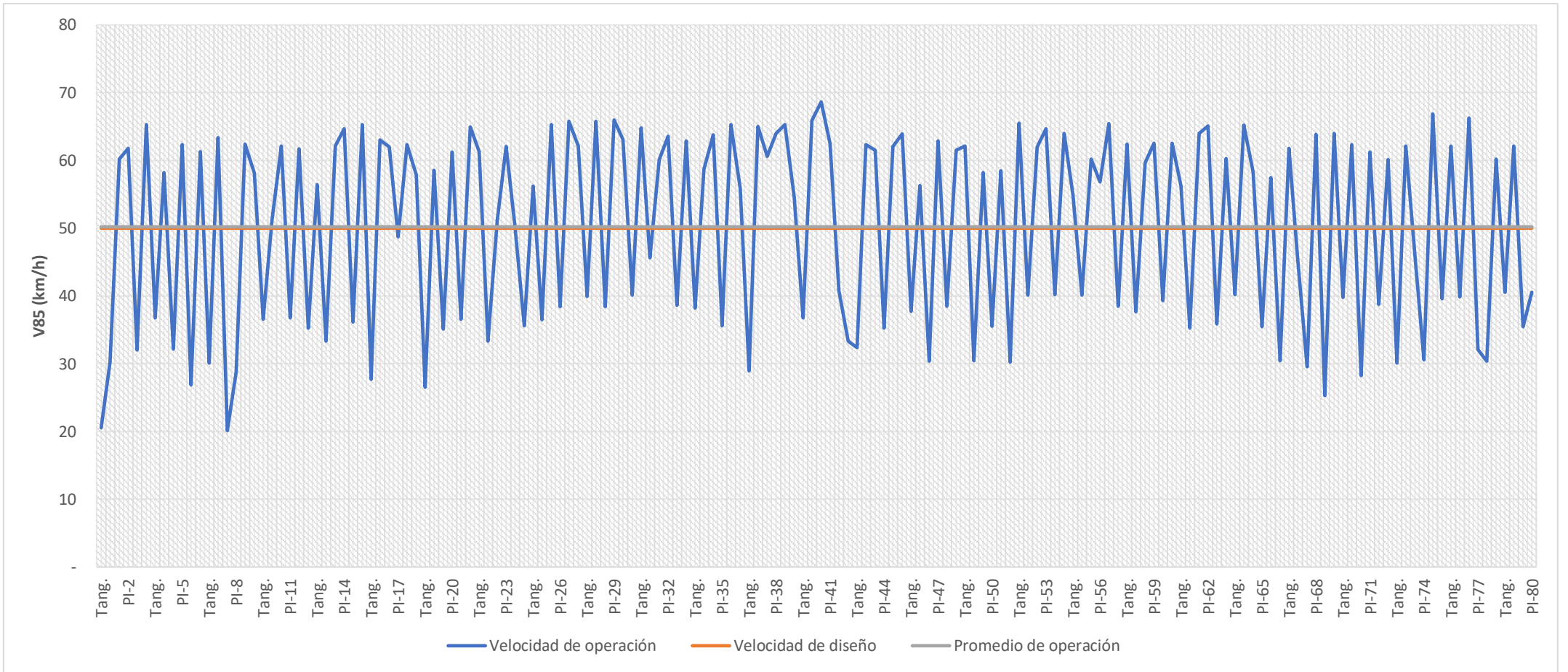


Figura 4.10-6: Perfil de velocidades total del tramo



Del gráfico N° 4.10-6 del perfil de velocidades se evidencia que en la mayoría de todo el tramo en estudio las velocidades de operación son mayores a las velocidades de diseño, superándolo en promedio 0.2 km/h, por lo tanto, tenemos que los vehículos están operando bajo condiciones de inseguridad, a causa del incumplimiento de las características geométricas para una velocidad de diseño 50 Km/h. Por otra parte, podemos evidenciar la gran variación de la velocidad, lo cual no lleva a pensar que los conductores debido a las características geométricas existentes tienden acelerar y frenar, lo cual puede desencadenar en accidentes de tránsito.

#### 4.11. Concentración de accidentes de tránsito en la vía de estudio

Tabla 4.11-1: Resumen de incumplimiento de las características geométricas en los tramos que ocurrieron los accidentes de tránsito

N°	Tramos de ocurrencia de accidentes de tránsito	(%) incumplimiento de las características geométricas						
		Rmin	Sa	P	Dist. De visibilidad de adelantamiento	Ancho de carril	Bombeo	Bermas
1	04+000 - 05+000	68	100	5	100	93	100	100
2	05+000 - 06+000	47	100	0	100	97	100	100
3	06+000 - 07+000	50	100	13	100	78	100	100

Según la información de los accidentes de tránsito ocurridos en la vía de estudio, se ha dispuesto, que, a través de la evaluación hecha, los tramos que se muestran en la tabla N° 4.11-1 no cumple con lo requerido en la DG-2018, influyendo en la ocurrencia de accidentes de tránsito y a la vez en la seguridad vial.

#### 4.12. Discusión

En el presente proyecto de investigación se tiene por objetivo general analizar la consistencia de las características geométricas para la seguridad vial de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carretera DG 2018. Para el cual realizamos la discusión de resultados obtenidos teniendo en consideración las características geométricas, vehículo de diseño, velocidades de operación.

- Según Álvarez (2019) y Huamán (2019), el no cumplimiento de las características geométricas con los parámetros mínimos establecidos influyen en forma negativa en la seguridad vial de la carretera, ahora

bien, de acuerdo a la evaluación hecha de las características geométricas de la carretera en estudio, se evidencia que el 70.47% de estas no cumplen con los parámetros establecidos en el manual de diseño geométrico de carreteras (DG-2018), en consecuencia podemos considerar que es una carretera insegura, ya que la transitabilidad en la carretera está predispuesto a cualquier accidente de tránsito.

- Según los autores Llopis (2017) y Cubas (2021), la consistencia de las características geométricas influye en la seguridad vial, por consiguiente, al realizar el análisis de la consistencia de la vía en estudio, se pudo notar que la mayoría de tramos tienden de regular a malo, el cual lo podemos evidenciar con el exceso de la velocidad de operación respecto a la velocidad de diseño, así como la considerable variación entre tramos consecutivos. La geometría de la vía repercute en la velocidad de operación, por el cual los conductores van a una velocidad de acuerdo a la interpretación que hacen de la vía. De esto podemos decir que se está circulando en situación de inseguridad vial.
- El análisis de la consistencia de las características geométricas mediante los criterios de Lamm, el cual analiza los elementos geométricos de forma individual (criterio I) así como de forma consecutiva (criterio II), sirve como una herramienta en la mejora de la seguridad vial, ya que podemos aplicarlo en un nuevo proyecto y también en los de mejoramiento de trazado de la carretera.

#### **4.13. Contrastación de la hipótesis**

Con los resultados obtenidos, aceptamos la hipótesis planteada, donde resulto que la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa, en función al análisis de consistencia de sus características geométricas para la seguridad vial, presenta mayormente en toda su longitud una consistencia mala, por lo que podemos afirmar que la hipótesis planteada es correcta, en tal sentido la carretera en estudio presenta inconsistencia geométrica, haciendo una vía insegura.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- Según los autores Llopis (2017) y Arias y Remolina (2018), la consistencia de las características geométricas influyen en la seguridad vial, por lo que se evaluó la consistencia geométrica de carretera Cajamarca – C.P. Candopampa mediante los criterios de Lamm, quien estima la velocidad de operación en curvas horizontales y en tramos tangente obteniéndose el 20.63% bueno, 73.13% aceptable, 6.25% malo según el criterio I y 20.63% bueno, 12.50 % aceptable, 66.88 % malo según el criterio II, según estos porcentajes tenemos que la vía tiene una geometría inconsistente que lo hace insegura.
- Se realizó el levantamiento topografía de toda la vía Cajamarca – C.P. Candopampa (km 02+000 – km 07+000), así como la medida de peraltes de cada curva con eclímetro, para luego hacer el modelamiento en AutoCAD Civil 3D, los cuales nos permitieron generar el inventario de las características geométricas existentes en planta, perfil y secciones obteniendo una topografía ondulada (TIPO II), 80 curvas horizontales, 47 curvas verticales.
- Se cuantificó el volumen de tráfico en la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa, durante los 7 días de la semana en ambos sentidos, en cuál permitió obtener un IMDA de 363 veh/día, teniendo una composición como se describe a continuación: 13% autos, 10% station vagon, 8% pick- up, 7% mini bus, 6% camiones, 56 % mototaxi.
- Efectuada la evaluación de las características geométricas existentes para la seguridad vial de la carretera Cajamarca - C.P. Candopampa, se tiene que el 66.54% en planta, 50.49% en perfil, 94.38% en sección transversal no cumple con los parámetros establecidos en el manual de diseño geométrico (DG-2018), por lo tanto, concluyo que es una vía insegura. La existencia de peligro en un solo punto, hace que la carretera deje de ser segura.
- Se identificó los puntos donde se generaron los accidentes de tránsito (km:4+638, km 5+512.43, km 6+688.43, km 6+960.70), pudiendo verificar

que las características geométricas existentes en estos no cumplen con los parámetros establecidos por el manual de diseño geométrico DG-2018.

## **5.2. Recomendaciones**

- Utilizar el análisis de consistencia de las características geométricas, para investigación futura, aplicando criterios de consistencia y la representación gráfica del perfil de velocidades, durante la fase previa de ejecución de un proyecto vial, para generar carreteras con condiciones óptimas de seguridad y transitabilidad.
- Con el fin de mejorar las características geométricas de la vía, se recomienda rediseñar la carretera en estudio, para cumplir con los parámetros de la carretera de Tercera Clase, Tipo II, en el cual conlleva al incremento de radios, sobreeanchos, anchos de calzada, consideración de bermas, así como la necesidad de curvas de transición o espirales.
- Para mejorar las deficiencias referentes a la seguridad vial, se deberán implementar y colocar las señalizaciones faltantes y pertinentes según lo requiera.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, J. (2019). *Influencia del diseño geométrico sobre la seguridad vial de la carretera Mollepata-Catillambi basada en los parámetros de la Norma DG-2018*. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca: UNC. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2917>
- Arias, J., & Remolina, I. (2018). *Análisis de consistencia del diseño geométrico en una carretera de dos carriles en terreno llano desde km 12+938 vía la Fortuna hasta km 19+473 vía la Lizama en ambos sentidos en el departamento de Santander. Escuela de Ingeniería. Bucaramanga. Colombia*".
- Carrera, J. (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*. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca: UNC. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3038>
- Cubas, A. (2021). *Influencia de las características geométricas de la carretera San Juan - Chotén en la seguridad vial - Cajamarca*. Escuela de Posgrado. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo: UPAO. Obtenido de <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/8684>
- Ortiz, F. (2018). *Evaluación de la seguridad vial de la carretera Cajamarca-Otuzco en función a sus parámetros de diseño*. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca: UNC. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2002>
- Huamán, J. (2019). *Evaluación de la seguridad Vial de la Carretera Cajamarca-Bambamarca Tramo km 00+000 – km 14+000 Porcón Bajo, En Función a sus Parámetros de Diseño*. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca: UNC. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2950>

Huaripata, J. (2018) *Evaluación del diseño geométrico de la carretera no pavimentada de bajo volumen de tránsito tramo C.P. el Tambo – C.P. Laguna Santa Úrsula con respecto al manual de diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito-MTC*. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca: UNC. Obtenido de

<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1984>

Llopis, D. (2017). *Desarrollo de una metodología para el diseño y mejora de carreteras convencionales a partir del análisis de la seguridad vial mediante modelos de consistencia*. Universidad Politécnica de València. España: UPV. Obtenido de

<https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/100271>

MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones). 2017. *Manual de seguridad vial*. Lima: MTC.

MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones). 2017-2021. *Plan Especial Multisectorial de Seguridad Vial*. Lima: MTC.

MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones). 2018. *Manual de Carreteras-Diseño Geométrico DG-2018*. Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Lima: MTC.

MTC. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones). 2001. *Manual de Carreteras-Diseño Geométrico DG-2018*. Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Lima: MTC.

Turpo, D. (2018). *Análisis de Velocidad de Diseño y Operación en la Consistencia del Diseño Geométrico Según DG- 2018 en Carretera Puno-Juliaca, Tramo km 1349+000 – km 1353+000*. Universidad Nacional del Altiplano. Puno: UNAP. Obtenido de

<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/9766>



**ANEXO A**  
**PANEL FOTOGRÁFICO**

Fotografía N°01: Toma de datos de la estación E1 con GPS Garmin



Fotografía N°02: Equipo de trabajo



**Fotografía N°03: Configuración y orientación de equipo**



**Fotografía N°04: Inicio de la toma de puntos km 02+000**



Fotografía N°05: Toma de puntos correspondiente al eje de vía



Fotografía N°06: Toma de puntos de borde de vía y desvío



**Fotografía N°07: Levantamiento de obras de arte (Alcantarillas)**



**Fotografía N°08: Toma de datos del eje de vía en el final de tramo**



**Fotografía N°09: Cambio de estación para el final del tramo km 07+000**



**Fotografía N°10: Parte del conteo de vehículos que circulan por la zona**



**Fotografía N°11: Medida de peraltes con eclímetro**



**Fotografía N°11: Toma de datos para la velocidad de operación**



**ANEXO B**  
**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**



PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	9208933.525	772017.451	2989.795	pt	71	9209124.268	771979.438	3025.418	tn
2	9208932.051	772017.485	2990.177	via	72	9209119.748	771974.143	3021.967	tn
3	9208928.343	772017.82	2990.346	via	73	9209115.986	771973.866	3021.624	via
4	9208925.588	772018.433	2990.329	via	74	9209112.616	771973.384	3021.658	via
5	9208922.591	772018.429	2990.398	tn	75	9209109.599	771973.382	3021.628	via
6	9208922.673	772001.829	2992.021	tn	76	9209108.211	771973.434	3021.182	tn
7	9208924.588	772001.633	2991.473	via	77	9209108.107	771961.792	3020.575	tn
8	9208928.867	772001.669	2991.436	via	78	9209109.085	771961.765	3021.045	via
9	9208932.406	772001.803	2991.254	via	79	9209112.578	771961.631	3020.994	via
10	9208933.488	772001.699	2990.726	pt	80	9209115.173	771961.491	3020.916	via
11	9208934.42	772001.538	2991.902	ht	81	9209116.227	771961.471	3020.459	pt
12	9208940.027	771981.943	2993.78	tn	82	9209116.758	771961.424	3020.858	ht
13	9208938.548	771981.211	2993.079	ht	83	9209118.378	771960.920	3021.269	tn
14	9208937.453	771980.682	2992.16	pt	84	9209119.206	771947.890	3020.205	tn
15	9208936.079	771980.29	2992.577	via	85	9209117.115	771947.460	3019.495	pt
16	9208933.107	771979.626	2992.783	via	86	9209115.888	771947.171	3019.951	via
17	9208930.233	771978.501	2992.856	via	87	9209112.746	771947.055	3020.117	via
18	9208927.679	771977.412	2993.246	tn	88	9209112.786	771947.027	3020.113	via
19	9208939.633	771954.438	2994.246	tn	89	9209109.663	771946.828	3020.031	via
20	9208941.318	771955.683	2994.092	via	90	9209108.383	771946.903	3019.647	tn
21	9208944.633	771957.687	2994.047	via	91	9209108.336	771933.950	3018.998	tn
22	9208947.557	771959.264	2993.875	via	92	9209110.831	771934.526	3019.345	via
23	9208947.979	771959.621	2993.574	pt	93	9209113.806	771934.574	3019.352	via
24	9208948.676	771960.052	2994.831	ht	94	9209116.24	771934.673	3019.252	via
25	9208959.898	771946.734	2995.979	ht	95	9209117.192	771934.866	3018.708	pt
26	9208959.408	771945.749	2994.955	pt	96	9209118.94	771935.255	3019.291	tn
27	9208958.663	771945.164	2995.048	via	97	9209121.736	771921.321	3019.002	tn
28	9208956.816	771943.519	2995.153	via	98	9209118.962	771921.449	3017.771	pt
29	9208954.413	771940.706	2995.174	via	99	9209117.005	771921.069	3018.466	via
30	9208953.924	771940.149	2994.804	tn	100	9209115.047	771920.755	3018.446	via
31	9208964.837	771932.585	2995.203	tn	101	9209111.345	771920.347	3018.756	via
32	9208965.36	771933.001	2995.866	via	102	9209109.743	771920.038	3017.85	tn
33	9208966.827	771935.174	2995.83	via	103	9209111.379	771908.033	3017.942	tn
34	9208968.537	771937.333	2995.738	via	104	9209113.235	771908.433	3017.979	via
35	9208968.871	771938.019	2995.332	pt	105	9209115.023	771908.432	3018	via
36	9208969.651	771938.815	2996.161	ht	106	9209117.799	771908.718	3017.739	via
37	9208992.928	771922.77	2997.62	tn	107	9209120.318	771908.736	3016.982	pt
38	9208992.13	771921.443	2997.25	ht	108	9209122.034	771908.797	3017.882	tn
39	9208992.104	771921.432	2997.252	ht	109	9209123.807	771892.454	3016.53	tn
40	9208991.655	771920.691	2997.031	pt	110	9209120.749	771892.113	3016.49	pt
41	9208990.495	771919.278	2997.732	via	111	9209120.025	771891.890	3016.777	via
42	9208989.276	771917.454	2997.897	via	112	9209117.85	771891.061	3016.865	via
43	9208987.419	771914.804	2998.017	via	113	9209114.843	771890.182	3016.92	via
44	9208987.104	771914.23	2997.738	tn	114	9209113.131	771889.548	3016.073	tn
45	9209001.566	771905.04	2999.072	tn	115	9209118.38	771872.771	3015.4	tn
46	9209001.935	771905.817	2999.383	via	116	9209119.795	771873.431	3015.963	via
47	9209003.549	771908.555	2999.264	via	117	9209122.652	771874.665	3015.827	via
48	9209005.271	771911.415	2999.121	via	118	9209125.913	771876.071	3015.501	via
49	9209006.082	771911.944	2998.654	pt	119	9209126.25	771876.298	3015.171	pt
50	9209007.22	771913.227	3000.165	tn	120	9209127.629	771877.141	3015.42	tn
51	9209023.58	771904.7	3000.911	tn	121	9209135.747	771869.277	3014.766	tn
52	9209023.092	771903.573	3000.128	pt	122	9209134.926	771868.258	3014.261	pt
53	9209022.679	771902.579	3000.448	via	123	9209133.477	771866.071	3014.782	via
54	9209021.689	771900.21	3000.504	via	124	9209131.8	771863.582	3014.897	via
55	9209020.712	771897.788	3000.468	via	125	9209129.811	771861.467	3014.972	via
56	9209020.214	771896.847	3000.295	tn	126	9209127.356	771858.567	3015.1	tn
57	9209036.164	771887.657	3001.483	tn	127	9209137.663	771851.242	3014.13	tn
58	9209037.851	771889.837	3001.515	via	128	9209139.803	771853.553	3013.82	via
59	9209039.329	771891.73	3001.571	via	129	9209141.94	771856.388	3013.841	via
60	9209041.17	771894.242	3001.613	via	130	9209143.436	771858.512	3013.819	via
61	9209041.59	771895.003	3001.489	tn	131	9209144.804	771859.962	3012.486	pt
62	9209042.664	771896.493	3001.639	tn	132	9209156.405	771853.150	3013.118	tn
63	9209058.371	771881.393	3003.56	tn	133	9209153.688	771850.807	3013.233	via
64	9209056.748	771880.333	3003.012	ht	134	9209151.425	771849.128	3012.912	via
65	9209056.385	771879.894	3002.449	pt	135	9209149.04	771847.427	3012.778	via
66	9209055.396	771879.138	3002.722	via	136	9209147.751	771846.675	3012.58	tn
67	9209054.016	771877.899	3002.737	via	137	9209146.037	771845.082	3012.95	tn
68	9209052.642	771875.96	3002.672	via	138	9209153.714	771844.045	3012.679	via
69	9209051.559	771875.113	3002.079	tn	139	9209156.753	771843.680	3012.787	via
70	9209124.268	771979.438	3025.418	tn	140	9209157.169	771843.636	3012.824	via

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
141	9209160.542	771843.360	3012.739	via	211	9209108.479	772003.045	3023.517	via
142	9209160.61	771834.519	3012.009	via	212	9209111.223	772003.335	3023.465	via
143	9209155.242	771836.544	3012.35	via	213	9209113.937	772003.297	3023.329	via
144	9209152.05	771837.629	3012.131	via	214	9209117.564	772003.393	3023.552	tn
145	9209149.525	771838.881	3011.802	via	215	9209115.213	772013.376	3023.794	pt
146	9209148.379	771839.428	3011.618	pt	216	9209116.876	772013.263	3025.953	ht
147	9209146.309	771840.072	3012.253	tn	217	9209118.417	772013.396	3026.338	tn
148	9209147.907	771832.483	3011.585	via	218	9209113.343	772013.349	3023.944	via
149	9209149.248	771830.191	3011.728	via	219	9209111.251	772014.075	3024.106	via
150	9209149.777	771828.874	3011.691	tn	220	9209108.819	772014.726	3024.228	via
151	9209141.473	771822.863	3010.405	tn	221	9209108.18	772014.702	3024.246	tn
152	9209140.211	771824.897	3010.818	via	222	9209106.49	772016.538	3024.5	viv
153	9209139.107	771826.907	3010.687	via	223	9209106.82	772021.343	3024.309	viv
154	9209137.839	771829.178	3010.542	via	224	9209107.801	772021.480	3024.539	via
155	9209137.342	771830.069	3010.425	pt	225	9209110.646	772021.641	3024.495	via
156	9209136.641	771830.979	3011.096	ht	226	9209113.03	772021.508	3024.341	via
157	9209135.921	771832.397	3011.278	tn	227	9209114.746	772021.501	3024.153	pt
158	9209125.057	771828.430	3011.176	tn	228	9209116.29	772021.558	3025.031	ht
159	9209125.273	771826.603	3010.744	ht	229	9209116.676	772021.517	3026.38	pt
160	9209125.647	771825.437	3009.75	pt	230	9209118.17	772021.429	3026.664	tn
161	9209125.913	771824.117	3009.846	via	231	9209118.22	772041.333	3026.549	tn
162	9209126.222	771822.241	3009.939	via	232	9209116.271	772041.665	3026.266	ht
163	9209126.467	771820.341	3010.003	via	233	9209114.471	772041.820	3024.968	tn
164	9209126.522	771818.858	3009.864	tn	234	9209113.906	772041.748	3025.345	via
165	9209116.707	771814.972	3010.333	tn	235	9209111.998	772041.739	3025.47	via
166	9209116.836	771817.892	3009.8	via	236	9209111.911	772041.822	3025.471	via
167	9209117.012	771821.298	3009.58	via	237	9209109.551	772041.788	3025.507	via
168	9209117.347	771823.635	3009.335	via	238	9209108.045	772041.991	3025.155	tn
169	9209117.311	771825.319	3009.058	pt	239	9209107.693	772057.400	3025.753	tn
170	9209117.67	771826.356	3010.571	tn	240	9209108.498	772057.515	3026.255	ht
171	9209117.885	771828.150	3010.925	tn	241	9209109.103	772057.468	3026.231	via
172	9209109.525	771831.453	3010.339	tn	242	9209111.416	772057.774	3026.241	via
173	9209107.985	771830.026	3009.661	ht	243	9209113.891	772057.849	3026.153	via
174	9209107.499	771828.870	3008.212	pt	244	9209115.126	772057.840	3025.992	pt
175	9209106.953	771828.335	3008.396	via	245	9209116.15	772057.682	3027.202	ht
176	9209105.651	771826.595	3008.57	via	246	9209118.489	772057.626	3027.596	tn
177	9209104.024	771824.659	3008.528	via	247	9209120.516	772076.948	3029.423	tn
178	9209103.313	771823.590	3008.787	tn	248	9209119.136	772076.820	3029.135	ht
179	9209091.613	771834.109	3006.777	tn	249	9209116.391	772076.582	3027.367	ht
180	9209092.466	771835.493	3006.952	via	250	9209115.636	772076.551	3026.91	pt
181	9209093.524	771836.857	3006.955	via	251	9209114.418	772076.624	3027.109	via
182	9209095.169	771838.546	3006.933	via	252	9209112.065	772076.517	3027.253	via
183	9209095.77	771839.341	3006.887	pt	253	9209109.26	772076.369	3027.344	via
184	9209097.102	771841.573	3008.093	tn	254	9209107.943	772076.370	3027.295	tn
185	9209082.171	771842.765	3005.954	tn	255	9209108.065	772091.131	3027.594	tn
186	9209082.69	771843.762	3005.909	via	256	9209109.259	772091.233	3028.103	via
187	9209083.742	771845.238	3005.857	via	257	9209112.019	772091.187	3027.973	via
188	9209085.523	771847.065	3005.784	via	258	9209112.099	772091.332	3027.983	via
189	9209085.674	771847.706	3005.568	pt	259	9209114.718	772091.188	3027.833	via
190	9209074.744	771859.307	3004.504	pt	260	9209115.395	772091.207	3027.715	pt
191	9209076.116	771860.363	3005.091	tn	261	9209117.604	772091.153	3028.348	ht
192	9209074.28	771858.731	3004.684	via	262	9209119.791	772091.049	3029.637	ht
193	9209072.802	771857.596	3004.661	via	263	9209120.641	772091.031	3030.368	tn
194	9209071.295	771855.994	3004.688	via	264	9209121.642	772108.639	3031.024	tn
195	9209070.564	771855.164	3004.534	tn	265	9209120.002	772109.019	3030.356	ht
196	9209065.128	771859.822	3003.94	tn	266	9209119.337	772109.206	3029.441	pt
197	9209066.997	771861.014	3004.27	via	267	9209118.003	772109.417	3028.936	pt
198	9209068.412	771862.369	3004.204	via	268	9209117.981	772109.524	3028.949	pt
199	9209070.187	771863.774	3004.195	via	269	9209116.415	772109.936	3028.43	pt
200	9209071.421	771864.826	3004.053	pt	270	9209115.923	772110.193	3028.556	via
201	9209073.837	771866.505	3006.589	tn	271	9209113.924	772110.715	3028.725	via
202	9209107.713	771987.822	3022.043	tn	272	9209111.614	772111.069	3028.853	via
203	9209108.423	771988.078	3022.481	via	273	9209110.042	772105.886	3028.769	viv
204	9209109.148	771988.240	3022.505	via	274	9209111.306	772113.713	3028.916	viv
205	9209111.947	771988.667	3022.522	via	275	9209111.332	772115.928	3028.991	viv
206	9209114.463	771988.704	3022.448	via	276	9209113.526	772124.712	3029.112	viv
207	9209116.154	771988.850	3022.286	pt	277	9209113.744	772129.757	3028.85	tn
208	9209116.955	771988.806	3023.16	ht	278	9209114.812	772129.387	3029.304	ht
209	9209107.135	772000.136	3023.319	viv	279	9209115.309	772129.282	3029.208	via
210	9209107.075	772002.906	3023.564	viv	280	9209117.244	772128.825	3029.149	via

PUNTOS	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN
281	9209119.488	772128.119	3028.998	via	351	9209144.641	772172.196	3034.957	via
282	9209121.483	772127.498	3029.391	tn	352	9209148.650	772171.092	3034.864	via
283	9209122.79	772127.273	3029.633	tn	353	9209151.230	772170.260	3034.725	via
284	9209126.629	772142.879	3030.05	tn	354	9209152.562	772169.714	3034.018	pt
285	9209124.947	772143.139	3029.324	pt	355	9209153.269	772169.690	3035.089	ht
286	9209124.105	772143.275	3029.474	via	356	9209155.094	772169.157	3035.432	tn
287	9209122.474	772143.660	3029.464	via	357	9209152.470	772153.988	3036.307	tn
288	9209121.876	772143.808	3029.584	via	358	9209150.629	772153.800	3035.59	ht
289	9209119.07	772144.789	3029.683	via	359	9209150.103	772153.539	3034.945	pt
290	9209118.677	772147.018	3029.205	tn	360	9209148.711	772153.654	3035.574	via
291	9209119.659	772151.634	3029.751	viv	361	9209146.495	772153.128	3035.738	via
292	9209121.137	772157.994	3030.046	viv	362	9209143.709	772152.988	3035.758	via
293	9209122.629	772165.099	3030.102	tn	363	9209142.655	772152.845	3035.051	ht
294	9209125.108	772164.643	3030.09	tn	364	9209143.242	772141.115	3035.661	ht
295	9209125.782	772164.483	3030.162	via	365	9209143.932	772141.209	3036.353	ht
296	9209127.944	772164.033	3030.239	via	366	9209145.372	772141.469	3036.325	via
297	9209130.26	772163.565	3030.164	via	367	9209146.607	772141.621	3036.379	via
298	9209131.15	772163.243	3030.059	pt	368	9209149.110	772141.884	3036.344	via
299	9209132.958	772162.623	3031.31	tn	369	9209150.406	772141.791	3035.484	pt
300	9209138.792	772174.734	3031.995	tn	370	9209151.522	772141.832	3036.581	ht
301	9209137.719	772175.131	3031.74	ht	371	9209152.422	772141.937	3037.066	tn
302	9209136.105	772176.337	3030.414	pt	372	9209153.635	772126.469	3037.928	tn
303	9209135.667	772176.545	3030.586	via	373	9209153.043	772126.426	3036.616	pt
304	9209133.737	772177.242	3030.719	via	374	9209151.437	772126.002	3037.312	via
305	9209130.889	772178.167	3030.797	via	375	9209149.352	772125.446	3037.415	via
306	9209137.107	772193.368	3030.561	tn	376	9209146.562	772124.807	3037.419	via
307	9209138.291	772192.959	3031.204	ht	377	9209145.125	772124.460	3037.059	ht
308	9209138.64	772192.602	3031.13	via	378	9209154.836	772122.210	3038.302	viv
309	9209140.924	772191.053	3031.155	via	379	9209157.243	772112.986	3038.767	viv
310	9209143.214	772189.435	3031.028	via	380	9209158.867	772107.253	3039.163	tn
311	9209144.038	772188.709	3030.855	pt	381	9209157.817	772106.950	3038.408	pt
312	9209145.589	772187.622	3032.144	ht	382	9209156.670	772106.580	3038.7	via
313	9209152.664	772196.023	3031.947	ht	383	9209154.098	772105.732	3038.717	via
314	9209151.003	772197.220	3031.187	pt	384	9209151.800	772105.002	3038.724	via
315	9209149.987	772197.948	3031.231	via	385	9209150.481	772104.530	3038.22	ht
316	9209147.671	772200.407	3031.378	via	386	9209153.758	772087.832	3039.411	ht
317	9209145.645	772202.016	3031.346	via	387	9209156.068	772088.141	3040.022	via
318	9209144.745	772203.147	3030.871	tn	388	9209159.084	772089.056	3040.006	via
319	9209149.441	772208.010	3031.597	tn	389	9209161.849	772089.982	3039.928	via
320	9209150.77	772206.530	3031.718	via	390	9209163.343	772090.256	3039.121	pt
321	9209152.006	772204.649	3031.62	via	391	9209164.501	772090.486	3040.215	ht
322	9209158.013	772213.092	3031.725	tn	392	9209165.673	772090.912	3040.541	tn
323	9209157.734	772211.175	3031.95	tn	393	9209174.526	772069.568	3041.817	tn
324	9209157.837	772211.156	3031.943	tn	394	9209172.904	772068.788	3041.416	ht
325	9209157.754	772208.799	3032.079	via	395	9209172.231	772068.679	3040.817	pt
326	9209157.215	772205.308	3031.896	via	396	9209170.908	772068.347	3041.369	via
327	9209156.6	772202.680	3031.642	via	397	9209167.447	772067.122	3041.502	via
328	9209156.175	772201.095	3031.682	tn	398	9209164.135	772065.872	3041.552	via
329	9209155.601	772199.380	3031.775	tn	399	9209162.537	772065.287	3041.555	ht
330	9209167.058	772207.451	3032.282	tn	400	9209170.304	772046.402	3042.06	ht
331	9209165.796	772206.435	3032.458	tn	401	9209171.891	772046.861	3042.577	via
332	9209163.498	772204.330	3032.525	via	402	9209175.191	772047.930	3042.683	via
333	9209161.508	772202.391	3032.36	via	403	9209178.226	772048.958	3042.587	via
334	9209158.952	772200.687	3032.069	via	404	9209179.373	772049.428	3042.146	pt
335	9209156.343	772198.339	3032.187	tn	405	9209179.918	772049.674	3042.578	ht
336	9209158.313	772197.558	3032.62	via	406	9209181.661	772050.103	3043.001	tn
337	9209160.683	772195.615	3032.884	via	407	9209188.988	772033.552	3044.582	tn
338	9209163.02	772193.939	3033.208	via	408	9209187.493	772032.890	3043.785	ht
339	9209164.296	772193.055	3032.818	pt	409	9209187.163	772032.641	3043.047	pt
340	9209164.491	772192.697	3033.099	viv	410	9209185.939	772031.854	3043.593	via
341	9209171.693	772201.770	3033.292	viv	411	9209183.315	772030.504	3043.687	via
342	9209162.328	772184.713	3034.565	tn	412	9209183.348	772030.509	3043.693	via
343	9209160.593	772185.709	3033.71	ht	413	9209180.541	772028.703	3043.706	via
344	9209160.087	772186.024	3033.13	pt	414	9209178.953	772027.473	3043.578	tn
345	9209158.763	772186.720	3033.513	via	415	9209188.433	772007.568	3044.761	tn
346	9209155.964	772188.378	3033.599	via	416	9209191.211	772009.209	3044.927	via
347	9209153.295	772189.799	3033.572	via	417	9209193.617	772010.780	3044.929	via
348	9209151.722	772190.731	3033.219	tn	418	9209196.410	772012.305	3044.755	via
349	9209143.861	772172.478	3034.346	tn	419	9209197.394	772012.999	3044.306	pt
350	9209145.196	772172.051	3034.888	via	420	9209197.952	772013.204	3045.132	ht

PUNTOS	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN
421	9209199.225	772014.037	3045.691	tn	491	9209435.490	771916.546	3065.815	ver
422	9209206.154	772004.175	3046.29	tn	492	9209428.677	771926.686	3065.778	ver
423	9209205.058	772002.868	3045.642	ht	493	9209428.335	771930.583	3066.851	tn
424	9209204.899	772002.660	3045.077	pt	494	9209426.720	771928.388	3065.816	pt
425	9209203.962	772001.700	3045.46	via	495	9209425.465	771926.625	3065.109	pt
426	9209202.272	772000.279	3045.592	via	496	9209425.047	771925.919	3065.238	via
427	9209200.555	771998.378	3045.703	via	497	9209423.624	771923.903	3065.206	via
428	9209199.821	771997.103	3045.344	tn	498	9209421.978	771921.890	3065.12	via
429	9209211.286	771984.659	3046.598	tn	499	9209421.324	771921.056	3065.02	ht
430	9209211.298	771984.635	3046.606	tn	500	9209413.644	771924.506	3063.864	tn
431	9209212.085	771985.982	3046.927	via	501	9209413.965	771925.375	3064.553	ht
432	9209213.732	771990.353	3046.729	via	502	9209414.133	771926.117	3064.48	via
433	9209214.565	771992.449	3046.528	via	503	9209414.611	771928.175	3064.564	via
434	9209214.888	771993.310	3046.054	pt	504	9209415.178	771930.569	3064.617	via
435	9209215.285	771993.874	3046.587	ht	505	9209415.436	771932.117	3064.408	pt
436	9209215.929	771995.359	3047.162	ht	506	9209416.376	771936.048	3066.388	tn
437	9209226.334	771992.615	3047.585	viv	507	9209401.275	771935.264	3064.866	tn
438	9209226.391	771992.349	3047.08	pt	508	9209402.030	771933.533	3063.491	pt
439	9209226.390	771991.626	3047.364	via	509	9209402.225	771932.415	3063.695	via
440	9209226.505	771987.808	3047.611	via	510	9209402.238	771930.279	3063.751	via
441	9209226.631	771984.711	3047.872	via	511	9209402.375	771927.873	3063.792	via
442	9209226.944	771982.697	3047.875	tn	512	9209402.336	771925.946	3063.928	ht
443	9209227.040	771981.814	3047.312	tn	513	9209402.392	771925.028	3062.951	tn
444	9209227.075	771982.041	3047.299	tn	514	9209388.315	771925.693	3062.448	tn
445	9209240.700	771987.770	3048.252	tn	515	9209388.223	771927.549	3062.84	ht
446	9209240.417	771988.474	3048.507	via	516	9209388.211	771928.452	3062.753	via
447	9209239.509	771990.743	3048.45	via	517	9209388.442	771930.365	3062.63	via
448	9209238.707	771993.624	3048.409	via	518	9209388.662	771932.473	3062.454	via
449	9209238.399	771994.551	3048.042	pt	519	9209388.715	771933.472	3062.234	pt
450	9209238.344	771994.764	3048.213	ht	520	9209389.654	771935.649	3066.077	ht
451	9209252.794	772000.646	3050.217	tn	521	9209390.110	771938.091	3067.186	tn
452	9209251.869	771999.962	3050.313	viv	522	9209378.428	771942.310	3065.534	tn
453	9209253.176	771998.969	3049.75	pt	523	9209375.946	771938.726	3062.98	ht
454	9209253.444	771997.858	3049.722	via	524	9209375.328	771937.587	3061.1	pt
455	9209253.936	771995.719	3049.668	via	525	9209375.107	771936.982	3061.211	via
456	9209254.185	771993.509	3049.536	via	526	9209374.213	771935.308	3061.306	via
457	9209254.049	771991.823	3049.225	tn	527	9209373.397	771933.738	3061.342	via
458	9209260.750	771996.664	3050.385	via	528	9209372.792	771932.888	3061.272	ver
459	9209260.826	771998.587	3050.441	via	529	9209385.557	771928.153	3062.502	ver
460	9209261.237	772001.427	3050.421	pt	530	9209372.310	771932.496	3061.128	ver
461	9209264.093	772000.982	3050.869	viv	531	9209366.117	771936.010	3060.849	ver
462	9209269.283	771997.515	3053.185	ht	532	9209363.393	771938.812	3060.401	ver
463	9209285.958	771981.872	3052.819	pt	533	9209358.587	771944.006	3059.888	ver
464	9209452.302	771886.591	3068.311	tn	534	9209361.514	771942.685	3060.27	via
465	9209452.302	771886.591	3068.312	tn	535	9209362.757	771944.068	3060.164	via
466	9209450.744	771885.902	3067.601	tn	536	9209364.667	771945.828	3060.012	via
467	9209451.154	771886.379	3068.248	ht	537	9209365.241	771946.181	3059.945	pt
468	9209451.619	771888.135	3068.277	via	538	9209366.355	771947.285	3062.7	ht
469	9209452.772	771890.068	3068.218	via	539	9209367.959	771948.445	3063.483	tn
470	9209454.150	771892.261	3068.029	via	540	9209352.539	771950.072	3058.618	tn
471	9209454.965	771893.398	3067.886	pt	541	9209353.713	771951.099	3059.111	ht
472	9209456.121	771895.686	3069.883	ht	542	9209355.386	771952.771	3059.105	via
473	9209456.425	771896.032	3070.049	ht	543	9209357.121	771954.340	3059.086	via
474	9209440.177	771894.908	3066.774	tn	544	9209357.884	771955.149	3058.602	pt
475	9209440.687	771895.180	3067.307	ht	545	9209354.846	771953.537	3059.008	ht
476	9209442.029	771896.411	3067.337	via	546	9209348.114	771959.609	3058.123	via
477	9209443.763	771898.032	3067.283	via	547	9209334.696	771967.421	3056.993	via
478	9209445.590	771900.234	3067.103	via	548	9209336.260	771970.332	3056.866	via
479	9209446.429	771900.882	3067.006	pt	549	9209330.294	771975.348	3064.42	via
480	9209447.369	771902.483	3070.187	pt	550	9209326.826	771973.417	3056.289	via
481	9209447.410	771902.445	3070.215	pt	551	9209327.015	771975.207	3056.35	via
482	9209449.011	771904.352	3071.266	tn	552	9209327.699	771975.877	3056.348	pt
483	9209440.487	771916.645	3069.231	tn	553	9209328.235	771977.131	3056.181	pt
484	9209439.242	771915.922	3068.706	ht	554	9209328.330	771977.552	3058.459	ht
485	9209436.312	771913.737	3065.938	pt	555	9209312.029	771981.342	3055.488	ht
486	9209435.752	771913.254	3065.992	via	556	9209311.744	771980.503	3055.797	pt
487	9209433.952	771911.758	3066.036	via	557	9209311.619	771979.800	3054.58	via
488	9209432.033	771910.272	3066.019	via	558	9209311.071	771978.660	3054.616	via
489	9209431.446	771909.862	3066.029	ht	559	9209309.964	771978.458	3054.684	via
490	9209430.629	771909.555	3065.206	tn	560	9209310.116	771975.457	3054.37	tn

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
561	9209296.696	771983.923	3053.901	ht
562	9209296.494	771983.032	3053.393	pt
563	9209296.328	771982.309	3053.664	via
564	9209295.365	771979.119	3053.833	via
565	9209295.165	771979.181	3053.85	via
566	9209294.692	771976.999	3053.92	tn
567	9209283.070	771981.016	3052.277	tn
568	9209284.172	771980.923	3052.266	ht
569	9209283.256	771982.081	3052.35	via
570	9209284.243	771985.017	3052.309	via
571	9209285.605	771987.245	3052.285	pt
572	9209287.106	771987.422	3054.679	tn
573	9209276.242	771994.071	3055.61	tn
574	9209275.857	771993.529	3055.61	pt
575	9209273.867	771991.195	3051.613	via
576	9209271.567	771988.885	3051.907	via
577	9209270.451	771988.075	3051.128	tn
578	9209270.251	771988.088	3051.971	tn
579	9209265.434	771991.073	3049.85	tn
580	9209265.996	771991.859	3050.993	ht
581	9209266.220	771994.611	3050.996	via
582	9209266.661	771997.679	3050.992	via
583	9209366.821	771937.723	3060.4	pt
584	9209456.826	771883.990	3068.061	tn
585	9209457.123	771885.021	3068.672	ht
586	9209457.456	771885.923	3068.712	via
587	9209458.305	771887.350	3068.655	via
588	9209459.645	771889.439	3068.597	via
589	9209459.777	771890.023	3067.828	pt
590	9209460.633	771893.053	3070.489	tn
591	9209462.436	771894.867	3072.353	tn
592	9209457.652	771890.608	3068.587	alc
593	9209459.127	771889.947	3068.505	alc
594	9209457.581	771890.923	3068.369	alc
595	9209450.671	771886.588	3068.187	alc
596	9209449.229	771887.528	3068.073	alc
597	9209466.729	771880.546	3068.642	tn
598	9209467.019	771881.404	3069.422	ht
599	9209468.004	771883.695	3069.434	via
600	9209468.878	771885.957	3069.294	via
601	9209469.210	771886.693	3069.053	pt
602	9209471.279	771891.351	3072.397	tn
603	9209470.605	771892.722	3073.248	tn
604	9209491.438	771884.298	3073.203	tn
605	9209490.825	771882.410	3072.294	ht
606	9209490.006	771880.172	3070.507	pt
607	9209489.885	771879.619	3070.869	via
608	9209489.512	771877.931	3070.992	via
609	9209488.707	771875.784	3071.035	via
610	9209488.369	771874.711	3070.39	ht
611	9209508.238	771874.960	3072.32	pt
612	9209508.672	771876.323	3074.66	ht
613	9209508.038	771874.037	3072.376	via
614	9209507.466	771871.929	3072.519	via
615	9209507.094	771869.607	3072.497	via
616	9209506.505	771867.633	3072.171	tn
617	9209526.038	771872.125	3076.47	tn
618	9209525.239	771868.513	3073.361	pt
619	9209524.795	771867.609	3073.774	via
620	9209523.545	771865.513	3073.682	via
621	9209522.019	771862.804	3073.639	via
622	9209522.527	771860.994	3073.25	tn
623	9209530.631	771848.830	3074.569	tn
624	9209533.826	771851.820	3074.923	via
625	9209536.032	771853.782	3074.92	via
626	9209538.249	771855.972	3074.85	via
627	9209539.118	771856.851	3074.551	pt
628	9209541.437	771857.789	3077.938	ht
629	9209542.173	771858.532	3078.886	tn
630	9209553.234	771843.121	3080.191	tn

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
631	9209552.830	771843.092	3078.772	ht
632	9209551.776	771842.341	3075.948	pt
633	9209550.923	771841.525	3076.222	via
634	9209549.297	771839.792	3076.289	via
635	9209546.741	771837.640	3076.277	via
636	9209545.367	771836.505	3075.604	tn
637	9209558.580	771822.978	3077.345	tn
638	9209559.401	771823.707	3077.647	via
639	9209561.411	771825.376	3077.939	via
640	9209563.603	771826.981	3077.975	via
641	9209564.898	771827.788	3077.616	pt
642	9209566.529	771829.089	3079.343	ht
643	9209577.509	771812.622	3081.163	ht
644	9209579.185	771813.816	3082.838	tn
645	9209577.038	771812.001	3079.405	pt
646	9209576.464	771811.588	3079.815	via
647	9209575.157	771810.394	3079.948	via
648	9209572.987	771809.596	3079.84	via
649	9209571.533	771809.517	3079.213	tn
650	9209589.186	771798.103	3081.755	pt
651	9209588.323	771797.311	3082.169	via
652	9209586.226	771795.688	3082.063	via
653	9209584.162	771794.190	3081.932	via
654	9209583.373	771793.377	3081.916	ht
655	9209582.593	771792.912	3080.929	tn
656	9209590.972	771798.712	3083.561	tn
657	9209598.300	771784.476	3083.691	pt
658	9209598.874	771785.124	3084.677	tn
659	9209600.799	771785.802	3086.396	tn
660	9209597.286	771783.705	3083.791	via
661	9209595.567	771782.580	3083.755	via
662	9209593.157	771780.919	3083.724	via
663	9209592.027	771780.095	3082.899	tn
664	9209598.674	771765.832	3084.25	tn
665	9209599.479	771766.274	3085.173	ht
666	9209599.959	771766.376	3085.245	via
667	9209601.817	771767.373	3085.228	via
668	9209604.082	771768.421	3085.234	via
669	9209605.037	771768.828	3085.028	pt
670	9209607.608	771769.872	3087.414	tn
671	9209603.457	771749.554	3085.546	tn
672	9209604.734	771749.640	3086.262	ht
673	9209605.825	771750.272	3086.304	via
674	9209608.474	771751.664	3086.238	via
675	9209610.569	771752.633	3086.103	via
676	9209611.738	771753.446	3085.874	pt
677	9209613.627	771754.488	3089.055	ht
678	9209610.319	771740.462	3086.349	tn
679	9209610.725	771740.790	3086.878	ht
680	9209611.207	771741.099	3086.876	via
681	9209613.297	771742.782	3086.785	via
682	9209616.147	771744.632	3086.715	via
683	9209617.247	771745.742	3086.401	pt
684	9209619.161	771746.889	3088.395	tn
685	9209630.014	771728.587	3089.869	tn
686	9209627.767	771726.795	3087.717	pt
687	9209626.920	771726.326	3088.023	via
688	9209624.716	771725.039	3088.105	via
689	9209622.136	771723.492	3088.157	via
690	9209619.096	771721.248	3087.632	tn
691	9209623.589	771733.287	3087.653	alc
692	9209622.774	771734.650	3087.621	alc
693	9209617.237	771733.623	3087.306	alc
694	9209616.394	771734.991	3087.243	alc
695	9209626.537	771716.674	3088.621	viv
696	9209630.724	771707.307	3088.987	viv
697	9209631.553	771707.592	3089.347	via
698	9209633.768	771708.680	3089.326	via
699	9209635.896	771709.575	3089.224	via
700	9209637.295	771710.190	3089.009	pt

PUNTOS	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN
701	9209639.743	771711.423	3091.29	tn
702	9209648.103	771695.654	3095.016	tn
703	9209648.915	771696.600	3094.327	tn
704	9209646.097	771693.614	3090.245	pt
705	9209644.623	771693.474	3090.557	via
706	9209643.016	771692.185	3090.645	via
707	9209640.547	771690.605	3090.662	via
708	9209638.410	771691.757	3089.889	viv
709	9209650.086	771672.473	3091.665	tn
710	9209650.840	771672.935	3092.573	via
711	9209653.089	771674.767	3092.398	via
712	9209655.234	771676.395	3092.204	via
713	9209655.941	771676.971	3091.773	pt
714	9209660.128	771659.891	3093.325	ht
715	9209661.184	771660.630	3094.175	via
716	9209662.854	771662.097	3094.096	via
717	9209665.353	771663.286	3094.032	via
718	9209666.543	771664.031	3093.843	pt
719	9209667.145	771664.319	3094.77	pt
720	9209680.660	771646.905	3095.93	pt
721	9209681.841	771647.804	3097.223	ht
722	9209680.114	771646.051	3096.135	via
723	9209678.539	771644.437	3096.226	via
724	9209676.452	771642.706	3096.333	via
725	9209676.069	771642.562	3096.49	tn
726	9209689.669	771620.747	3097.48	tn
727	9209690.585	771620.703	3098.492	ht
728	9209691.420	771620.945	3098.491	via
729	9209693.431	771621.130	3098.536	via
730	9209696.173	771621.426	3098.46	via
731	9209697.314	771621.503	3098.266	pt
732	9209698.305	771621.915	3099.24	tn
733	9209691.114	771613.064	3098.255	tn
734	9209691.943	771613.066	3099.066	ht
735	9209692.602	771613.102	3099.08	via
736	9209694.425	771613.326	3099.092	via
737	9209697.556	771613.912	3099.072	via
738	9209698.935	771614.104	3098.727	pt
739	9209701.444	771614.722	3102.461	tn
740	9209689.443	771602.523	3099.168	tn
741	9209690.183	771601.844	3100.035	ht
742	9209690.598	771601.555	3100.038	via
743	9209692.299	771600.657	3100.096	via
744	9209695.069	771599.196	3100.138	via
745	9209696.471	771598.727	3099.783	pt
746	9209698.092	771598.302	3101.991	tn
747	9209690.771	771585.702	3102.586	tn
748	9209689.132	771587.122	3100.257	pt
749	9209688.315	771587.382	3100.53	via
750	9209685.200	771588.079	3100.841	via
751	9209682.655	771588.870	3100.948	via
752	9209681.112	771589.022	3101.032	ht
753	9209680.327	771589.378	3099.81	tn
754	9209676.728	771578.700	3100.954	tn
755	9209677.570	771578.508	3101.753	ht
756	9209678.248	771578.407	3101.91	via
757	9209680.279	771577.743	3101.566	via
758	9209683.076	771576.658	3101.491	via
759	9209683.076	771576.664	3101.489	via
760	9209684.775	771576.120	3101.537	pt
761	9209685.205	771575.192	3102.825	ht
762	9209675.495	771562.360	3102.015	tn
763	9209676.203	771562.292	3102.92	ht
764	9209676.586	771562.344	3102.903	via
765	9209678.442	771562.181	3102.772	via
766	9209680.452	771562.058	3102.65	via
767	9209681.650	771562.081	3102.519	pt
768	9209682.395	771560.758	3103.761	ht
769	9209681.908	771547.582	3104.755	ht
770	9209680.497	771548.066	3103.557	pt

PUNTOS	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN
771	9209679.603	771548.050	3103.782	via
772	9209677.932	771548.328	3103.937	via
773	9209675.571	771548.524	3103.972	via
774	9209674.566	771548.772	3102.848	tn
775	9209677.460	771527.389	3106.273	tn
776	9209676.198	771527.608	3105.104	pt
777	9209675.541	771528.179	3105.379	via
778	9209673.075	771528.746	3105.43	via
779	9209670.803	771529.360	3105.448	via
780	9209669.968	771529.670	3104.672	tn
781	9209663.929	771509.421	3106.084	tn
782	9209664.414	771508.961	3106.852	ht
783	9209665.335	771509.130	3106.94	via
784	9209668.267	771509.204	3106.779	via
785	9209671.083	771508.950	3106.542	via
786	9209673.018	771508.813	3106.382	pt
787	9209673.832	771509.062	3107.646	ht
788	9209675.057	771507.796	3109.546	tn
789	9209675.996	771507.562	3110.907	tn
790	9209675.994	771507.816	3111.012	tn
791	9209675.050	771497.778	3107.297	pt
792	9209675.953	771497.717	3108.267	ht
793	9209676.124	771498.610	3109.034	tn
794	9209673.695	771497.246	3107.482	via
795	9209671.024	771496.402	3107.745	via
796	9209668.672	771495.533	3107.9	via
797	9209667.105	771495.130	3108.01	ht
798	9209666.307	771494.858	3107.141	tn
799	9209674.484	771479.634	3108.368	tn
800	9209675.102	771480.131	3109.047	ht
801	9209675.553	771480.803	3109.035	via
802	9209676.911	771482.004	3108.995	via
803	9209679.677	771483.820	3108.772	via
804	9209680.816	771484.291	3108.446	pt
805	9209683.034	771485.653	3111.44	tn
806	9209683.894	771468.735	3109.4	tn
807	9209684.446	771469.115	3110.254	ht
808	9209684.657	771469.257	3110.255	via
809	9209686.002	771470.260	3110.26	via
810	9209687.999	771471.401	3110.139	via
811	9209688.814	771472.022	3109.67	pt
812	9209690.969	771473.374	3112.39	ht
813	9209694.783	771453.894	3111.111	tn
814	9209695.173	771454.519	3111.85	ht
815	9209695.284	771454.632	3111.866	via
816	9209697.187	771456.301	3111.767	via
817	9209699.225	771458.017	3111.725	via
818	9209700.142	771459.101	3111.488	pt
819	9209700.639	771459.446	3112.722	ht
820	9209710.964	771444.242	3113.032	bd
821	9209712.566	771441.063	3113.214	bd
822	9209712.625	771441.099	3113.24	bd
823	9209706.025	771440.307	3112.791	bd
824	9209704.480	771442.708	3112.582	bd
825	9209715.541	771440.968	3113.271	pt
826	9209716.001	771440.889	3114.937	ht
827	9209714.253	771439.442	3113.574	via
828	9209712.086	771437.980	3113.419	via
829	9209709.924	771436.167	3113.515	via
830	9209709.309	771435.637	3113.558	ht
831	9209708.806	771435.271	3112.846	tn
832	9209717.734	771424.049	3114.215	tn
833	9209718.303	771424.446	3114.83	ht
834	9209718.452	771424.580	3114.843	via
835	9209720.319	771426.210	3114.795	via
836	9209723.142	771428.040	3114.72	via
837	9209724.421	771429.086	3114.348	pt
838	9209724.932	771429.461	3115.569	ht
839	9209731.710	771407.372	3115.71	tn
840	9209732.143	771407.872	3116.524	ht

PUNTOS	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN
841	9209732.419	771408.310	3116.496	pt
842	9209734.259	771410.178	3116.437	via
843	9209737.031	771412.232	3116.425	via
844	9209737.844	771412.716	3115.724	pt
845	9209738.739	771413.112	3116.85	ht
846	9209746.079	771391.944	3117.523	tn
847	9209746.617	771392.385	3118.197	ht
848	9209746.914	771392.719	3118.193	via
849	9209748.632	771394.154	3118.164	via
850	9209750.325	771395.425	3118.118	via
851	9209751.237	771396.126	3117.673	pt
852	9209752.127	771396.811	3119.391	tn
853	9209763.125	771380.302	3119.266	pt
854	9209764.725	771381.480	3121.343	tn
855	9209762.178	771379.671	3119.802	via
856	9209760.078	771378.147	3119.834	via
857	9209757.865	771376.888	3119.87	via
858	9209757.229	771376.509	3119.801	ht
859	9209756.339	771376.176	3119.061	tn
860	9209766.192	771354.973	3121.236	tn
861	9209766.980	771355.286	3121.802	ht
862	9209767.344	771355.528	3121.829	via
863	9209769.563	771356.433	3121.781	via
864	9209772.847	771357.283	3121.761	via
865	9209773.578	771357.603	3120.714	pt
866	9209773.732	771357.573	3120.964	pt
867	9209774.412	771357.694	3122.24	tn
868	9209780.433	771340.768	3121.879	Cun
869	9209780.372	771340.712	3123.507	Cun
870	9209780.003	771340.646	3121.795	Cun
871	9209779.514	771340.384	3123.36	via
872	9209776.897	771339.404	3123.415	via
873	9209773.636	771338.041	3123.419	via
874	9209773.626	771338.011	3123.449	via
875	9209772.550	771337.661	3122.821	tn
876	9209772.641	771337.694	3122.853	tn
877	9209776.139	771321.283	3124.965	tn
878	9209776.531	771321.505	3125.273	ht
879	9209777.415	771321.603	3125.247	via
880	9209779.984	771322.365	3125.138	via
881	9209782.289	771322.834	3125.003	via
882	9209783.466	771322.514	3124.442	pt
883	9209783.918	771322.525	3124.406	pt
884	9209785.925	771323.031	3126.149	ht
885	9209777.170	771324.225	3124.95	via
886	9209777.170	771324.224	3124.951	via
887	9209778.167	771308.818	3126.077	tn
888	9209779.041	771309.267	3126.6	ht
889	9209780.175	771309.439	3126.572	via
890	9209782.705	771309.844	3126.385	via
891	9209785.735	771310.210	3126.215	via
892	9209786.229	771310.209	3125.209	Cun
893	9209787.226	771310.168	3125.1	Cun
894	9209787.402	771310.199	3126.319	ht
895	9209789.248	771310.203	3128.642	tn
896	9209782.276	771296.037	3127.936	tn
897	9209782.855	771295.505	3127.903	ht
898	9209783.693	771296.134	3127.658	via
899	9209785.737	771296.653	3127.498	via
900	9209788.919	771297.354	3127.404	via
901	9209789.538	771297.338	3126.709	Cun
902	9209789.914	771297.335	3126.653	Cun
903	9209791.353	771297.802	3129.635	ht
904	9209792.851	771298.276	3130.256	tn
905	9209797.469	771284.757	3132.969	tn
906	9209797.183	771283.568	3130.206	ht
907	9209796.831	771283.235	3127.658	Cun
908	9209796.115	771283.009	3127.737	Cun
909	9209795.507	771282.468	3128.52	via
910	9209791.826	771281.223	3128.877	via

PUNTOS	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN
911	9209789.385	771279.938	3128.95	via
912	9209788.516	771279.415	3128.307	tn
913	9209798.863	771267.450	3128.776	tn
914	9209798.834	771265.576	3129.82	via
915	9209802.843	771269.053	3129.79	via
916	9209803.957	771269.553	3128.704	Cun
917	9209804.215	771269.664	3128.64	Cun
918	9209804.960	771270.106	3131.354	ht
919	9209805.759	771270.746	3131.656	tn
920	9209814.597	771245.047	3130.681	via
921	9209819.200	771232.003	3133.647	via
922	9209821.173	771233.199	3133.229	via
923	9209823.972	771234.492	3132.997	via
924	9209824.332	771234.965	3132.214	Cun
925	9209824.877	771235.035	3132.341	Cun
926	9209843.660	771208.605	3137.294	tn
927	9209841.992	771207.530	3136.721	ht
928	9209841.378	771206.976	3134.739	pt
929	9209840.905	771206.534	3135.494	via
930	9209839.158	771205.237	3135.589	via
931	9209837.212	771204.015	3135.769	via
932	9209836.103	771203.083	3135.434	ht
933	9209841.750	771191.155	3136.41	tn
934	9209843.268	771192.423	3136.803	via
935	9209845.435	771193.698	3136.717	via
936	9209847.707	771195.223	3136.555	via
937	9209848.532	771195.905	3135.709	Cun
938	9209849.464	771196.401	3135.683	Cun
939	9209850.563	771197.080	3138.607	ht
940	9209852.199	771197.980	3139.266	tn
941	9209864.161	771182.622	3140.637	tn
942	9209862.679	771181.420	3140.031	ht
943	9209861.665	771180.532	3137.172	Cun
944	9209861.390	771180.298	3137.212	Cun
945	9209860.858	771179.722	3138.492	via
946	9209859.317	771177.152	3138.674	via
947	9209857.133	771174.306	3138.851	via
948	9209856.698	771173.181	3138.347	tn
949	9209868.708	771161.035	3139.877	tn
950	9209869.275	771161.671	3140.575	tn
951	9209871.338	771163.852	3140.46	via
952	9209873.582	771166.202	3140.343	via
953	9209874.287	771167.424	3140.255	ht
954	9209874.777	771167.708	3139.213	Cun
955	9209874.900	771167.807	3139.175	Cun
956	9209875.273	771168.687	3141.518	ht
957	9209876.976	771170.180	3142.198	tn
958	9209894.616	771160.005	3144.909	tn
959	9209892.769	771157.843	3144.368	ht
960	9209891.973	771156.647	3142.893	ht
961	9209890.359	771155.888	3140.493	Cun
962	9209890.356	771155.822	3140.5	Cun
963	9209890.327	771155.160	3142.238	ht
964	9209889.658	771153.962	3142.307	via
965	9209888.208	771151.381	3142.554	via
966	9209886.626	771148.944	3142.681	via
967	9209885.199	771147.229	3142.429	ht
968	9209884.212	771146.121	3141.803	tn
969	9209899.750	771135.669	3143.462	tn
970	9209899.967	771137.189	3144.202	ht
971	9209900.435	771138.766	3144.094	via
972	9209902.143	771140.712	3143.987	via
973	9209904.539	771143.758	3143.915	via
974	9209905.941	771145.381	3143.853	ht
975	9209906.175	771145.907	3142.487	Cun
976	9209906.651	771146.128	3142.493	Cun
977	9209908.682	771148.446	3146.198	ht
978	9209910.705	771151.031	3146.538	tn
979	9209920.023	771137.532	3149.902	ht
980	9209920.884	771136.743	3144.301	Cun

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
981	9209919.788	771135.256	3145.229	Cun	1042	9210090.304	771109.093	3157.472	via
982	9209944.452	771122.299	3147.467	tn	1043	9210090.642	771105.618	3157.606	via
983	9209944.390	771122.284	3147.473	via	1044	9210090.677	771102.691	3157.652	via
984	9209945.003	771123.386	3147.083	pt	1045	9210090.623	771101.086	3157.470	tn
985	9209945.850	771124.203	3148.587	ht	1046	9210118.884	771103.325	3159.253	tn
986	9209946.460	771125.959	3148.991	tn	1047	9210118.403	771104.590	3159.546	via
987	9209943.049	771119.559	3147.683	tn	1048	9210117.748	771108.631	3159.402	via
988	9209941.821	771116.440	3147.948	via	1049	9210117.781	771112.571	3159.352	via
989	9209940.278	771114.547	3147.518	viv	1050	9210117.921	771113.651	3158.963	pt
990	9209953.181	771108.977	3148.940	tn	1051	9210117.714	771114.810	3159.687	viv
991	9209953.599	771110.111	3148.931	via	1052	9210108.383	771114.143	3159.916	viv
992	9209955.037	771113.173	3148.598	via	1053	9210138.834	771118.832	3162.291	tn
993	9209955.989	771116.109	3148.435	via	1054	9210138.856	771117.188	3161.546	ht
994	9209956.969	771117.678	3148.228	pt	1055	9210138.854	771115.830	3160.260	pt
995	9209957.228	771118.360	3149.531	ht	1056	9210138.959	771114.410	3160.669	via
996	9209957.980	771120.367	3150.086	tn	1057	9210139.395	771111.715	3160.761	via
997	9209972.189	771118.060	3151.252	tn	1058	9210139.707	771109.136	3160.937	via
998	9209971.775	771115.393	3150.861	ht	1059	9210140.179	771108.118	3160.979	tn
999	9209971.893	771112.883	3149.160	pt	1060	9210144.976	771121.270	3162.466	viv
1000	9209971.937	771112.062	3149.288	Cun	1061	9210153.459	771122.027	3158.443	viv
1001	9209971.811	771109.428	3149.629	via	1062	9210162.595	771119.411	3162.821	viv
1002	9209971.720	771107.005	3149.782	via	1063	9210162.462	771117.934	3162.258	ht
1003	9209971.380	771106.092	3149.761	via	1064	9210162.224	771117.442	3161.645	pt
1004	9209971.345	771105.448	3149.351	tn	1065	9210162.334	771116.759	3162.037	via
1005	9209990.281	771101.768	3150.386	tn	1066	9210162.587	771113.892	3162.098	via
1006	9209990.481	771102.721	3151.079	ht	1067	9210162.848	771111.374	3162.231	via
1007	9209991.037	771105.082	3150.844	via	1068	9210162.997	771110.438	3162.546	tn
1008	9209991.829	771108.285	3150.740	via	1069	9210171.696	771111.322	3162.854	via
1009	9209991.945	771109.444	3150.410	pt	1070	9210172.402	771114.070	3162.714	via
1010	9209992.005	771110.450	3152.370	ht	1071	9210172.873	771116.528	3162.773	via
1011	9209992.185	771113.314	3152.676	tn	1072	9210172.930	771117.352	3162.542	pt
1012	9210012.641	771109.980	3154.150	tn	1073	9210173.768	771119.092	3163.265	via
1013	9210012.862	771107.639	3153.560	ht	1074	9210165.196	771119.824	3162.720	viv
1014	9210012.686	771106.181	3151.664	pt	1075	9210185.909	771117.787	3164.129	tn
1015	9210012.659	771104.849	3151.916	via	1076	9210185.148	771114.861	3163.489	via
1016	9210012.162	771102.461	3152.107	via	1077	9210184.073	771111.683	3163.409	via
1017	9210011.665	771099.414	3152.312	via	1078	9210183.059	771109.068	3163.532	via
1018	9210011.909	771098.119	3151.833	tn	1079	9210182.831	771108.102	3163.825	tn
1019	9210031.414	771097.031	3152.713	tn	1080	9210182.545	771107.517	3162.928	tn
1020	9210031.507	771097.868	3153.630	via	1081	9210192.818	771100.353	3163.976	tn
1021	9210031.592	771100.355	3153.534	via	1082	9210193.135	771100.798	3164.409	tn
1022	9210031.629	771103.262	3153.399	via	1083	9210193.835	771101.349	3164.331	via
1023	9210031.497	771104.497	3153.020	pt	1084	9210195.987	771103.112	3164.340	via
1024	9210031.480	771105.408	3154.441	ht	1085	9210198.641	771104.900	3164.373	via
1025	9210031.492	771106.063	3154.624	tn	1086	9210199.106	771105.482	3164.292	pt
1026	9210048.433	771097.576	3154.059	tn	1087	9210200.271	771106.483	3165.664	tn
1027	9210048.405	771098.243	3154.870	ht	1088	9210201.555	771107.282	3165.715	tn
1028	9210048.482	771098.775	3154.834	via	1089	9210210.007	771092.896	3166.477	tn
1029	9210048.368	771100.644	3154.737	via	1090	9210207.764	771092.085	3166.335	ht
1030	9210048.837	771103.191	3154.631	via	1091	9210206.428	771091.829	3164.927	pt
1031	9210049.360	771104.563	3154.538	pt	1092	9210205.026	771091.115	3164.996	via
1032	9210060.749	771101.019	3155.855	ht	1093	9210203.098	771090.369	3165.016	via
1033	9210078.347	771099.963	3156.262	tn	1094	9210200.823	771089.387	3165.135	via
1034	9210078.369	771100.780	3156.906	ht	1095	9210200.254	771089.134	3165.336	ht
1035	9210078.651	771101.494	3156.906	via	1096	9210199.674	771088.970	3164.651	tn
1036	9210078.436	771103.397	3156.915	via	1097	9210202.599	771081.310	3165.274	tn
1037	9210078.847	771107.307	3156.616	via	1098	9210203.096	771081.495	3165.662	ht
1038	9210078.956	771108.239	3156.100	pt	1099	9210203.724	771081.599	3165.583	via
1039	9210084.688	771112.394	3158.144	viv	1100	9210206.238	771082.448	3165.457	via
1040	9210089.875	771112.118	3158.973	viv	1101	9210208.511	771083.314	3165.343	via
1041	9210090.070	771110.375	3157.157	pt	1102	9210210.187	771085.529	3166.916	via



PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1103	9210211.943	771085.740	3166.914	tn	1161	9210270.858	770968.430	3174.189	via
1104	9210214.687	771074.407	3167.488	tn	1162	9210271.484	770968.578	3174.061	pt
1105	9210214.019	771074.070	3167.323	ht	1163	9210273.112	770968.913	3176.122	ht
1106	9210217.069	771059.412	3166.770	pt	1164	9210275.609	770969.148	3176.934	tn
1107	9210217.913	771059.575	3166.749	ht	1165	9210278.572	770954.208	3177.333	tn
1108	9210218.708	771059.722	3168.633	ht	1166	9210278.585	770954.203	3177.342	tn
1109	9210220.404	771060.108	3169.029	tn	1167	9210276.828	770954.030	3176.550	ht
1110	9210216.610	771059.132	3167.027	via	1168	9210275.688	770953.566	3175.138	pt
1111	9210213.091	771057.899	3167.160	via	1169	9210274.846	770953.399	3175.441	via
1112	9210209.777	771056.868	3167.315	via	1170	9210274.869	770953.392	3175.451	via
1113	9210209.029	771056.939	3165.889	tn	1171	9210271.612	770952.669	3175.535	via
1114	9210213.999	771043.050	3167.962	tn	1172	9210268.380	770952.215	3175.683	via
1115	9210214.610	771043.143	3168.585	ht	1173	9210267.387	770951.939	3175.614	ht
1116	9210215.061	771043.283	3168.622	via	1174	9210265.871	770951.710	3175.213	tn
1117	9210217.940	771044.554	3168.383	via	1175	9210267.329	770941.110	3176.251	tn
1118	9210221.393	771045.909	3168.180	via	1176	9210267.973	770940.994	3176.514	ht
1119	9210221.913	771046.074	3167.883	pt	1177	9210269.419	770941.178	3176.819	via
1120	9210223.715	771046.600	3170.042	ht	1178	9210272.741	770941.703	3176.494	via
1121	9210225.721	771047.147	3170.437	tn	1179	9210275.825	770942.175	3176.181	via
1122	9210228.034	771041.731	3170.461	viv	1180	9210276.879	770942.101	3175.770	pt
1123	9210228.273	771038.720	3172.047	viv	1181	9210278.259	770942.615	3175.818	tn
1124	9210231.585	771036.254	3171.156	tn	1182	9210278.160	770942.756	3176.538	tn
1125	9210229.011	771034.024	3169.044	ht	1183	9210281.763	770943.172	3178.025	tn
1126	9210228.993	771034.017	3169.031	ht	1184	9210281.250	770936.754	3178.122	tn
1127	9210228.986	771034.009	3169.042	ht	1185	9210279.379	770935.018	3177.823	ht
1128	9210228.621	771033.622	3169.399	via	1186	9210278.338	770934.055	3176.685	pt
1129	9210225.512	771031.395	3169.671	via	1187	9210278.097	770933.724	3177.033	via
1130	9210223.197	771029.572	3169.922	via	1188	9210274.972	770931.586	3177.469	via
1131	9210222.901	771029.259	3170.030	tn	1189	9210274.997	770931.601	3177.458	via
1132	9210222.172	771028.844	3169.358	tn	1190	9210272.235	770929.824	3177.663	via
1133	9210239.960	771015.760	3170.885	via	1191	9210269.926	770927.961	3177.813	tn
1134	9210241.580	771017.643	3170.530	via	1192	9210282.038	770923.461	3178.447	tn
1135	9210241.627	771016.910	3170.912	pt	1193	9210281.594	770924.996	3178.552	via
1136	9210242.981	771018.350	3171.896	ht	1194	9210281.218	770929.162	3177.792	via
1137	9210244.246	771019.607	3172.412	tn	1195	9210281.067	770932.597	3177.687	via
1138	9210244.261	771019.594	3172.436	tn	1196	9210292.136	770930.993	3178.889	pt
1139	9210251.496	771011.396	3172.283	tn	1197	9210290.026	770931.749	3178.862	via
1140	9210250.377	771011.275	3172.520	ht	1198	9210289.447	770945.840	3178.932	via
1141	9210249.009	771010.064	3171.062	pt	1199	9210283.984	770949.727	3178.857	tn
1142	9210249.452	771010.601	3171.489	via	1200	9210285.696	770949.832	3178.919	via
1143	9210246.493	771009.149	3171.681	via	1201	9210285.682	770949.831	3178.889	via
1144	9210258.424	770995.089	3172.498	via	1202	9210289.261	770949.981	3178.821	via
1145	9210260.835	770996.304	3172.446	via	1203	9210292.646	770950.000	3178.955	via
1146	9210261.420	770996.429	3172.167	pt	1204	9210293.220	770949.974	3178.905	pt
1147	9210262.495	770997.270	3173.673	ht	1205	9210294.281	770950.030	3180.154	ht
1148	9210264.435	770998.454	3174.416	tn	1206	9210296.313	770950.110	3180.436	tn
1149	9210265.564	770994.930	3174.457	tn	1207	9210295.884	770980.717	3181.844	tn
1150	9210264.496	770994.444	3173.998	ht	1208	9210294.391	770982.301	3180.939	ht
1151	9210270.359	770983.310	3175.193	tn	1209	9210293.155	770982.477	3179.925	pt
1152	9210268.594	770982.572	3174.845	ht	1210	9210292.363	770982.374	3180.294	via
1153	9210267.303	770982.226	3173.083	pt	1211	9210289.621	770982.913	3179.803	via
1154	9210266.794	770982.068	3173.344	via	1212	9210287.104	770982.799	3180.217	via
1155	9210263.464	770980.900	3173.610	via	1213	9210286.110	770982.804	3179.900	tn
1156	9210260.157	770979.634	3173.792	via	1214	9210281.766	771000.189	3178.877	tn
1157	9210258.962	770979.323	3173.650	tn	1215	9210281.771	771000.169	3178.883	tn
1158	9210262.976	770966.333	3174.611	tn	1216	9210293.287	771001.599	3182.643	tn
1159	9210264.495	770966.777	3174.568	via	1217	9210293.273	771001.598	3182.667	tn
1160	9210267.590	770967.526	3174.453	via	1218	9210295.466	771002.016	3183.010	tn

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1219	9210292.284	771009.603	3183.162	tn	1285	9210360.950	771118.689	3190.104	tn
1220	9210291.458	771009.468	3181.390	pt	1286	9210362.963	771122.251	3190.082	via
1221	9210290.324	771009.446	3181.847	via	1287	9210365.107	771125.321	3190.346	via
1222	9210287.937	771009.147	3181.976	via	1288	9210367.309	771128.923	3190.634	via
1223	9210287.943	771009.146	3181.970	via	1289	9210368.077	771130.986	3191.002	tn
1224	9210285.276	771008.975	3182.160	via	1290	9210374.807	771126.693	3191.024	tn
1225	9210284.852	771008.965	3182.265	ht	1291	9210372.557	771125.209	3190.818	via
1226	9210284.258	771008.844	3181.842	tn	1292	9210368.551	771122.579	3190.555	via
1227	9210283.679	771024.062	3183.004	ht	1293	9210374.451	771112.205	3192.707	tn
1228	9210284.943	771023.869	3183.197	via	1294	9210372.812	771112.633	3192.457	ht
1229	9210287.514	771023.614	3183.011	via	1295	9210371.650	771113.036	3191.026	via
1230	9210289.616	771023.313	3182.979	via	1296	9210368.468	771114.223	3190.802	via
1231	9210290.046	771023.267	3182.823	via	1297	9210365.225	771115.686	3190.498	via
1232	9210290.402	771023.098	3182.739	pt	1298	9210364.292	771116.090	3190.065	tn
1233	9210291.507	771022.927	3184.209	ht	1299	9210363.688	771113.445	3190.677	alc
1234	9210292.690	771022.761	3184.593	tn	1300	9210362.954	771111.920	3190.825	alc
1235	9210295.362	771035.287	3184.517	ht	1301	9210366.637	771103.561	3191.186	alc
1236	9210294.572	771036.002	3183.416	pt	1302	9210367.439	771105.194	3191.213	alc
1237	9210293.916	771036.286	3183.762	via	1303	9210367.086	771098.072	3193.152	tn
1238	9210291.604	771037.395	3183.752	via	1304	9210365.850	771098.787	3192.687	ht
1239	9210289.363	771038.519	3183.884	via	1305	9210365.105	771099.018	3190.933	pt
1240	9210288.499	771038.911	3183.635	tn	1306	9210364.287	771099.375	3191.308	via
1241	9210298.283	771057.891	3184.174	tn	1307	9210361.322	771100.798	3191.437	via
1242	9210298.785	771057.508	3185.261	ht	1308	9210358.338	771102.275	3191.512	via
1243	9210299.047	771057.377	3185.107	via	1309	9210352.306	771088.166	3192.393	via
1244	9210301.253	771056.047	3184.960	via	1310	9210354.739	771086.378	3192.271	via
1245	9210303.177	771054.842	3184.875	via	1311	9210357.065	771085.018	3192.173	via
1246	9210303.676	771054.508	3184.620	pt	1312	9210357.703	771084.530	3191.820	pt
1247	9210304.303	771054.170	3185.317	ht	1313	9210358.281	771084.572	3193.581	ht
1248	9210311.723	771066.219	3186.255	ht	1314	9210352.714	771070.435	3194.066	ht
1249	9210312.401	771065.817	3186.769	tn	1315	9210352.156	771070.659	3192.823	pt
1250	9210311.186	771066.331	3185.218	pt	1316	9210351.483	771070.837	3192.951	via
1251	9210310.602	771066.572	3185.555	via	1317	9210348.726	771071.929	3193.126	via
1252	9210308.534	771068.053	3185.776	via	1318	9210346.052	771072.848	3193.324	via
1253	9210306.625	771069.238	3186.045	via	1319	9210340.859	771054.960	3194.382	via
1254	9210305.944	771069.843	3185.052	tn	1320	9210341.666	771054.829	3194.083	via
1255	9210315.215	771083.162	3185.976	tn	1321	9210343.935	771054.329	3193.895	via
1256	9210315.629	771082.820	3186.943	ht	1322	9210346.329	771053.723	3193.831	via
1257	9210316.046	771082.381	3186.815	via	1323	9210346.872	771053.517	3193.645	pt
1258	9210318.036	771080.843	3186.666	via	1324	9210347.595	771053.266	3194.619	ht
1259	9210320.224	771079.527	3186.506	via	1325	9210348.603	771053.129	3194.701	tn
1260	9210320.755	771079.092	3186.128	pt	1326	9210347.770	771040.834	3195.623	tn
1261	9210321.300	771078.617	3187.480	ht	1327	9210345.533	771040.881	3195.071	ht
1262	9210322.245	771077.662	3188.587	tn	1328	9210344.728	771041.190	3194.248	pt
1263	9210334.842	771093.002	3189.120	tn	1329	9210343.843	771041.206	3194.455	via
1264	9210334.028	771093.623	3188.316	ht	1330	9210341.648	771041.422	3194.504	via
1265	9210333.100	771094.115	3187.192	pt	1331	9210338.580	771041.806	3194.827	via
1266	9210332.391	771094.554	3187.568	via	1332	9210337.809	771042.112	3193.899	tn
1267	9210330.363	771096.424	3187.693	via	1333	9210335.207	771026.916	3194.929	tn
1268	9210330.299	771096.453	3187.686	via	1334	9210336.163	771026.346	3195.309	via
1269	9210328.395	771098.127	3187.866	via	1335	9210338.469	771025.886	3195.280	via
1270	9210327.425	771099.032	3186.891	tn	1336	9210340.774	771025.451	3195.239	via
1271	9210343.204	771117.326	3189.166	tn	1337	9210340.796	771025.450	3195.234	via
1272	9210343.816	771116.966	3188.933	via	1338	9210341.276	771025.372	3194.997	pt
1273	9210346.235	771114.976	3188.911	via	1339	9210342.203	771025.102	3196.188	ht
1274	9210348.701	771113.090	3188.842	via	1340	9210343.237	771025.053	3196.868	tn
1275	9210349.090	771112.810	3188.608	pt	1341	9210344.369	771011.770	3197.434	tn
1276	9210350.738	771111.396	3189.852	tn	1342	9210343.157	771011.815	3197.114	ht
1277	9210356.324	771120.764	3189.579	viv	1343	9210341.399	771011.536	3196.158	pt
1278	9210355.462	771121.764	3189.502	via	1344	9210340.385	771011.446	3196.208	via
1279	9210353.692	771124.110	3189.724	via	1345	9210337.859	771011.513	3196.250	via
1280	9210351.962	771126.531	3189.845	via	1346	9210335.459	771011.345	3196.327	via
1281	9210357.703	771132.351	3190.205	tn	1347	9210351.588	770970.830	3199.990	via
1282	9210358.133	771130.181	3190.277	via	1348	9208633.905	772579.921	2893.484	EV
1283	9210358.628	771126.795	3190.030	via	1349	9208633.878	772579.925	2893.493	EV
1284	9210359.181	771123.574	3189.814	via	1350	9208635.141	772583.889	2892.718	EV

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1351	9208635.395	772584.047	2892.823	ev	1417	9208243.836	772654.092	2910.427	pt
1352	9208629.911	772588.454	2892.983	ev	1418	9208243.685	772655.167	2910.820	via
1353	9208621.450	772592.953	2891.302	ev	1419	9208243.514	772657.427	2910.790	via
1354	9208620.013	772582.487	2892.933	ev	1420	9208243.142	772660.806	2910.739	via
1355	9208620.031	772582.452	2892.931	ev	1421	9208242.969	772661.516	2911.113	tn
1356	9208619.371	772582.784	2892.836	ev	1422	9208242.873	772664.166	2911.085	tn
1357	9208619.126	772585.095	2891.767	via	1423	9208233.146	772664.350	2910.404	tn
1358	9208619.162	772585.103	2891.763	via	1424	9208232.399	772661.559	2910.000	via
1359	9208620.401	772588.024	2891.870	via	1425	9208232.401	772658.170	2910.170	via
1360	9208621.748	772590.890	2892.084	via	1426	9208231.843	772653.567	2910.177	via
1361	9208614.630	772588.301	2889.106	via	1427	9208231.461	772652.241	2910.968	ht
1362	9208611.643	772589.890	2890.533	via	1428	9208230.970	772651.822	2912.171	tn
1363	9208611.113	772587.114	2890.471	via	1429	9208230.682	772649.625	2912.440	tn
1364	9208633.441	772583.536	2889.887	via	1430	9208222.292	772651.263	2911.043	tn
1365	9208633.030	772583.165	2889.888	via	1431	9208223.316	772653.537	2910.208	tn
1366	9208626.223	772582.137	2892.666	via	1432	9208223.644	772654.380	2909.794	via
1367	9208622.397	772580.910	2892.306	via	1433	9208224.299	772655.252	2910.112	via
1368	9208623.003	772576.253	2892.795	via	1434	9208225.423	772657.731	2909.890	via
1369	9208627.503	772574.666	2893.392	via	1435	9208228.752	772666.291	2909.698	tn
1370	9208630.263	772573.521	2893.674	via	1436	9208226.367	772664.489	2909.370	tn
1371	9208628.389	772564.462	2890.868	via	1437	9208225.653	772664.071	2908.766	tn
1372	9208625.706	772566.843	2890.502	via	1438	9208225.059	772663.663	2909.166	via
1373	9208622.911	772568.718	2890.167	via	1439	9208220.846	772661.470	2909.542	via
1374	9208617.117	772564.996	2890.678	via	1440	9208218.074	772660.298	2909.731	via
1375	9208617.583	772562.024	2890.985	via	1441	9208216.723	772659.855	2909.568	tn
1376	9208618.223	772559.235	2891.232	via	1442	9208216.393	772659.716	2909.809	tn
1377	9208606.801	772558.370	2891.502	via	1443	9208215.103	772659.137	2910.399	tn
1378	9208606.458	772561.381	2891.264	via	1444	9208212.449	772667.383	2909.759	tn
1379	9208606.474	772564.790	2891.109	via	1445	9208214.357	772667.243	2909.482	tn
1380	9208595.092	772566.302	2891.796	via	1446	9208214.568	772667.385	2909.165	tn
1381	9208593.408	772561.627	2893.737	via	1447	9208216.066	772667.478	2909.342	via
1382	9208593.545	772557.689	2893.882	via	1448	9208219.009	772667.573	2909.109	via
1383	9208584.406	772557.411	2893.959	via	1449	9208228.818	772668.284	2910.047	tn
1384	9208583.881	772561.173	2893.986	via	1450	9208227.821	772668.843	2909.818	tn
1385	9208583.480	772564.621	2894.009	via	1451	9208226.046	772670.223	2907.940	tn
1386	9208581.162	772558.724	2895.395	Cun	1452	9208225.261	772671.265	2908.241	via
1387	9208593.136	772557.401	2892.842	Cun	1453	9208221.718	772673.751	2908.638	via
1388	9208603.352	772556.783	2892.416	Cun	1454	9208220.032	772675.340	2908.736	via
1389	9208614.207	772558.285	2894.490	Cun	1455	9208218.885	772676.267	2908.727	via
1390	9208623.102	772562.098	2894.000	Cun	1456	9208218.498	772676.929	2909.124	tn
1391	9208281.653	772655.477	2913.222	tn	1457	9208217.221	772677.977	2908.893	tn
1392	9208281.653	772655.477	2913.223	tn	1458	9208223.623	772682.683	2908.559	tn
1393	9208280.063	772653.550	2912.440	via	1459	9208225.168	772681.256	2908.431	tn
1394	9208278.857	772650.613	2912.242	via	1460	9208225.850	772679.981	2908.206	via
1395	9208277.552	772648.326	2912.072	via	1461	9208228.223	772676.558	2907.978	via
1396	9208276.778	772647.321	2911.724	pt	1462	9208230.174	772673.717	2907.722	via
1397	9208275.885	772646.471	2913.481	ht	1463	9208230.507	772673.008	2907.372	pt
1398	9208274.824	772645.264	2913.805	tn	1464	9208230.823	772669.735	2910.049	tn
1399	9208264.507	772648.727	2913.761	tn	1465	9208232.066	772667.327	2910.209	tn
1400	9208265.108	772650.446	2913.471	ht	1466	9208239.290	772670.882	2910.375	tn
1401	9208265.807	772652.305	2911.179	pt	1467	9208239.254	772674.771	2908.224	ht
1402	9208266.235	772653.133	2911.611	via	1468	9208239.416	772675.804	2906.739	pt
1403	9208266.939	772656.059	2911.755	via	1469	9208239.377	772676.607	2906.966	via
1404	9208267.375	772659.611	2911.926	via	1470	9208238.488	772679.978	2907.377	via
1405	9208267.415	772661.308	2912.903	ht	1471	9208237.411	772683.507	2907.534	via
1406	9208268.170	772663.931	2912.519	tn	1472	9208236.464	772686.389	2907.771	tn
1407	9208254.337	772664.187	2911.958	tn	1473	9208245.892	772688.791	2907.279	tn
1408	9208254.281	772662.089	2911.831	ht	1474	9208246.391	772686.070	2907.193	via
1409	9208254.198	772661.293	2911.445	via	1475	9208247.143	772682.312	2906.867	via
1410	9208254.068	772657.908	2911.267	via	1476	9208247.634	772678.658	2906.573	via
1411	9208253.925	772655.310	2911.200	via	1477	9208247.591	772677.744	2906.323	pt
1412	9208253.734	772654.470	2910.833	pt					
1413	9208254.006	772652.818	2913.498	ht					
1414	9208253.913	772650.888	2913.897	tn					
1415	9208243.941	772650.197	2914.217	tn					
1416	9208244.037	772652.233	2913.666	ht					

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1478	9208247.612	772676.604	2907.989	ht	1548	9208352.778	772633.635	2902.957	tn
1479	9208247.845	772675.281	2908.419	tn	1549	9208364.887	772619.649	2901.294	tn
1480	9208255.180	772675.769	2908.158	tn	1550	9208363.982	772618.668	2902.317	tn
1481	9208259.265	772675.692	2907.961	tn	1551	9208363.344	772618.108	2902.188	via
1482	9208258.907	772677.402	2907.488	ht	1552	9208361.039	772616.147	2902.089	via
1483	9208258.890	772678.439	2905.680	pt	1553	9208358.984	772614.096	2902.019	via
1484	9208258.783	772680.185	2906.149	via	1554	9208357.850	772613.170	2901.687	pt
1485	9208258.665	772683.673	2906.343	via	1555	9208356.920	772612.337	2903.365	ht
1486	9208258.693	772685.996	2906.412	via	1556	9208355.816	772611.115	2903.935	tn
1487	9208258.658	772688.233	2906.590	tn	1557	9208363.977	772601.851	2903.594	tn
1488	9208275.344	772686.978	2905.881	tn	1558	9208364.753	772602.680	2903.210	ht
1489	9208274.999	772685.511	2905.918	via	1559	9208366.070	772603.842	2901.109	pt
1490	9208274.208	772681.445	2905.642	via	1560	9208367.144	772604.519	2901.636	via
1491	9208274.576	772681.950	2905.763	via	1561	9208369.839	772606.660	2901.579	via
1492	9208273.447	772678.437	2905.562	via	1562	9208372.073	772608.635	2901.596	via
1493	9208272.999	772676.867	2905.263	pt	1563	9208372.988	772609.712	2901.715	tn
1494	9208272.441	772675.659	2906.799	ht	1564	9208373.997	772610.824	2901.312	tn
1495	9208271.979	772674.077	2907.016	tn	1565	9208382.480	772601.449	2901.652	tn
1496	9208284.688	772670.363	2906.367	tn	1566	9208379.900	772599.311	2901.211	via
1497	9208285.494	772672.475	2905.595	ht	1567	9208377.988	772596.965	2901.247	via
1498	9208285.876	772672.941	2904.843	pt	1568	9208376.463	772595.510	2901.205	via
1499	9208286.302	772674.203	2905.242	via	1569	9208375.596	772594.721	2900.744	pt
1500	9208287.650	772678.331	2905.315	via	1570	9208374.695	772593.895	2902.706	ht
1501	9208288.799	772681.475	2905.408	via	1571	9208373.506	772592.863	2902.955	tn
1502	9208289.597	772683.651	2905.425	tn	1572	9208382.470	772584.344	2902.511	ht
1503	9208301.070	772677.076	2905.214	tn	1573	9208383.679	772585.568	2902.078	tn
1504	9208300.297	772675.907	2905.138	via	1574	9208384.038	772585.867	2900.461	pt
1505	9208298.546	772672.482	2904.901	via	1575	9208384.841	772586.712	2900.760	via
1506	9208296.774	772669.140	2904.853	via	1576	9208387.139	772589.058	2900.816	via
1507	9208296.143	772668.129	2904.577	pt	1577	9208389.100	772590.852	2900.884	via
1508	9208295.739	772667.628	2905.190	ht	1578	9208390.756	772592.326	2901.000	tn
1509	9208295.267	772666.592	2905.571	tn	1579	9208400.041	772582.537	2900.371	tn
1510	9208306.493	772657.661	2905.993	tn	1580	9208399.524	772581.793	2900.615	tn
1511	9208307.985	772659.249	2905.173	ht	1581	9208398.992	772581.254	2900.495	via
1512	9208308.649	772659.864	2904.195	pt	1582	9208397.481	772579.181	2900.415	via
1513	9208309.695	772660.904	2904.439	via	1583	9208396.252	772577.437	2900.365	via
1514	9208311.640	772663.993	2904.541	via	1584	9208395.810	772576.746	2900.082	pt
1515	9208313.215	772666.071	2904.633	via	1585	9208395.116	772575.974	2901.737	ht
1516	9208314.451	772666.882	2904.603	tn	1586	9208394.412	772574.734	2902.044	tn
1517	9208322.595	772660.123	2903.852	tn	1587	9208403.227	772567.336	2901.689	tn
1518	9208322.187	772659.528	2904.597	tn	1588	9208404.094	772568.386	2901.348	ht
1519	9208321.533	772658.844	2904.392	via	1589	9208404.932	772569.313	2899.747	pt
1520	9208319.809	772656.794	2904.259	via	1590	9208405.612	772570.058	2900.140	via
1521	9208317.616	772654.313	2904.270	via	1591	9208407.352	772572.284	2900.132	via
1522	9208317.007	772653.258	2903.951	pt	1592	9208409.121	772574.796	2900.097	via
1523	9208315.876	772652.242	2905.800	ht	1593	9208419.994	772566.465	2900.125	tn
1524	9208314.901	772651.167	2905.962	tn	1594	9208419.146	772565.168	2900.059	via
1525	9208322.603	772643.020	2906.407	tn	1595	9208418.191	772564.439	2899.927	via
1526	9208323.831	772644.288	2905.255	ht	1596	9208416.668	772562.328	2899.852	via
1527	9208324.487	772645.615	2903.666	pt	1597	9208416.350	772561.579	2899.575	pt
1528	9208325.483	772646.836	2903.968	via	1598	9208388.489	772581.720	2900.999	tn
1529	9208328.060	772649.195	2903.982	via	1599	9208303.782	772674.580	2905.097	tn
1530	9208330.405	772651.191	2904.068	via	1600	9208288.645	772650.645	2912.729	tn
1531	9208331.122	772651.612	2904.208	tn	1601	9208287.126	772649.106	2912.752	via
1532	9208331.857	772652.407	2903.661	tn	1602	9208284.866	772646.554	2912.574	via
1533	9208343.117	772643.159	2903.542	tn	1603	9208283.171	772644.468	2912.427	via
1534	9208342.216	772642.060	2903.802	tn	1604	9208282.578	772643.705	2911.834	pt
1535	9208341.651	772641.482	2903.609	via	1605	9208281.212	772642.970	2913.698	ht
1536	9208339.170	772639.152	2903.511	via	1606	9208280.244	772641.699	2914.024	tn
1537	9208336.600	772636.724	2903.336	via	1607	9208286.975	772634.130	2914.759	tn
1538	9208335.980	772636.064	2902.863	pt	1608	9208288.718	772635.460	2914.349	ht
1539	9208333.650	772634.735	2905.375	ht	1609	9208289.342	772635.945	2912.562	pt
1540	9208332.512	772633.691	2906.207	tn	1610	9208290.382	772637.113	2912.971	via
1541	9208342.603	772623.491	2905.614	tn	1611	9208294.339	772641.636	2913.140	via
1542	9208344.002	772624.395	2905.213	ht	1612	9208292.277	772639.114	2913.039	via
1543	9208345.388	772625.488	2902.500	pt	1613	9208295.549	772642.488	2913.048	tn
1544	9208346.279	772626.465	2902.903	via	1614	9208304.654	772631.997	2913.516	tn
1545	9208348.986	772629.628	2903.029	via	1615	9208303.595	772631.177	2913.698	via
1546	9208351.085	772631.626	2903.107	via	1616	9208300.822	772628.845	2913.628	via
1547	9208351.987	772632.527	2903.334	tn	1617	9208298.826	772627.145	2913.593	via

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1618	9208297.721	772626.025	2913.227	pt
1619	9208296.755	772625.267	2915.147	ht
1620	9208295.589	772624.430	2915.411	tn
1621	9208303.135	772614.110	2916.034	tn
1622	9208304.276	772614.735	2915.695	ht
1623	9208305.842	772615.350	2913.816	pt
1624	9208307.136	772616.136	2914.093	via
1625	9208309.615	772617.988	2914.175	via
1626	9208312.105	772619.713	2914.332	via
1627	9208313.162	772620.261	2914.082	tn
1628	9208320.346	772610.124	2914.486	tn
1629	9208320.268	772610.065	2914.477	tn
1630	9208319.544	772609.546	2914.863	via
1631	9208318.852	772609.055	2914.707	via
1632	9208316.154	772607.095	2914.625	via
1633	9208313.548	772605.523	2914.500	via
1634	9208312.202	772604.798	2914.288	pt
1635	9208311.396	772604.409	2916.029	ht
1636	9208309.786	772603.274	2916.722	tn
1637	9208314.135	772594.723	2917.141	tn
1638	9208315.898	772595.785	2916.619	ht
1639	9208317.301	772596.540	2914.649	pt
1640	9208318.471	772596.941	2914.910	via
1641	9208322.014	772599.160	2915.057	via
1642	9208324.096	772600.345	2915.156	via
1643	9208325.818	772601.068	2915.248	tn
1644	9208332.144	772589.721	2915.628	tn
1645	9208331.163	772589.300	2915.734	via
1646	9208330.277	772588.913	2915.640	via
1647	9208326.845	772587.508	2915.523	via
1648	9208323.879	772586.439	2915.407	via
1649	9208323.027	772585.907	2915.053	pt
1650	9208320.077	772584.432	2917.898	ht
1651	9208318.901	772583.707	2918.162	tn
1652	9208324.442	772570.140	2919.173	tn
1653	9208325.973	772570.916	2918.859	ht
1654	9208328.384	772571.658	2915.564	pt
1655	9208329.418	772572.102	2916.007	via
1656	9208333.780	772574.452	2916.084	via
1657	9208336.647	772575.499	2916.109	via
1658	9208337.597	772575.868	2916.186	tn
1659	9208338.204	772576.231	2915.632	tn
1660	9208346.095	772555.394	2916.954	tn
1661	9208344.522	772554.942	2916.914	via
1662	9208340.545	772553.159	2916.955	via
1663	9208336.694	772551.480	2916.926	via
1664	9208336.058	772551.060	2916.532	pt
1665	9208333.810	772550.286	2919.133	ht
1666	9208333.093	772550.024	2919.538	tn
1667	9208331.741	772549.617	2919.758	tn
1668	9208336.522	772536.581	2920.661	tn
1669	9208337.409	772537.176	2920.312	ht
1670	9208338.085	772537.511	2919.327	pt
1671	9208339.855	772538.298	2918.365	pt
1672	9208341.156	772538.788	2917.659	pt
1673	9208341.456	772538.903	2917.122	pt
1674	9208342.739	772539.651	2917.479	via
1675	9208346.512	772541.506	2917.531	via
1676	9208349.514	772542.805	2917.536	via
1677	9208351.127	772543.395	2917.548	tn
1678	9208358.950	772524.741	2918.537	tn
1679	9208357.338	772524.091	2918.612	via
1680	9208353.085	772522.518	2918.524	via
1681	9208350.339	772521.271	2918.428	via
1682	9208349.269	772520.837	2918.078	pt
1683	9208347.932	772520.395	2920.652	ht
1684	9208346.361	772519.787	2921.175	tn
1685	9208354.153	772500.532	2921.928	tn
1686	9208355.511	772501.897	2921.674	ht
1687	9208356.975	772502.646	2919.074	pt

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1688	9208358.222	772502.985	2919.451	pt
1689	9208361.551	772504.707	2919.501	pt
1690	9208364.948	772506.016	2919.561	pt
1691	9208366.237	772506.258	2919.513	tn
1692	9208370.617	772496.151	2920.110	tn
1693	9208369.114	772495.294	2920.191	pt
1694	9208366.025	772494.147	2920.126	pt
1695	9208363.249	772492.571	2920.133	pt
1696	9208362.258	772492.182	2919.535	pt
1697	9208361.529	772491.765	2921.614	ht
1698	9208359.744	772490.633	2922.229	tn
1699	9208366.814	772475.591	2923.098	tn
1700	9208368.499	772476.546	2922.526	ht
1701	9208370.313	772477.251	2920.679	pt
1702	9208371.501	772477.728	2921.115	pt
1703	9208374.153	772479.003	2921.104	pt
1704	9208375.979	772480.087	2921.159	pt
1705	9208377.570	772480.790	2920.746	tn
1706	9208377.537	772480.824	2920.732	tn
1707	9208384.872	772469.020	2921.632	tn
1708	9208383.517	772468.171	2921.882	pt
1709	9208380.978	772466.480	2921.811	pt
1710	9208379.045	772465.176	2921.789	pt
1711	9208378.003	772464.650	2921.316	pt
1712	9208373.800	772461.479	2924.004	tn
1713	9208374.759	772462.389	2923.622	tn
1714	9208382.558	772448.472	2924.515	tn
1715	9208384.914	772449.936	2923.968	ht
1716	9208386.378	772450.581	2922.168	pt
1717	9208387.377	772451.207	2922.561	pt
1718	9208389.492	772453.030	2922.579	pt
1719	9208391.821	772454.871	2922.591	pt
1720	9208392.534	772455.356	2922.892	tn
1721	9208393.119	772455.495	2922.151	tn
1722	9208400.615	772443.224	2922.804	tn
1723	9208399.874	772442.740	2923.500	tn
1724	9208399.077	772442.296	2923.270	pt
1725	9208396.625	772440.530	2923.227	pt
1726	9208394.455	772438.810	2923.190	pt
1727	9208393.676	772438.269	2922.747	pt
1728	9208392.154	772437.705	2924.640	ht
1729	9208389.252	772435.511	2925.378	tn
1730	9208395.196	772425.824	2925.842	tn
1731	9208395.162	772425.799	2925.695	tn
1732	9208399.858	772427.911	2923.269	pt
1733	9208400.617	772428.337	2923.675	pt
1734	9208403.382	772430.302	2923.753	pt
1735	9208405.439	772431.717	2923.783	pt
1736	9208406.172	772432.358	2923.886	tn
1737	9208406.834	772432.865	2923.324	tn
1738	9208415.557	772420.208	2923.933	tn
1739	9208414.850	772419.564	2924.674	tn
1740	9208413.915	772418.941	2924.394	via
1741	9208411.417	772416.826	2924.504	via
1742	9208409.179	772415.186	2924.495	via
1743	9208408.035	772414.351	2923.995	pt
1744	9208407.560	772413.180	2925.767	ht
1745	9208405.604	772410.798	2926.183	tn
1746	9208446.023	772380.942	2926.899	pt
1747	9208445.306	772378.812	2927.354	tn
1748	9208610.804	772294.641	2959.147	tn
1749	9208613.097	772295.677	2959.154	tn
1750	9208614.580	772294.954	2959.318	pt
1751	9208618.075	772293.825	2959.266	via
1752	9208620.645	772293.021	2959.054	via
1753	9208621.347	772292.848	2959.000	pt
1754	9208623.627	772291.907	2960.182	tn
1755	9208628.690	772298.625	2958.432	tn
1756	9208627.378	772299.836	2958.386	ht
1757	9208627.106	772299.853	2958.186	pt

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1758	9208626.128	772300.902	2958.529	via	1834	9208647.910	772246.521	2964.871	tn
1759	9208624.029	772302.904	2958.579	via	1835	9208657.571	772237.207	2965.480	tn
1760	9208621.708	772304.951	2958.582	via	1836	9208656.479	772235.703	2964.851	ht
1761	9208620.851	772305.699	2958.529	tn	1837	9208655.804	772235.072	2963.279	pt
1762	9208629.017	772314.829	2957.854	tn	1838	9208654.894	772234.420	2963.605	via
1763	9208629.781	772314.130	2957.899	via	1839	9208652.953	772232.584	2963.686	via
1764	9208632.267	772311.841	2957.833	via	1840	9208651.238	772230.839	2963.668	via
1765	9208634.207	772310.176	2957.746	via	1841	9208650.675	772230.133	2962.859	tn
1766	9208634.851	772309.633	2957.509	pt	1842	9208659.250	772220.003	2964.157	tn
1767	9208636.258	772308.370	2958.039	tn	1843	9208659.505	772220.441	2964.429	via
1768	9208647.461	772315.374	2959.626	tn	1844	9208661.213	772221.530	2964.415	via
1769	9208646.426	772316.620	2959.159	ht	1845	9208662.871	772222.885	2964.286	via
1770	9208644.291	772318.521	2956.688	pt	1846	9208663.670	772223.259	2964.147	pt
1771	9208643.688	772319.465	2956.967	via	1847	9208665.080	772224.467	2965.388	tn
1772	9208642.009	772322.260	2956.999	via	1848	9208672.796	772215.466	2965.200	ver
1773	9208640.606	772324.304	2957.103	via	1849	9208672.202	772214.778	2965.195	tn
1774	9208639.828	772325.005	2957.076	tn	1850	9208671.955	772214.534	2964.695	pt
1775	9208649.739	772333.320	2956.337	tn	1851	9208671.102	772214.111	2965.057	via
1776	9208650.437	772332.461	2956.286	via	1852	9208669.308	772212.397	2965.131	via
1777	9208652.513	772329.945	2956.278	via	1853	9208666.607	772210.431	2965.118	via
1778	9208654.301	772327.560	2956.274	via	1854	9208666.233	772210.062	2964.834	tn
1779	9208655.103	772326.546	2955.982	pt	1855	9208675.979	772211.690	2965.312	ver
1780	9208655.443	772325.687	2957.280	ht	1856	9208680.697	772206.156	2966.087	ver
1781	9208656.228	772324.639	2957.811	tn	1857	9208680.718	772206.149	2966.085	tn
1782	9208667.670	772332.817	2956.923	tn	1858	9208679.933	772205.391	2965.333	pt
1783	9208667.011	772333.962	2956.323	ht	1859	9208679.417	772205.020	2965.688	via
1784	9208666.490	772335.062	2955.131	pt	1860	9208677.178	772202.949	2965.864	via
1785	9208665.851	772336.016	2955.455	via	1861	9208674.719	772200.520	2965.939	via
1786	9208664.321	772338.206	2955.442	via	1862	9208673.686	772199.725	2965.900	tn
1787	9208662.551	772340.811	2955.444	via	1863	9208682.920	772190.310	2967.176	tn
1788	9208661.937	772341.629	2955.407	tn	1864	9208683.884	772191.704	2966.974	via
1789	9208671.508	772346.576	2955.059	tn	1865	9208685.394	772195.245	2966.689	via
1790	9208672.223	772345.392	2955.014	via	1866	9208687.158	772198.699	2966.333	via
1791	9208673.346	772343.177	2954.924	via	1867	9208687.480	772199.476	2966.076	pt
1792	9208674.530	772341.050	2954.780	via	1868	9208687.406	772199.787	2967.332	ht
1793	9208675.099	772340.304	2954.531	pt	1869	9208694.954	772200.112	2967.683	ht
1794	9208675.698	772339.018	2954.855	tn	1870	9208695.439	772199.519	2966.741	pt
1795	9208734.909	772371.552	2950.649	tn	1871	9208695.448	772198.525	2966.968	via
1796	9208704.524	772418.184	2938.163	via	1872	9208696.158	772194.788	2967.268	via
1797	9208613.176	772291.865	2959.330	tn	1873	9208696.680	772190.666	2967.614	via
1798	9208616.129	772290.083	2959.613	via	1874	9208697.025	772188.814	2967.778	tn
1799	9208617.797	772289.789	2959.513	via	1875	9208710.878	772194.175	2968.154	tn
1800	9208619.728	772289.504	2959.365	via	1876	9208710.326	772194.871	2968.274	ht
1801	9208620.336	772289.511	2959.054	pt	1877	9208709.976	772195.779	2968.038	via
1802	9208620.858	772289.379	2959.344	ht	1878	9208708.692	772198.865	2967.906	via
1803	9208622.282	772289.266	2960.014	tn	1879	9208706.949	772202.683	2967.732	via
1804	9208625.076	772278.673	2960.562	tn	1880	9208706.614	772203.728	2967.458	pt
1805	9208623.915	772278.407	2960.203	ht	1881	9208706.244	772204.551	2969.019	ht
1806	9208623.739	772278.241	2959.876	pt	1882	9208716.681	772210.946	2969.605	ht
1807	9208623.239	772278.033	2960.178	via	1883	9208717.102	772210.071	2968.028	pt
1808	9208620.527	772276.925	2960.409	via	1884	9208717.726	772209.051	2968.495	via
1809	9208616.283	772275.699	2960.650	via	1885	9208719.415	772206.110	2968.542	via
1810	9208616.630	772275.912	2960.604	via	1886	9208721.195	772202.387	2968.642	via
1811	9208615.897	772275.926	2960.665	ht	1887	9208722.265	772201.782	2969.033	tn
1812	9208615.181	772275.683	2959.393	tn	1888	9208722.431	772200.775	2968.854	tn
1813	9208618.649	772265.760	2960.939	tn	1889	9208731.800	772204.520	2969.204	tn
1814	9208619.326	772266.063	2961.305	via	1890	9208730.561	772206.917	2969.244	via
1815	9208621.776	772267.207	2961.141	via	1891	9208729.490	772209.951	2969.033	via
1816	9208624.488	772268.338	2960.940	via	1892	9208727.755	772214.578	2969.137	via
1817	9208624.917	772268.562	2960.691	pt	1893	9208727.413	772215.384	2968.761	pt
1818	9208625.405	772268.644	2961.004	ht	1894	9208727.129	772216.916	2970.263	ht
1819	9208626.654	772269.498	2961.407	tn	1895	9208739.317	772221.011	2970.472	tn
1820	9208637.074	772258.616	2962.537	ht	1896	9208739.742	772219.872	2969.491	pt
1821	9208635.926	772257.228	2961.610	pt	1897	9208740.145	772218.133	2969.952	via
1822	9208635.147	772256.539	2961.915	via	1898	9208741.026	772214.264	2969.958	via
1823	9208633.360	772254.917	2961.951	via	1899	9208741.468	772210.806	2969.866	via
1824	9208633.106	772254.320	2962.094	via	1900	9208741.445	772209.456	2970.150	tn
1825	9208630.902	772252.175	2961.970	via	1901	9208753.714	772208.977	2970.791	tn
1826	9208629.673	772251.117	2962.188	tn	1902	9208754.034	772211.240	2970.751	via
1827	9208640.482	772240.172	2963.087	tn	1903	9208754.422	772214.691	2970.894	via
1828	9208640.987	772240.633	2962.920	via	1904	9208755.464	772219.047	2971.072	via
1829	9208641.428	772240.824	2962.997	via	1905	9208755.282	772221.767	2971.324	ver
1830	9208643.337	772242.634	2963.019	via	1906	9208762.255	772219.540	2971.761	ver
1831	9208645.658	772244.579	2962.965	via	1907	9208762.203	772219.563	2971.745	ver
1832	9208646.185	772245.026	2962.607	pt	1908	9208771.483	772215.716	2972.301	ver
1833	9208647.130	772245.903	2964.478	ht	1909	9208771.056	772214.933	2971.827	pt

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1910	9208770.594	772213.618	2972.091	via	1986	9208939.144	772049.759	2987.898	viv
1911	9208769.792	772211.109	2971.985	via	1987	9208937.433	772049.897	2987.691	pt
1912	9208768.448	772207.302	2971.963	via	1988	9208936.940	772049.992	2987.965	via
1913	9208767.972	772205.713	2972.254	tn	1989	9208934.191	772050.028	2988.016	via
1914	9208781.730	772200.425	2972.853	tn	1990	9208931.082	772050.209	2987.921	via
1915	9208782.378	772201.664	2973.033	via	1991	9208929.764	772050.199	2988.675	tn
1916	9208782.355	772201.680	2973.019	via	1992	9208938.160	772043.154	2988.238	viv
1917	9208783.859	772204.903	2973.077	via	1993	9208935.266	772017.807	2991.085	tn
1918	9208785.382	772208.105	2973.093	via	1994	9208934.012	772017.581	2990.257	ht
1919	9208785.602	772208.734	2972.691	pt	1995	9208433.981	772554.085	2899.659	via
1920	9208785.904	772209.529	2973.223	ver	1996	9208434.994	772556.343	2899.629	via
1921	9208802.875	772203.457	2974.777	tn	1997	9208436.042	772559.727	2899.661	via
1922	9208802.934	772203.427	2974.780	tn	1998	9208450.478	772555.777	2899.129	via
1923	9208802.139	772201.881	2974.459	ht	1999	9208449.888	772551.966	2899.228	via
1924	9208801.968	772201.382	2973.989	pt	2000	9208449.106	772548.685	2899.355	via
1925	9208801.479	772200.397	2974.346	via	2001	9208457.644	772546.088	2899.088	via
1926	9208800.529	772198.188	2974.304	via	2002	9208458.676	772550.010	2898.997	via
1927	9208799.015	772194.733	2974.328	via	2003	9208459.737	772554.105	2898.934	via
1928	9208798.347	772193.448	2974.502	tn	2004	9208471.913	772551.887	2898.666	via
1929	9208815.502	772185.322	2975.759	tn	2005	9208471.322	772548.316	2898.642	via
1930	9208815.788	772186.338	2975.480	via	2006	9208470.760	772544.157	2898.623	via
1931	9208817.408	772189.238	2975.539	via	2007	9208479.589	772542.937	2898.365	via
1932	9208819.286	772192.305	2975.494	via	2008	9208480.288	772546.292	2898.341	via
1933	9208819.607	772193.064	2975.054	pt	2009	9208481.108	772550.406	2898.347	via
1934	9208820.119	772193.413	2976.476	ht	2010	9208488.695	772542.843	2898.141	via
1935	9208840.474	772185.271	2977.905	tn	2011	9208489.245	772545.397	2898.084	via
1936	9208840.043	772183.987	2977.117	ht	2012	9208489.934	772548.507	2897.987	via
1937	9208839.799	772183.310	2976.683	pt	2013	9208499.346	772539.059	2898.246	via
1938	9208839.287	772182.517	2976.976	via	2014	9208499.521	772540.549	2898.104	via
1939	9208837.409	772179.445	2976.986	via	2015	9208499.796	772542.502	2897.977	via
1940	9208835.507	772176.347	2976.944	via	2016	9208499.912	772544.925	2897.842	via
1941	9208834.326	772174.369	2977.025	tn	2017	9208505.809	772538.602	2897.161	esq-via
1942	9208851.046	772160.560	2978.995	tn	2018	9208505.243	772546.211	2897.837	esq-via
1943	9208852.987	772162.325	2978.675	via	2019	9208498.138	772547.354	2897.806	esq-via
1944	9208855.730	772164.727	2978.691	via	2020	9208497.827	772540.365	2897.673	ev
1945	9208858.175	772166.826	2978.679	via	2021	9208490.295	772541.132	2897.842	ev
1946	9208858.920	772167.339	2978.371	pt	2022	9208482.913	772541.604	2898.647	ev
1947	9208859.698	772167.813	2979.110	ht	2023	9208475.518	772542.056	2898.663	ev
1948	9208860.873	772168.826	2979.855	tn	2024	9208457.426	772544.358	2899.099	ev
1949	9208873.939	772150.512	2981.535	ht	2025	9208433.474	772552.625	2899.728	ev
1950	9208873.111	772149.811	2980.094	pt	2026	9208436.688	772559.997	2899.803	cer
1951	9208872.114	772148.881	2980.327	via	2027	9208447.043	772557.696	2899.395	cer
1952	9208872.190	772149.138	2980.379	via	2028	9208458.787	772555.426	2899.119	cer
1953	9208870.057	772147.524	2980.426	via	2029	9208460.463	772554.289	2898.947	pt
1954	9208867.788	772145.266	2980.377	via	2030	9208471.080	772553.136	2898.807	cer
1955	9208866.622	772144.348	2980.405	tn	2031	9208485.456	772550.784	2898.159	cer
1956	9208880.735	772128.057	2982.099	tn	2032	9208485.352	772549.835	2898.282	ev
1957	9208881.756	772128.687	2982.064	via	2033	9208493.318	772548.798	2898.146	ev
1958	9208884.090	772130.295	2982.059	via	2034	9208461.339	772379.921	2927.047	tn
1959	9208886.999	772132.410	2981.981	via	2035	9208420.420	772400.950	2925.211	via
1960	9208887.964	772133.026	2982.861	tn	2036	9208422.679	772403.470	2925.224	via
1961	9208899.031	772120.236	2983.664	ht	2037	9208424.494	772405.151	2925.188	via
1962	9208898.422	772119.616	2982.968	pt	2038	9208429.354	772392.649	2925.693	via
1963	9208897.852	772119.080	2983.231	via	2039	9208431.054	772394.375	2925.737	via
1964	9208895.790	772116.774	2983.315	via	2040	9208432.404	772396.035	2925.694	via
1965	9208892.889	772114.024	2983.317	via	2041	9208437.590	772386.175	2926.193	via
1966	9208892.260	772113.430	2983.321	tn	2042	9208439.068	772388.506	2926.129	via
1967	9208905.349	772098.560	2984.690	tn	2043	9208440.354	772390.626	2926.003	via
1968	9208906.592	772099.791	2984.530	via	2044	9208446.902	772381.149	2926.746	via
1969	9208909.279	772102.037	2984.630	via	2045	9208447.794	772383.925	2926.566	via
1970	9208911.905	772104.241	2984.614	via	2046	9208448.808	772386.717	2926.364	via
1971	9208912.578	772104.846	2984.390	pt	2047	9208459.115	772379.628	2926.975	via
1972	9208913.193	772105.641	2984.985	ht	2048	9208459.085	772382.297	2926.905	via
1973	9208926.954	772090.949	2986.799	tn	2049	9208459.075	772384.788	2926.841	via
1974	9208925.618	772090.050	2985.574	pt	2050	9208467.387	772385.660	2927.138	via
1975	9208924.620	772089.261	2985.782	via	2051	9208467.651	772383.020	2927.204	via
1976	9208921.855	772087.479	2985.796	via	2052	9208468.204	772380.009	2927.264	via
1977	9208918.541	772085.034	2985.811	via	2053	9208478.995	772388.133	2927.646	via
1978	9208916.955	772083.948	2985.836	tn	2054	9208479.567	772385.899	2927.660	via
1979	9208927.201	772066.338	2986.665	tn	2055	9208479.853	772381.459	2927.658	via
1980	9208927.189	772066.386	2986.665	tn	2056	9208487.910	772390.129	2928.021	via
1981	9208928.869	772066.808	2986.833	via	2057	9208488.665	772387.721	2928.079	via
1982	9208932.488	772068.073	2987.025	via	2058	9208490.082	772384.826	2928.165	via
1983	9208936.301	772069.187	2987.072	via	2059	9208496.021	772385.677	2928.408	via
1984	9208937.101	772069.395	2986.898	pt	2060	9208494.599	772391.415	2928.316	via
1985	9208938.812	772070.435	2988.087	tn	2061	9208503.658	772393.996	2928.923	via

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
2062	9208504.425	772391.401	2928.900	via
2063	9208505.250	772388.005	2928.879	via
2064	9208515.774	772390.867	2929.318	via
2065	9208514.782	772394.175	2929.306	via
2066	9208513.836	772397.214	2929.375	via
2067	9208527.339	772394.010	2929.607	via
2068	9208526.179	772397.514	2929.772	via
2069	9208525.314	772400.584	2929.844	via
2070	9208527.253	772393.704	2929.568	ev
2071	9208515.790	772390.638	2929.359	ev
2072	9208515.737	772389.738	2928.759	ev
2073	9208509.779	772388.216	2928.628	ev
2074	9208506.336	772387.291	2928.437	ev
2075	9208496.443	772384.653	2928.313	ev
2076	9208490.551	772382.098	2928.395	ev
2077	9208481.086	772379.891	2927.733	ev
2078	9208479.228	772380.281	2927.256	pt
2079	9208478.949	772379.439	2928.379	ht
2080	9208466.430	772377.585	2927.926	ht
2081	9208466.374	772378.132	2926.847	pt
2082	9208456.098	772378.513	2926.611	pt
2083	9208456.105	772377.838	2927.211	ht
2084	9208446.827	772380.072	2926.358	pt
2085	9208446.025	772378.801	2927.288	ht
2086	9208445.234	772378.482	2927.370	ev
2087	9208439.437	772381.722	2927.080	ev
2088	9208437.363	772384.283	2925.702	pt
2089	9208436.710	772383.607	2926.568	ht
2090	9208426.997	772390.500	2926.621	ht
2091	9208427.873	772392.487	2925.251	pt
2092	9208434.922	772395.597	2926.137	tn
2093	9208438.031	772383.412	2925.944	tn
2094	9208445.116	772388.552	2926.550	cer
2095	9208453.603	772386.163	2926.619	cer
2096	9208463.068	772385.914	2927.212	cer
2097	9208471.618	772387.146	2927.334	cer
2098	9208480.164	772389.448	2927.789	cer
2099	9208495.239	772392.757	2928.574	pt
2100	9208494.022	772393.209	2927.839	ev
2101	9208498.873	772394.752	2928.482	ev
2102	9208505.558	772396.656	2929.029	ev
2103	9208517.975	772400.743	2929.306	ev
2104	9208529.114	772403.596	2929.936	ev
2105	9208536.101	772406.582	2930.005	ev
2106	9208536.670	772405.926	2930.514	pt
2107	9208537.003	772405.538	2930.342	via
2108	9208539.475	772400.426	2930.110	via
2109	9208538.212	772402.794	2930.247	via
2110	9208549.654	772409.445	2930.850	via
2111	9208550.268	772406.962	2930.799	via
2112	9208551.044	772404.188	2930.657	via
2113	9208551.296	772403.106	2930.432	pt
2114	9208551.600	772402.539	2931.203	ht
2115	9208545.439	772408.828	2930.742	evi
2116	9208555.188	772411.224	2931.039	ev
2117	9208561.304	772411.513	2931.301	via
2118	9208561.833	772408.503	2931.172	via
2119	9208561.995	772405.624	2931.091	via
2120	9208561.757	772404.438	2930.726	pt
2121	9208562.299	772403.231	2931.704	ht
2122	9208567.835	772413.781	2931.772	ev
2123	9208567.986	772412.904	2931.544	ev
2124	9208575.502	772414.217	2931.772	evf
2125	9208580.517	772415.374	2932.010	tn
2126	9208581.036	772414.342	2932.141	via
2127	9208581.516	772411.963	2932.112	via
2128	9208581.705	772408.046	2932.018	via
2129	9208595.308	772416.430	2932.926	ev
2130	9208595.352	772415.888	2933.011	via
2131	9208595.727	772413.570	2932.939	via
2132	9208596.089	772410.876	2932.814	via
2133	9208603.813	772417.733	2933.200	ev
2134	9208603.820	772417.229	2933.369	via
2135	9208604.369	772414.975	2933.367	via
2136	9208604.526	772412.314	2933.231	via
2137	9208607.445	772418.362	2933.375	ev

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
2138	9208610.469	772418.467	2933.721	EV
2139	9208615.007	772418.703	2933.589	EV
2140	9208631.858	772419.338	2934.547	tn
2141	9208575.087	772405.810	2931.213	pt
2142	9208575.200	772405.377	2931.846	HT
2143	9208588.905	772407.480	2932.997	HT
2144	9208588.724	772408.396	2932.266	pt
2145	9208598.889	772410.436	2932.879	pt
2146	9208599.095	772409.293	2933.434	TN
2147	9208611.653	772409.640	2934.724	TN
2148	9208611.428	772412.153	2933.751	pt
2149	9208611.371	772412.613	2933.546	VIA
2150	9208610.968	772415.028	2933.660	VIA
2151	9208624.850	772412.744	2934.220	VIA
2152	9208624.869	772415.286	2934.204	VIA
2153	9208624.864	772418.391	2934.258	VIA
2154	9208625.995	772419.086	2934.254	EV
2155	9208631.363	772410.986	2934.482	EV
2156	9208615.330	772411.333	2934.182	EV
2157	9208615.292	772418.338	2933.900	EV
2158	9208617.013	772418.558	2933.810	pt
2159	9208630.702	772420.680	2934.451	TN
2160	9208631.040	772419.154	2934.501	VIA
2161	9208631.899	772416.056	2934.509	VIA
2162	9208632.143	772412.606	2934.449	VIA
2163	9208632.431	772411.189	2934.529	pt
2164	9208633.054	772410.001	2935.989	HT
2165	9208645.823	772410.392	2937.188	HT
2166	9208645.888	772409.218	2937.247	TN
2167	9208644.283	772412.004	2934.888	pt
2168	9208644.350	772413.292	2934.943	VIA
2169	9208644.488	772416.716	2934.977	VIA
2170	9208644.228	772420.077	2934.908	VIA
2171	9208644.120	772421.932	2935.049	tn
2172	9208640.828	772421.595	2935.004	EV
2173	9208646.335	772422.464	2935.153	EV
2174	9208656.169	772423.162	2935.362	TN
2175	9208657.197	772420.823	2935.435	VIA
2176	9208657.780	772417.562	2935.497	VIA
2177	9208658.522	772414.395	2935.465	VIA
2178	9208658.857	772413.316	2935.260	pt
2179	9208659.710	772410.817	2936.894	HT
2180	9208660.723	772408.552	2937.843	TN
2181	9208670.972	772411.005	2937.560	TN
2182	9208670.224	772413.689	2936.967	HT
2183	9208669.478	772415.350	2935.676	pt
2184	9208669.302	772415.876	2935.889	VIA
2185	9208668.945	772418.532	2935.954	VIA
2186	9208668.308	772421.450	2935.931	VIA
2187	9208668.029	772422.550	2935.804	TN
2188	9208671.270	772422.777	2936.127	EV
2189	9208680.829	772422.920	2936.408	EV
2190	9208684.168	772423.614	2936.665	TN
2191	9208684.219	772422.188	2936.663	VIA
2192	9208684.485	772419.142	2936.681	VIA
2193	9208684.701	772416.385	2936.600	VIA
2194	9208684.851	772414.931	2936.272	pt
2195	9208684.640	772413.885	2937.482	HT
2196	9208684.716	772412.993	2938.116	TN
2197	9208701.510	772410.603	2938.929	TN
2198	9208701.589	772413.508	2936.972	pt
2199	9208701.436	772414.841	2937.430	VIA
2200	9208701.049	772418.122	2937.439	VIA
2201	9208701.096	772421.485	2937.397	VIA
2202	9208700.983	772422.764	2937.380	TN
2203	9208721.176	772422.391	2938.587	TN
2204	9208721.279	772420.831	2938.318	VIA
2205	9208721.271	772415.043	2938.111	VIA
2206	9208721.013	772417.668	2938.269	VIA
2207	9208721.579	772413.956	2937.807	pt
2208	9208721.807	772411.991	2939.647	HT
2209	9208721.585	772409.437	2939.725	TN
2210	9208737.321	772411.004	2939.096	TN
2211	9208737.399	772413.290	2938.566	pt
2212	9208737.663	772414.256	2938.874	VIA
2213	9208738.054	772420.051	2938.981	VIA



PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
2214	9208737.559	772417.356	2938.928	via	2290	9208772.701	772379.019	2948.309	ev
2215	9208738.223	772423.578	2939.191	tn	2291	9208767.060	772377.953	2948.789	ev
2216	9208742.261	772420.061	2939.208	ev	2292	9208762.213	772378.044	2949.152	tn
2217	9208748.858	772419.173	2939.394	ev	2293	9208750.655	772375.489	2949.851	tn
2218	9208753.961	772419.365	2939.679	tn	2294	9208737.528	772371.861	2950.668	tn
2219	9208753.248	772417.217	2939.669	via	2295	9208724.579	772369.582	2951.456	ht
2220	9208752.891	772414.644	2939.708	via	2296	9208719.738	772367.000	2951.949	pt
2221	9208752.400	772411.654	2939.674	via	2297	9208719.314	772367.631	2951.443	ev
2222	9208752.199	772410.221	2939.208	pt	2298	9208714.121	772366.596	2951.437	ev
2223	9208750.677	772408.813	2940.495	ht	2299	9208711.346	772363.993	2952.563	ev
2224	9208750.491	772408.163	2940.733	tn	2300	9208704.510	772361.659	2953.003	ev
2225	9208764.534	772419.775	2940.403	tn	2301	9208692.700	772357.424	2953.704	tn
2226	9208763.815	772412.403	2940.469	via	2302	9208692.695	772357.420	2953.704	tn
2227	9208764.245	772415.359	2940.359	via	2303	9208725.547	772368.515	2951.624	tn
2228	9208772.728	772417.603	2940.701	via	2304	9208728.788	772363.174	2951.268	pt
2229	9208789.329	772413.416	2941.803	via	2305	9208723.542	772361.945	2951.624	pt
2230	9208789.353	772413.414	2941.765	via	2306	9208716.433	772360.102	2951.913	pt
2231	9208704.726	772361.649	2952.991	via	2307	9208733.768	772364.435	2950.959	pt
2232	9208705.523	772359.761	2952.928	via	2308	9208742.302	772366.590	2950.237	pt
2233	9208706.302	772357.755	2952.844	via	2309	9208742.660	772365.921	2950.487	ht
2234	9208715.498	772360.520	2952.228	via	2310	9208752.685	772367.118	2950.193	ht
2235	9208715.031	772362.606	2952.299	via	2311	9208751.993	772368.305	2949.739	pt
2236	9208714.494	772364.689	2952.358	via	2312	9208755.746	772367.804	2949.659	ev
2237	9208724.211	772367.898	2951.681	via	2313	9208760.085	772369.618	2949.058	pt
2238	9208725.035	772365.523	2951.664	via	2314	9208763.869	772369.978	2949.108	ev
2239	9208725.867	772362.932	2951.609	via	2315	9208773.459	772371.640	2948.726	ev
2240	9208736.073	772365.574	2950.917	via	2316	9208777.876	772372.611	2948.165	pt
2241	9208735.527	772368.221	2950.916	via	2317	9208783.310	772373.176	2948.549	ev
2242	9208735.044	772370.500	2950.890	via	2318	9208791.536	772377.464	2947.452	pt
2243	9208744.917	772372.821	2950.284	via	2319	9208792.693	772376.424	2948.992	ht
2244	9208745.498	772370.633	2950.277	via	2320	9208793.754	772375.128	2949.309	tn
2245	9208746.142	772368.495	2950.300	via	2321	9208806.295	772378.239	2948.938	tn
2246	9208755.393	772369.989	2949.681	via	2322	9208805.087	772380.924	2948.051	ht
2247	9208755.147	772372.592	2949.695	via	2323	9208803.860	772382.365	2946.865	pt
2248	9208754.678	772375.028	2949.663	via	2324	9208814.827	772388.693	2946.631	pt
2249	9208765.141	772376.857	2948.969	via	2325	9208815.146	772387.224	2948.247	ht
2250	9208765.670	772374.327	2949.043	via	2326	9208816.090	772385.665	2948.379	tn
2251	9208766.244	772371.282	2949.084	via	2327	9208817.207	772388.976	2947.599	ev
2252	9208776.516	772373.229	2948.438	via	2328	9208823.335	772394.631	2946.600	ev
2253	9208776.296	772375.737	2948.340	via	2329	9208828.101	772398.953	2946.229	pt
2254	9208775.895	772379.088	2948.159	via	2330	9208836.728	772405.262	2945.868	pt
2255	9208787.360	772381.323	2947.318	bd	2331	9208775.796	772412.238	2940.904	tn
2256	9208786.880	772378.575	2947.403	bd	2332	9208775.994	772410.744	2940.896	via
2257	9208786.119	772375.222	2947.601	bd	2333	9208776.162	772405.411	2941.084	via
2258	9208795.746	772379.475	2947.519	via	2334	9208776.349	772408.473	2941.049	via
2259	9208794.705	772382.021	2947.519	via	2335	9208775.842	772403.525	2941.230	tn
2260	9208793.563	772384.688	2947.459	via	2336	9208776.850	772402.621	2941.364	ev
2261	9208803.913	772389.220	2947.187	via	2337	9208781.866	772403.142	2941.525	ev
2262	9208805.229	772386.848	2947.248	via	2338	9208770.759	772402.641	2941.691	ev
2263	9208806.372	772384.572	2947.260	via	2339	9208762.962	772403.436	2941.842	ev
2264	9208814.641	772389.594	2946.961	via	2340	9208764.527	772403.814	2941.609	ht
2265	9208813.308	772391.502	2946.935	via	2341	9208764.683	772405.144	2940.154	pt
2266	9208812.011	772393.575	2946.828	via	2342	9208764.603	772406.631	2940.495	via
2267	9208819.559	772400.371	2946.578	via	2343	9208764.825	772409.402	2940.427	via
2268	9208821.053	772398.078	2946.685	via	2344	9208759.447	772408.160	2940.100	via
2269	9208822.708	772396.206	2946.728	via	2345	9208759.152	772406.489	2939.998	pt
2270	9208830.848	772402.991	2946.406	via	2346	9208758.393	772404.960	2941.546	ht
2271	9208829.391	772404.994	2946.295	via	2347	9208758.335	772404.194	2941.936	tn
2272	9208827.862	772407.047	2946.202	via	2348	9208753.376	772406.193	2941.014	ht
2273	9208836.181	772413.403	2945.553	via	2349	9208752.593	772403.885	2941.479	tn
2274	9208837.889	772411.010	2945.676	via	2350	9208778.970	772411.985	2941.237	alc
2275	9208839.775	772408.766	2945.869	via	2351	9208780.714	772412.382	2941.734	alc
2276	9208844.804	772413.633	2945.363	bd	2352	9208782.647	772403.929	2941.408	alc
2277	9208842.760	772415.475	2945.101	bd	2353	9208784.411	772404.398	2941.575	alc
2278	9208840.437	772417.366	2944.833	bd	2354	9208788.251	772404.585	2941.637	tn
2279	9208852.217	772426.385	2945.457	tn	2355	9208787.946	772405.601	2941.312	pt
2280	9208837.386	772415.866	2945.104	ev	2356	9208787.623	772406.535	2941.657	via
2281	9208829.773	772410.856	2945.901	ev	2357	9208787.250	772409.051	2941.575	via
2282	9208821.180	772403.988	2946.280	ev	2358	9208786.926	772412.157	2941.555	via
2283	9208815.383	772398.576	2946.323	ev	2359	9208786.749	772412.996	2941.558	tn
2284	9208812.871	772397.027	2946.409	ev	2360	9208789.785	772405.204	2942.052	pt
2285	9208802.164	772388.806	2947.260	ev	2361	9208792.032	772415.083	2941.999	ev
2286	9208794.961	772385.615	2947.473	ev	2362	9208798.279	772416.913	2942.245	ev
2287	9208790.047	772383.712	2947.559	tn	2363	9208799.127	772415.193	2942.149	via
2288	9208784.479	772381.977	2947.850	tn	2364	9208799.137	772415.196	2942.150	via
2289	9208782.570	772380.580	2947.758	ev	2365	9208800.200	772413.505	2942.215	via

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
2366	9208801.394	772410.635	2942.263	via
2367	9208801.921	772409.605	2942.397	ht
2368	9208802.377	772409.369	2941.797	cun
2369	9208802.577	772409.030	2941.851	cun
2370	9208803.477	772409.179	2942.408	ht
2371	9208811.138	772412.238	2942.283	cun
2372	9208811.066	772412.713	2942.339	cun
2373	9208811.280	772413.156	2942.863	ht
2374	9208811.104	772413.698	2942.745	via
2375	9208810.440	772415.703	2942.700	via
2376	9208809.527	772418.331	2942.676	via
2377	9208808.964	772419.780	2942.665	viv
2378	9208802.751	772418.212	2942.449	ev
2379	9208812.305	772420.877	2942.622	ev
2380	9208818.152	772422.953	2942.801	ev
2381	9208818.911	772421.702	2943.134	via
2382	9208820.326	772419.635	2943.183	via
2383	9208821.746	772417.159	2943.213	via
2384	9208822.227	772416.566	2943.375	ht
2385	9208822.422	772416.354	2942.947	cun
2386	9208822.581	772416.108	2943.004	cun
2387	9208823.939	772416.519	2943.374	ht
2388	9208825.902	772416.832	2943.397	pt
2389	9208825.530	772415.913	2944.122	ev
2390	9208829.588	772418.060	2944.154	viv
2391	9208829.470	772418.320	2943.462	viv
2392	9208829.037	772418.816	2943.526	cun
2393	9208828.854	772419.056	2943.763	ht
2394	9208828.762	772419.378	2943.712	via
2395	9208827.898	772421.478	2943.633	via
2396	9208826.490	772424.177	2943.677	via
2397	9208826.027	772424.874	2943.305	ev
2398	9208830.178	772429.405	2943.498	ev
2399	9208832.264	772427.733	2944.093	via
2400	9208833.297	772425.402	2944.057	via
2401	9208833.324	772425.408	2944.058	via
2402	9208834.329	772422.023	2944.092	via
2403	9208834.425	772420.724	2943.848	cun
2404	9208834.508	772420.431	2943.787	cun
2405	9208834.443	772420.140	2944.122	ev
2406	9208836.400	772435.984	2943.264	ev
2407	9208838.281	772436.276	2943.704	pt
2408	9208842.366	772437.789	2944.090	tn
2409	9208841.827	772432.015	2944.566	via
2410	9208840.520	772426.936	2944.516	via
2411	9208838.848	772422.330	2944.379	via
2412	9208837.677	772419.733	2944.573	tn
2413	9208836.593	772416.977	2944.740	ev
2414	9208839.573	772420.925	2944.657	via
2415	9208843.088	772423.289	2944.762	via
2416	9208846.525	772425.627	2945.004	via
2417	9208850.478	772426.896	2945.329	tn
2418	9208855.311	772425.304	2945.572	ev
2419	9208852.292	772436.456	2945.392	ev
2420	9208850.364	772435.945	2945.218	ev
2421	9208843.991	772431.039	2944.793	via
2422	9208841.543	772426.865	2944.643	via
2423	9208848.355	772421.044	2945.263	via
2424	9208844.791	772420.950	2945.035	via
2425	9208840.693	772419.768	2944.822	via
2426	9208842.873	772411.786	2945.541	bd
2427	9208838.424	772416.755	2945.076	bd
2428	9208839.963	772418.834	2944.951	bd
2429	9208845.461	772414.762	2945.606	bd
2430	9208847.933	772413.401	2946.537	tn
2431	9208847.447	772411.576	2946.486	ev
2432	9208842.029	772406.799	2946.503	ev
2433	9208841.385	772407.477	2946.614	ht
2434	9208840.579	772408.402	2945.750	pt
2435	9208839.885	772409.112	2945.841	via
2436	9208838.393	772411.438	2945.628	via
2437	9208836.833	772414.018	2945.493	via
2438	9208836.380	772415.003	2945.154	pt
2439	9208836.066	772415.335	2945.808	viv
2440	9208831.222	772401.610	2946.277	pt
2441	9208832.011	772400.398	2947.069	pt

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
2442	9208832.311	772399.742	2947.660	ht
2443	9208833.071	772398.178	2949.178	tn
2444	9208825.292	772395.383	2948.423	ht
2445	9208826.260	772394.405	2948.409	tn
2446	9208722.158	772361.156	2951.439	pt
2447	9208716.169	772359.797	2951.883	pt
2448	9208716.501	772358.383	2953.366	ht
2449	9208716.470	772358.075	2953.505	tn
2450	9208725.346	772359.422	2953.222	ht
2451	9208725.432	772359.158	2953.221	tn
2452	9208729.661	772360.836	2953.185	ht
2453	9208729.794	772360.203	2953.136	tn
2454	9208714.833	772357.567	2952.711	ev
2455	9208714.211	772359.532	2952.444	via
2456	9208713.448	772361.924	2952.421	via
2457	9208712.487	772363.882	2952.501	via
2458	9208712.118	772364.670	2952.230	via
2459	9208711.392	772363.999	2952.577	ev
2460	9208704.357	772361.686	2952.960	ev
2461	9208698.037	772363.011	2952.284	tn
2462	9208699.002	772359.759	2953.197	ht
2463	9208699.273	772358.871	2953.346	via
2464	9208700.775	772354.631	2953.312	via
2465	9208699.426	772356.703	2953.348	via
2466	9208700.746	772353.151	2953.042	pt
2467	9208700.757	772352.663	2953.448	ht
2468	9208701.705	772350.307	2953.677	tn
2469	9208704.599	772353.736	2953.173	ev
2470	9208694.808	772349.605	2953.919	ev
2471	9208691.570	772348.059	2954.244	viv
2472	9208690.531	772349.154	2954.162	via
2473	9208688.919	772351.389	2954.122	via
2474	9208686.650	772354.044	2954.157	via
2475	9208685.658	772355.388	2953.980	tn
2476	9208683.961	772353.345	2954.298	pt
2477	9208687.997	772346.621	2954.264	ev
2478	9208683.445	772344.889	2954.656	ev
2479	9208680.206	772342.964	2954.465	viv
2480	9208679.503	772343.780	2954.597	via
2481	9208677.880	772345.361	2954.692	via
2482	9208676.479	772347.473	2954.766	via
2483	9208675.957	772348.430	2954.805	tn
2484	9208674.744	772339.571	2954.921	ev
2485	9208669.961	772335.411	2956.340	ht
2486	9208670.080	772334.969	2956.498	tn
2487	9208668.550	772336.609	2954.981	pt
2488	9208668.109	772337.248	2955.319	via
2489	9208666.882	772339.224	2955.312	via
2490	9208665.651	772341.527	2955.318	via
2491	9208665.003	772342.963	2955.288	tn
2492	9208653.554	772335.598	2956.056	tn
2493	9208653.958	772334.669	2956.071	via
2494	9208655.688	772332.343	2956.073	via
2495	9208657.680	772329.902	2956.103	via
2496	9208658.718	772329.038	2955.759	pt
2497	9208659.329	772328.438	2957.074	ht
2498	9208659.612	772328.179	2957.292	tn
2499	9208648.319	772319.609	2957.959	tn
2500	9208648.182	772319.852	2957.760	ht
2501	9208646.904	772320.895	2956.495	pt
2502	9208646.248	772321.756	2956.853	via
2503	9208644.962	772323.798	2956.824	via
2504	9208643.149	772326.439	2956.925	via
2505	9208642.540	772326.980	2956.864	tn
2506	9208632.717	772318.337	2957.491	tn
2507	9208633.368	772317.931	2957.657	via
2508	9208635.369	772316.116	2957.574	via
2509	9208637.987	772313.879	2957.471	via
2510	9208639.489	772312.290	2957.651	viv
2511	9208642.736	772315.855	2957.571	ev
2512	9208638.183	772311.154	2957.782	ev
2513	9208631.935	772303.556	2958.156	ev
2514	9208630.082	772305.125	2958.142	via
2515	9208627.961	772306.835	2958.254	via
2516	9208625.500	772309.339	2958.329	via
2517	9208625.163	772309.477	2958.302	tn

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
2518	9208619.309	772301.452	2958.884	via
2519	9208621.561	772300.192	2958.838	via
2520	9208623.950	772298.236	2958.744	via
2521	9208625.527	772296.888	2958.604	tn
2522	9210339.803	770989.324	3197.054	tn
2523	9210340.183	770989.567	3197.275	ht
2524	9210340.972	770989.820	3197.057	via
2525	9210342.942	770990.616	3197.000	via
2526	9210345.213	770991.210	3196.920	via
2527	9210345.978	770991.545	3196.719	pt
2528	9210346.884	770991.907	3197.902	ht
2529	9210347.864	770992.265	3197.899	tn
2530	9210352.051	770985.078	3198.935	tn
2531	9210350.116	770984.421	3198.186	ht
2532	9210356.256	770976.281	3198.323	ht
2533	9210357.104	770977.198	3198.395	tn
2534	9210360.682	770973.833	3200.188	ht
2535	9210361.160	770974.468	3200.972	tn
2536	9210358.751	770971.801	3200.364	pt
2537	9210353.485	770977.675	3197.950	pt
2538	9210349.371	770983.499	3198.278	pt
2539	9210348.813	770983.272	3198.380	via
2540	9210347.011	770982.173	3198.480	via
2541	9210345.130	770980.889	3198.622	via
2542	9210349.347	770974.780	3198.118	via
2543	9210350.749	770976.203	3198.000	via
2544	9210352.693	770977.757	3198.050	via
2545	9210357.300	770972.214	3199.460	via
2546	9210355.501	770970.804	3199.541	via
2547	9210353.641	770969.405	3199.650	via
2548	9210352.367	770969.931	3199.721	ht
2549	9210347.103	770976.815	3198.129	ht
2550	9210344.006	770981.394	3197.726	ht
2551	9209818.449	771231.289	3133.340	ht
2552	9209332.843	771965.062	3056.893	via
2553	9209346.400	771956.625	3058.100	via
2554	9209349.876	771962.037	3058.190	via
2555	9209325.639	771970.553	3056.250	via
2556	9209325.523	771970.206	3056.020	tn
2557	9209346.123	771956.302	3058.120	ht
2558	9209345.846	771955.868	3057.910	tn
2559	9209336.595	771970.747	3056.390	pt
2560	9209336.991	771971.572	3056.320	pt
2561	9209337.090	771971.842	3056.530	ht
2562	9209332.688	771964.838	3056.920	ht
2563	9209332.351	771964.317	3056.700	tn
2564	9209918.140	771132.407	3145.600	via
2565	9209919.485	771135.047	3145.560	via
2566	9209916.625	771129.469	3145.650	via
2567	9209916.184	771128.641	3145.750	ht
2568	9209915.701	771127.492	3145.200	tn
2569	9209919.873	771135.851	3144.720	cun
2570	9209920.153	771136.861	3144.750	cun
2571	9209920.618	771138.155	3147.210	ht
2572	9209921.582	771140.199	3144.240	tn
2573	9209921.098	771139.165	3146.890	ht
2574	9209812.261	771250.124	3131.120	via
2575	9209800.010	771268.155	3129.800	via
2576	9209797.502	771266.678	3129.780	via
2577	9209809.616	771248.312	3131.150	via
2578	9209814.581	771251.977	3131.100	via
2579	9209814.817	771252.194	3131.010	pt
2580	9209815.099	771252.463	3130.950	pt
2581	9209815.675	771252.979	3133.250	ht
2582	9209816.101	771253.515	3133.650	tn
2583	9209809.034	771247.959	3131.230	ht
2584	9209808.629	771247.536	3130.950	tn
2585	9209831.032	771218.221	3134.430	via
2586	9209833.239	771220.115	3134.330	via
2587	9209828.680	771216.576	3134.490	via
2588	9209828.251	771216.292	3134.560	ht
2589	9209827.764	771216.023	3134.030	tn
2590	9209833.539	771220.464	3133.850	pt
2591	9209834.007	771221.114	3135.120	ht
2592	9209834.641	771221.683	3135.200	tn
2593	9210238.326	771013.786	3170.800	via
2594	9210244.387	771007.419	3171.580	via
2595	9210255.002	770993.114	3172.480	via

**ANEXO C**  
**EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS**  
**GEOMÉTRICAS EN PLANTA**

Curva	Elementos	Peralte	Peralte (máx.)	Cumple/No cumple	Sa (m)	Sa (m)	Cumple/No cumple	Necesidad de curva de transición Ls			L mín. S	L mín. O	L máx.	Radio	Radio mínimo	Cumple/No cumple	Distancia de adelantamiento		Cumple/No cumple	Subtramo										
		Existente	Diseñado		Existente	Diseñado		(R=150)	Ls mín.	Ls máx.	69	139	835	Existente	Diseñado		Existente	Diseñado												
C1	1	5.75%	8%	Cumple	0.00	1.15	No cumple	Necesita	18.5	53.7	No cumple		Cumple	120	80	Cumple	46.325	230	No cumple	Subtramo A										
C2	2	4.17%	8%	Cumple	0.80	0.59	Cumple	No necesita			No cumple		Cumple	280	80	Cumple	54.917	230	No cumple		Subtramo A									
C3	3	5.49%	8%	Cumple	0.80	1.63	No cumple	Necesita	28.5	43.3		No cumple	Cumple	78	80	No cumple	21.803	230	No cumple			Subtramo A								
C4	4	7.65%	8%	Cumple	2.50	3.25	No cumple	Necesita	222.5	15.5		No cumple	Cumple	10	80	No cumple	8.237	230	No cumple				Subtramo A							
C5	5	6.28%	8%	Cumple	0.00	2.30	No cumple	Necesita	42.8	35.3	No cumple		Cumple	52	80	No cumple	22.403	230	No cumple					Subtramo A						
C6	6	3.84%	8%	Cumple	0.90	0.83	Cumple	No necesita				No cumple	Cumple	180	80	Cumple	29.872	230	No cumple						Subtramo A					
C7	7	0.79%	8%	Cumple	0.30	0.47	No cumple	No necesita			No cumple		Cumple	380	80	Cumple	58.11	230	No cumple							Subtramo A				
C8	8	5.73%	8%	Cumple	0.00	2.51	No cumple	Necesita	47.3	33.6		No cumple	Cumple	47	80	No cumple	47.84	230	No cumple								Subtramo A			
C9	9	3.41%	8%	Cumple	0.30	1.60	No cumple	Necesita	27.8	43.8		No cumple	Cumple	80	80	Cumple	47.63	230	No cumple									Subtramo A		
C10	10	3.60%	8%	Cumple	0.00	2.03	No cumple	Necesita	37.1	37.9	No cumple		Cumple	60	80	No cumple	14.22	230	No cumple										Subtramo A	
C11	11	3.04%	8%	Cumple	0.00	1.15	No cumple	Necesita	18.5	53.7		No cumple	Cumple	120	80	Cumple	41.403	230	No cumple											Subtramo A
C12	12	1.44%	8%	Cumple	0.00	0.77	No cumple	No necesita			No cumple		Cumple	200	80	Cumple	62.199	230	No cumple											
C13	1	0.00%	8%	Cumple	0.30	2.38	No cumple	Necesita	44.5	34.6		No cumple	Cumple	50	80	No cumple	48.92	230	No cumple	Subtramo B										
C14	2	3.05%	8%	Cumple	0.60	2.12	No cumple	Necesita	39.0	37.0	No cumple		Cumple	57	80	No cumple	2.16	230	No cumple		Subtramo B									
C15	3	3.13%	8%	Cumple	0.30	2.89	No cumple	Necesita	55.6	31.0		No cumple	Cumple	40	80	No cumple	27.91	230	No cumple			Subtramo B								
C16	4	3.93%	8%	Cumple	0.80	3.25	No cumple	Necesita	317.9	13.0	No cumple		Cumple	7	80	No cumple	1.48	230	No cumple				Subtramo B							
C17	5	1.15%	8%	Cumple	0.30	1.79	No cumple	Necesita	31.8	41.0		No cumple	Cumple	70	80	No cumple	36.85	230	No cumple					Subtramo B						
C18	6	3.65%	8%	Cumple	0.90	0.77	Cumple	No necesita			No cumple		Cumple	200	80	Cumple	44.5	230	No cumple						Subtramo B					
C19	7	0.77%	8%	Cumple	0.00	0.83	No cumple	No necesita				No cumple	Cumple	180	80	Cumple	9.43	230	No cumple							Subtramo B				
C20	8	6.03%	8%	Cumple	0.60	3.17	No cumple	Necesita	61.8	29.4		No cumple	Cumple	36	80	No cumple	11.58	230	No cumple								Subtramo B			
C21	9	8.37%	8%	No cumple	1.10	3.25	No cumple	Necesita	123.6	20.8		No cumple	Cumple	18	80	No cumple	80.07	230	No cumple									Subtramo B		
C22	10	2.37%	8%	Cumple	1.00	2.38	No cumple	Necesita	44.5	34.6	No cumple		Cumple	50	80	No cumple	27.1	230	No cumple										Subtramo B	
C23	11	0.37%	8%	Cumple	0.90	1.33	No cumple	Necesita	22.3	49.0		No cumple	Cumple	100	80	Cumple	59.19	230	No cumple											Subtramo B
C24	12	4.48%	8%	Cumple	0.70	2.48	No cumple	Necesita	46.8	33.8		No cumple	Cumple	47.539	80	No cumple	97.67	230	No cumple											
C25	13	4.53%	8%	Cumple	0.00	1.39	No cumple	Necesita	23.4	47.7	No cumple		Cumple	95	80	Cumple	19.53	230	No cumple	Subtramo B										
C26	1	4.39%	8%	Cumple	0.00	0.91	No cumple	No necesita				No cumple	Cumple	160	80	Cumple	22.13	230	No cumple		Subtramo C									
C27	2	1.55%	8%	Cumple	0.00	3.02	No cumple	Necesita	58.6	30.2	No cumple		Cumple	38	80	No cumple	19.28	230	No cumple			Subtramo C								
C28	3	2.08%	8%	Cumple	0.00	1.33	No cumple	Necesita	22.3	49.0	No cumple		Cumple	100	80	Cumple	52.13	230	No cumple				Subtramo C							
C29	4	1.18%	8%	Cumple	0.00	2.03	No cumple	Necesita	37.1	37.9		No cumple	Cumple	60	80	No cumple	9.43	230	No cumple					Subtramo C						
C30	5	7.95%	8%	Cumple	0.00	3.25	No cumple	Necesita	101.1	23.0		No cumple	Cumple	22	80	No cumple	12.66	230	No cumple						Subtramo C					
C31	6	8.00%	8%	Cumple	0.40	3.25	No cumple	Necesita	202.3	16.2		No cumple	Cumple	11	80	No cumple	19.81	230	No cumple							Subtramo C				
C32	7	7.98%	8%	Cumple	0.70	3.25	No cumple	Necesita	222.5	15.5		No cumple	Cumple	10	80	No cumple	1.4	230	No cumple								Subtramo C			
C33	8	5.75%	8%	Cumple	0.80	3.25	No cumple	Necesita	63.6	29.0	No cumple		Cumple	35	80	No cumple	18.04	230	No cumple									Subtramo C		
C34	9	1.77%	8%	Cumple	0.00	1.15	No cumple	Necesita	18.5	53.7		No cumple	Cumple	120	80	Cumple	11.31	230	No cumple										Subtramo C	
C35	10	3.29%	8%	Cumple	0.00	0.46	No cumple	No necesita				No cumple	Cumple	400	80	Cumple	116.88	230	No cumple											Subtramo C
C36	11	5.95%	8%	Cumple	0.00	0.77	No cumple	No necesita				No cumple	Cumple	200	80	Cumple	32.46	230	No cumple											
C37	12	3.72%	8%	Cumple	0.00	1.15	No cumple	Necesita	18.5	53.7		No cumple	Cumple	120	80	Cumple	19.58	230	No cumple	Subtramo C										
C38	13	6.34%	8%	Cumple	0.70	3.25	No cumple	Necesita	317.9	13.0		No cumple	Cumple	7	80	No cumple	7.43	230	No cumple		Subtramo C									
C39	14	9.79%	8%	No cumple	0.30	3.25	No cumple	Necesita	327.2	12.8		No cumple	Cumple	6.8	80	No cumple	0.01	230	No cumple			Subtramo C								
C40	15	2.84%	8%	Cumple	0.00	1.90	No cumple	Necesita	34.2	39.5	No cumple		Cumple	65	80	No cumple	11.28	230	No cumple				Subtramo C							
C41	16	1.72%	8%	Cumple	0.50	0.56	No cumple	No necesita				No cumple	Cumple	300	80	Cumple	16.58	230	No cumple					Subtramo C						
C42	17	3.66%	8%	Cumple	0.00	2.38	No cumple	Necesita	44.5	34.6		No cumple	Cumple	50	80	No cumple	35.13	230	No cumple						Subtramo C					
C43	18	6.09%	8%	Cumple	0.30	3.25	No cumple	Necesita	76.7	26.4		No cumple	Cumple	29	80	No cumple	8.02	230	No cumple							Subtramo C				
C44	19	2.63%	8%	Cumple	0.00	3.25	No cumple	Necesita	111.3	21.9	No cumple		Cumple	20	80	No cumple	17.57	230	No cumple								Subtramo C			
C45	20	4.57%	8%	Cumple	0.00	3.25	No cumple	Necesita	89.0	24.5	No cumple		Cumple	25	80	No cumple	24.5	230	No cumple									Subtramo C		
C46	21	2.45%	8%	Cumple	0.00	2.89	No cumple	Necesita	55.6	31.0	No cumple		Cumple	40	80	No cumple	9.41	230	No cumple										Subtramo C	
C47	22	1.62%	8%	Cumple	0.00	2.03	No cumple	Necesita	37.1	37.9		No cumple	Cumple	60	80	No cumple	17.77	230	No cumple											Subtramo C
C48	1	3.64%	8%	Cumple	0.00	2.60	No cumple	Necesita	49.4	32.9	No cumple		Cumple	45	80	No cumple	10.41	230	No cumple											
C49	2	3.30%	8%	Cumple	0.00	3.25	No cumple	Necesita	74.2	26.8	No cumple		Cumple	30	80	No cumple	7.72	230	No cumple	Subtramo D										
C50	3	4.54%	8%	Cumple	0.00	2.89	No cumple	Necesita	55.6	31.0	No cumple		Cumple	40	80	No cumple	25.41	230	No cumple		Subtramo D									
C51	4	2.72%	8%	Cumple	0.00	2.60	No cumple	Necesita	49.4	32.9	No cumple		Cumple	45	80	No cumple	49.97	230	No cumple			Subtramo D								
C52	5	3.37%	8%	Cumple	0.00	1.15	No cumple	Necesita	18.5	53.7		No cumple	Cumple	120	80	Cumple	70.17	230	No cumple				Subtramo D							

Curva	Elementos	Peralte	Peralte (máx.)	Cumple/No cumple	Sa (m)		Cumple/No cumple	Necesidad de curva de transición Ls			L mín. S	L mín. O	L máx.	Radio		Cumple/No cumple	Distancia de adelantamiento		Cumple/No cumple	Subtramo	
		Existente	Diseñado		Existente	Diseñado		(R=150)	Ls mín.	Ls máx.	69	139	835	Existente	Diseñado		Existente	Diseñado			
C53	6	2.31%	8%	Cumple	0.00	1.15	No cumple	Necesita	18.5	53.7	No cumple		Cumple	120	80	Cumple	5.02	230	No cumple	Subtramo D	
C54	7	2.19%	8%	Cumple	0.00	0.54	No cumple	No necesita			No cumple		Cumple	320	80	Cumple	12.43	230	No cumple		
C55	8	5.58%	8%	Cumple	0.30	1.15	No cumple	Necesita	18.5	53.7	No cumple		Cumple	120	80	Cumple	29.37	230	No cumple		
C56	9	2.89%	8%	Cumple	0.00	0.77	No cumple	No necesita			No cumple		Cumple	200	80	Cumple	24.22	230	No cumple		
C57	10	0.75%	8%	Cumple	0.00	3.25	No cumple	Necesita	72.1	27.2		No cumple	Cumple	30.84	80	No cumple	9.84	230	No cumple		
C58	11	1.46%	8%	Cumple	0.00	3.25	No cumple	Necesita	63.6	29.0	No cumple		Cumple	35	80	No cumple	12.12	230	No cumple		
C59	12	4.83%	8%	Cumple	0.00	2.03	No cumple	Necesita	37.1	37.9	No cumple		Cumple	60	80	No cumple	14.75	230	No cumple		
C60	13	7.42%	8%	Cumple	0.00	2.38	No cumple	Necesita	44.5	34.6	No cumple		Cumple	50	80	No cumple	27.04	230	No cumple		
C61	14	0.27%	8%	Cumple	0.00	0.77	No cumple	No necesita				No cumple	Cumple	200	80	Cumple	61.54	230	No cumple		
C62	15	1.50%	8%	Cumple	0.00	1.33	No cumple	Necesita	22.3	49.0	No cumple		Cumple	100	80	Cumple	38.59	230	No cumple		
C63	16	1.39%	8%	Cumple	0.00	0.89	No cumple	No necesita				No cumple	Cumple	165	80	Cumple	0.02	230	No cumple		
C64	17	6.07%	8%	Cumple	0.00	1.60	No cumple	Necesita	27.8	43.8	No cumple		Cumple	80	80	Cumple	21.34	230	No cumple		
C65	1	3.63%	8%	Cumple	0.30	0.87	No cumple	No necesita				No cumple	Cumple	170	80	Cumple	88.77	230	No cumple	Subtramo E	
C66	2	3.86%	8%	Cumple	0.00	0.96	No cumple	No necesita				No cumple	Cumple	150	80	Cumple	11.41	230	No cumple		
C67	3	8.63%	8%	No cumple	0.30	2.03	No cumple	Necesita	37.1	37.9		No cumple	Cumple	60	80	No cumple	40.76	230	No cumple		
C68	4	6.38%	8%	Cumple	0.00	0.77	No cumple	No necesita				No cumple	Cumple	200	80	Cumple	17.67	230	No cumple		
C69	5	4.72%	8%	Cumple	0.00	1.01	No cumple	Necesita	15.9	58.0		No cumple	Cumple	140	80	Cumple	20.91	230	No cumple		
C70	6	0.61%	8%	Cumple	0.50	3.25	No cumple	Necesita	63.6	29.0	Cumple		Cumple	35	80	No cumple	112.85	230	No cumple		
C71	7	7.36%	8%	Cumple	0.90	1.79	No cumple	Necesita	31.8	41.0	No cumple		Cumple	70	80	No cumple	37.5	230	No cumple		
C72	8	4.97%	8%	Cumple	0.70	1.60	No cumple	Necesita	27.8	43.8	No cumple		Cumple	80	80	Cumple	20.83	230	No cumple		
C73	9	8.01%	8%	No cumple	0.70	3.25	No cumple	Necesita	289.8	13.6	No cumple		Cumple	7.679	80	No cumple	31.06	230	No cumple		
C74	10	6.68%	8%	Cumple	1.00	3.25	No cumple	Necesita	309.0	13.1		No cumple	Cumple	7.2	80	No cumple	1.93	230	No cumple		
C75	11	5.69%	8%	Cumple	0.00	1.15	No cumple	Necesita	18.5	53.7		No cumple	Cumple	120	80	Cumple	41.66	230	No cumple		
C76	12	3.65%	8%	Cumple	0.00	2.19	No cumple	Necesita	40.5	36.3	No cumple		Cumple	55	80	No cumple	26.03	230	No cumple		
C77	13	7.46%	8%	Cumple	0.00	0.91	No cumple	No necesita				No cumple	Cumple	160	80	Cumple	18.76	230	No cumple		
C78	14	7.00%	8%	Cumple	1.50	3.50	No cumple	Necesita	251.4	14.6		No cumple	Cumple	8.85	80	No cumple	53.14	230	No cumple		
C79	15	6.85%	8%	Cumple	0.40	1.01	No cumple	Necesita	15.9	58.0	No cumple		Cumple	140	80	Cumple	26.67	230	No cumple		
C80	16	3.02%	8%	Cumple	0.30	1.83	No cumple	Necesita	32.7	40.4		No cumple	Cumple	68	80	No cumple	24.51	230	No cumple		

**ANEXO D**  
**EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS**  
**GEOMÉTRICAS EN PERFIL**

Características geométricas en perfil									Pendiente de entrada		Pendiente de salida		D. Parada			D. Adelantamiento			Verificación Dp		Verificación Da	Tramos		
N° PIV	Estación (km)	Elevación (m.s.n.m.)	Pendiente de entrada (%)	Pendiente de salida (%)	Tipo de curva vertical	A	Longitud de curva existente (m)	K	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Distancia de visibilidad de parada	Dp < L	Dp > L	Distancia de adelantamiento	Da < L	Da > L	Convexa	Cóncava	Convexa			
1	2+011.30	2898.048	0.009%	3.364%	Cóncava	3.35	20.76	8.514	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	53	40.787	25.371					No cumple		Subtramo A		
2	2+059.17	2899.658	3.3640%	1.122%	Convexa	2.24	58.00	25.877	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	56	23.432	-48.308	230	125.372	38.055	No cumple		No cumple			
3	2+100.52	2900.122	1.122%	2.973%	PI	1.85															No cumple			
4	2+154.65	2901.731	2.973%	5.022%	Cóncava	2.05	25.00	12.202	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	51	24.664	-39.595					No cumple				
5	2+188.06	2903.409	5.022%	2.708%	Convexa	2.31	35.00	15.128	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	56	24.935	-42.697	230	129.398	51.184	No cumple		No cumple			
6	2+294.05	2906.28	2.708%	6.953%	Cóncava	4.25	62.00	14.607	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	51	51.612	48.139					No cumple				
7	2+351.46	2910.272	6.953%	3.952%	Convexa	3.00	50.00	16.660	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	57	32.337	-2.705	230	167.815	144.772	No cumple		No cumple			
8	2+541.30	2917.774	3.952%	5.528%	PI	1.58															No cumple			
9	2+634.63	2922.933	5.528%	4.004%	PI	1.52																		
10	2+855.17	2931.765	4.004%	5.779%	Cóncava	1.78	30.00	16.910	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	59	21.581	-65.775					No cumple				
11	2+882.71	2933.356	5.779%	4.222%	Convexa	1.56	25.00	16.050	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	52	16.777	-127.634	230	87.067	-147.579	No cumple		No cumple			
12	3+023.48	2939.299	4.222%	4.910%	PI	0.69																Subtramo B		
13	3+108.63	2943.48	4.910%	6.351%	PI	1.44																		
14	3+166.20	2947.136	6.351%	0.952%	Convexa	5.40	48.27	8.940	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	55	56.427	55.125	230	301.910	284.782	No cumple		No cumple			
15	3+205.22	2947.508	0.952%	7.317%	Cóncava	6.37	10.00	1.570	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	61	76.616	75.405						No cumple			
16	3+223.97	2948.879	7.317%	6.363%	PI	0.95																		
17	3+300.80	2953.769	6.363%	5.305%	PI	1.06																		
18	3+379.20	2957.928	5.305%	6.677%	PI	1.37																		
19	3+449.80	2962.642	6.677%	4.695%	Convexa	1.98	25.00	12.610	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	52	20.715	-73.961	230	110.833	-17.296	No cumple		No cumple			
20	3+493.31	2964.685	4.695%	7.087%	Cóncava	2.39	58.00	24.240	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	61	28.793	-15.276					No cumple			No cumple	
21	3+528.02	2967.145	7.087%	4.599%	Convexa	2.49	10.00	4.020	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	52	26.003	-32.480	230	139.128	79.775	No cumple		No cumple			
22	3+568.28	2968.996	4.599%	7.069%	Cóncava	2.47	10.00	4.050	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	61	30.031	-10.688						No cumple			
23	3+783.42	2984.205	7.069%	5.619%	PI	1.45																		
24	3+852.17	2988.068	5.619%	7.161%	PI	1.54																		
25	3+904.21	2991.794	7.161%	5.421%	PI	1.74																		
26	3+987.10	2996.288	5.421%	7.887%	Cóncava	2.47	35.00	14.200	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	61	29.982	-10.916						No cumple			
27	4+031.64	2999.801	7.887%	6.253%	PI	1.63																		
28	4+132.03	3006.078	6.253%	9.861%	Cóncava	3.61	35.00	9.700	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	64	38.878	19.957						No cumple		Subtramo C	
29	4+166.87	3009.514	9.861%	3.759%	Convexa	6.10	20.00	3.280	Cumple	No cumple	Cumple	Cumple	53	75.727	74.478	230	341.222	304.969	No cumple		No cumple			
30	4+189.49	3010.364	3.759%	8.705%	Cóncava	4.95	15.00	3.030	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	62	53.296	50.267						No cumple			
31	4+209.37	3012.094	8.705%	7.380%	PI	1.33																		
32	4+254.20	3015.403	7.380%	5.840%	PI	1.54																		
33	4+407.11	3024.332	5.840%	5.058%	PI	0.78																		
34	4+489.62	3028.506	5.058%	2.489%	Convexa	2.57	20.00	7.790	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	53	31.882	-4.629	230	143.658	91.763	No cumple		No cumple			
35	4+535.85	3029.656	2.489%	3.330%	PI	0.84																		
36	4+575.85	3030.988	3.330%	1.997%	Convexa	1.33	20.00	15.000	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	54	16.543	-131.316	230	74.541	-249.677	No cumple		No cumple			
37	4+601.57	3031.502	1.997%	7.490%	Cóncava	5.49	20.00	3.640	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	61	59.190	58.406					No cumple		No cumple		
38	4+644.94	3034.75	7.490%	4.731%	Convexa	2.76	25.00	9.060	Cumple	No cumple	Cumple	Cumple	58	29.730	-14.520	230	154.282	117.122	No cumple		No cumple			
39	4+675.68	3036.205	4.731%	6.776%	Cóncava	2.05	25.00	12.23	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	60	22.036	-39.638						No cumple			
40	4+751.88	3041.367	6.776%	5.399%	PI	1.38																		
41	4+857.13	3047.05	5.399%	8.672%	Cóncava	3.27	60.00	18.330	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	62	35.268	8.490		183.025	170.969			No cumple			
42	4+935.28	3053.827	8.672%	7.841%	PI	0.83																		
43	4+989.14	3058.05	7.841%	8.695%	PI	0.85																		
44	5+057.53	3063.996	8.695%	5.687%	Convexa	3.01	30.00	9.98	Cumple	No cumple	Cumple	Cumple	59	31.438	-4.392	230	168.206	145.505	No cumple		No cumple	Subtramo D		
45	5+098.30	3066.315	5.687%	7.305%	PI	1.62			Cumple	Cumple	Cumple	No cumple												



Características geométricas en perfil									Pendiente de entrada		Pendiente de salida		D. Parada			D. Adelantamiento			Verificación Dp		Verificación Da	Tramos		
N° PIV	Estación (km)	Elevación (m.s.n.m.)	Pendiente de entrada (%)	Pendiente de salida (%)	Tipo de curva vertical	A	Longitud de curva existente (m)	K	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Distancia de visibilidad de parada	Dp < L	Dp>L	Distancia de adelantamiento	Da < L	Da > L	Convexa	Cóncava	Convexa			
46	5+249.11	3077.331	7.305%	11.060%	Cóncava	3.76	35.00	9.320	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	65	45.199	37.457					No cumple			Subtramo D	
47	5+315.83	3084.71	11.060%	5.986%	Convexa	5.07	50.00	9.850	Cumple	No cumple	Cumple	Cumple	51	53.031	50.329	230	283.736	273.559	No cumple		No cumple			
48	5+405.32	3090.067	5.986%	9.512%	Cóncava	3.53	60.00	17.01	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	64	42.443	31.446				No cumple	No cumple				
49	5+493.82	3098.486	9.512%	5.993%	Convexa	3.52	60.00	17.050	Cumple	No cumple	Cumple	Cumple	51	36.779	15.124	230	196.781	191.174	No cumple		No cumple			
50	5+548.99	3101.792	5.993%	8.308%	Cóncava	2.32	25.00	10.800	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	62	27.866	-20.108					No cumple				
51	5+586.13	3104.877	8.308%	6.431%	PI	1.88																		
52	5+615.23	3106.748	6.431%	8.145%	PI	1.71																		
53	5+807.05	3122.373	8.145%	9.537%	PI	1.39																		
54	5+870.40	3128.415	9.537%	6.001%	Convexa	3.54	30.00	8.480	Cumple	No cumple	Cumple	Cumple	60	36.956	15.676	230	197.732	192.466	No cumple		No cumple			
55	5+918.91	3131.326	6.001%	11.993%	Cóncava	5.99	15.00	2.500	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	49	72.126	72.006				No cumple	No cumple				
56	5+933.94	3133.128	11.993%	7.362%	Convexa	4.63	15.00	3.24	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	50	49.901	42.708	230	258.964	255.724	No cumple		No cumple			
57	5+976.94	3136.294	7.362%	9.659%	Cóncava	2.30	18.00	7.840	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	49	27.649	-22.808					No cumple				
58	6+081.67	3146.41	9.659%	6.008%	Convexa	3.65	100.00	27.390	Cumple	No cumple	Cumple	Cumple	51	45.310	35.862	230	204.163	200.893	No cumple		No cumple			
59	6+176.73	3152.12	6.008%	6.805%	PI	0.80																	Subtramo E	
60	6+305.43	3160.879	6.805%	5.652%	PI	1.15																		
61	6+406.74	3166.606	5.652%	8.534%	Cóncava	2.88	23.00	7.980	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	62	31.055	-8.267					No cumple				
62	6+441.01	3169.53	8.534%	6.068%	Convexa	2.47	20.00	8.11	Cumple	No cumple	Cumple	Cumple	60	26.572	-10.336	230	137.898	76.383	No cumple		No cumple			
63	6+525.34	3174.647	6.068%	8.498%	Cóncava	2.43	40.00	16.460	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	50	30.157	-12.444					No cumple				
64	6+574.42	3178.818	8.498%	1.766%	Convexa	6.73	10.00	1.490	Cumple	No cumple	Cumple	Cumple	56	72.541	71.951	230	376.451	319.477	No cumple		No cumple			
65	6+620.63	3179.634	1.766%	8.352%	Cóncava	6.59	20.00	3.040	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	50	81.734	78.705					No cumple				
66	6+655.49	3182.545	8.352%	5.401%	Convexa	2.95	30.00	10.170	Cumple	No cumple	Cumple	Cumple	59	31.799	-4.987	230	165.019	139.431	No cumple		No cumple			
67	6+775.72	3189.038	5.401%	7.194%	Cóncava	1.79	15.00	8.370	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	50	22.252	-63.761					No cumple				
68	6+793.69	3190.331	7.194%	2.744%	Convexa	4.45	20.00	4.500	Cumple	No cumple	Cumple	Cumple	56	47.951	41.157	230	248.842	247.416	No cumple		No cumple			
69	6+818.97	3191.025	2.744%	5.501%	Cóncava	2.76	18.00	6.53	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	59	29.708	4.688					No cumple				
70	6+857.31	3193.133	5.501%	4.343%	PI	1.16																		
71	6+901.77	3195.064	4.343%	6.571%	Cóncava	2.23	20.00	8.980	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	60	24.008	-49.441					No cumple				
72	6+921.02	3196.329	6.571%	3.293%	Convexa	3.28	15.00	4.570	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	53	40.681	24.923	230	183.305	171.409	No cumple		No cumple			
73	6+941.32	3196.998	3.293%	15.618%	Cóncava	12.33	10.00	0.810	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	65	132.808	99.201					No cumple				

**ANEXO E**  
**EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS EN**  
**SECCIÓN TRANSVERSAL**

Tang.	Ancho			Bombeo			Bermas			Subt.
	N°C	Existente	Diseño	Verificación	Existente	Diseño	Verificación	Existente	Diseño	
Tang.	7.030	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	Subt A
C1	4.838	7.15	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.430	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C2	6.800	6.59	Cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.010	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C3	6.800	7.63	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	7.240	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C4	8.500	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.890	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C5	5.942	8.30	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.500	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C6	6.900	6.83	Cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.860	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C7	6.300	6.47	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.340	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C8	5.637	8.51	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.600	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C9	6.300	7.60	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.200	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C10	5.585	8.03	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.750	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C11	4.986	7.15	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.120	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C12	5.908	6.77	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.960	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	Subt B
C13	6.300	8.38	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.670	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C14	6.600	8.12	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	4.950	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C15	6.300	8.89	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.000	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C16	6.800	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.520	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C17	6.300	7.79	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.748	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C18	4.331	6.77	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.596	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C19	5.972	6.83	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.065	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C20	6.600	9.17	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	4.409	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C21	7.100	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	7.490	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C22	7.000	8.38	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.343	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C23	6.900	7.33	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.409	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C24	6.700	8.48	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.102	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C25	6.000	7.39	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.598	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	Subt C
C26	6.000	6.91	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.356	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C27	5.522	9.02	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	4.400	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C28	4.325	7.33	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	4.420	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C29	4.479	8.03	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	4.603	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	

Tang.	Ancho			Bombeo			Bermas			Subt.
	N°C	Existente	Diseño	Verificación	Existente	Diseño	Verificación	Existente	Diseño	
C30	5.492	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	Subt C
Tang.	4.724	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C31	6.400	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.980	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C32	6.700	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.147	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C33	6.800	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.650	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C34	5.535	7.15	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.215	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C35	5.039	6.46	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.073	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C36	4.373	6.77	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	4.905	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C37	5.118	7.15	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.945	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C38	6.700	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.710	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C39	5.288	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.942	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C40	5.867	7.90	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.591	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C41	6.500	6.56	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.740	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C42	5.725	8.38	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.688	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C43	6.300	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.116	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C44	5.127	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.509	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C45	5.573	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.172	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C46	4.600	8.89	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.755	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C47	5.615	8.03	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	4.600	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C48	3.705	8.60	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	4.486	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C49	4.816	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.066	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C50	4.802	8.89	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	4.455	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C51	5.552	8.60	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.488	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C52	5.408	7.15	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.139	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C53	5.960	7.15	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.900	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C54	5.466	6.54	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	4.850	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C55	5.568	7.15	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	4.940	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C56	5.073	6.77	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.320	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C57	5.012	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.470	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C58	5.200	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	

Tang.	Ancho			Bombeo			Bermas			Subt.
	N°C	Existente	Diseño	Verificación	Existente	Diseño	Verificación	Existente	Diseño	
Tang.	3.877	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	Subt D
C59	4.043	8.03	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	4.739	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C60	5.191	8.38	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.244	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C61	5.188	6.77	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.050	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C62	4.457	7.33	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	4.647	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C63	5.697	6.89	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.688	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C64	5.866	7.60	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.255	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	Subt E
C65	6.300	6.87	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.904	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C66	6.000	6.96	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.327	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C67	5.691	8.03	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.085	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C68	5.713	6.77	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.313	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C69	5.086	7.01	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.758	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C70	6.500	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.154	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C71	6.900	7.79	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.461	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C72	6.700	7.60	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.040	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C73	6.700	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.576	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C74	7.000	9.25	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.324	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C75	5.659	7.15	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.278	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C76	5.056	8.19	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.004	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C77	4.870	6.91	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.683	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C78	7.500	9.50	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	6.706	6.00	Cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C79	6.400	7.01	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	
Tang.	5.305	6.00	No cumple	2.50%	3.00%	No cumple	No cuenta	0.9	No cumple	
C80	6.300	7.83	No cumple				No cuenta	0.9	No cumple	

**ANEXO F**  
**EVALUACIÓN DE LA CONSISTENCIA EN CURVAS**  
**HORIZONTALES Y TRAMOS TANGENTE**

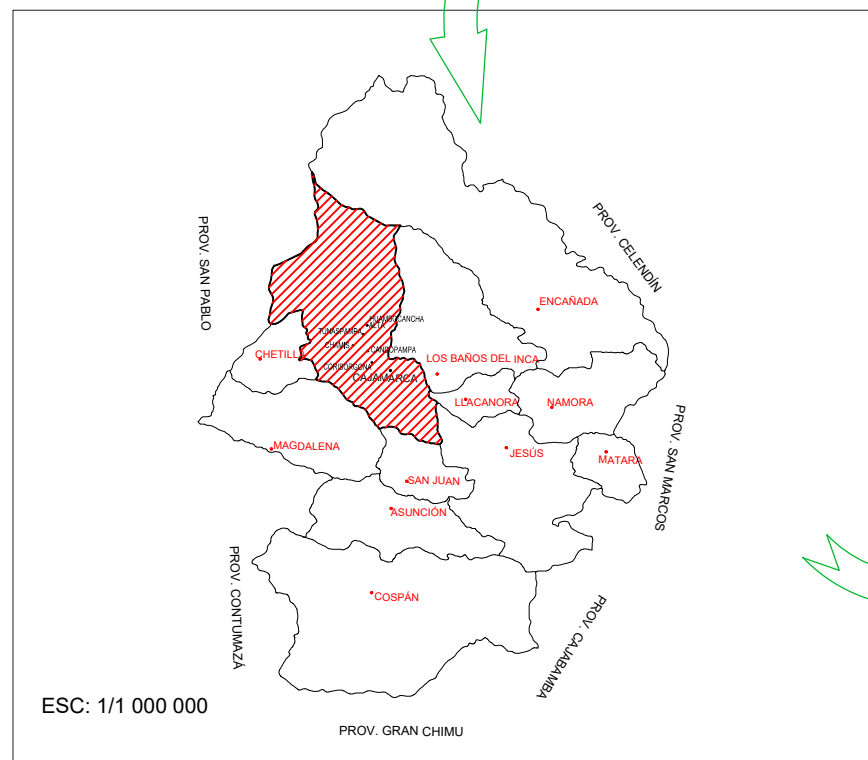
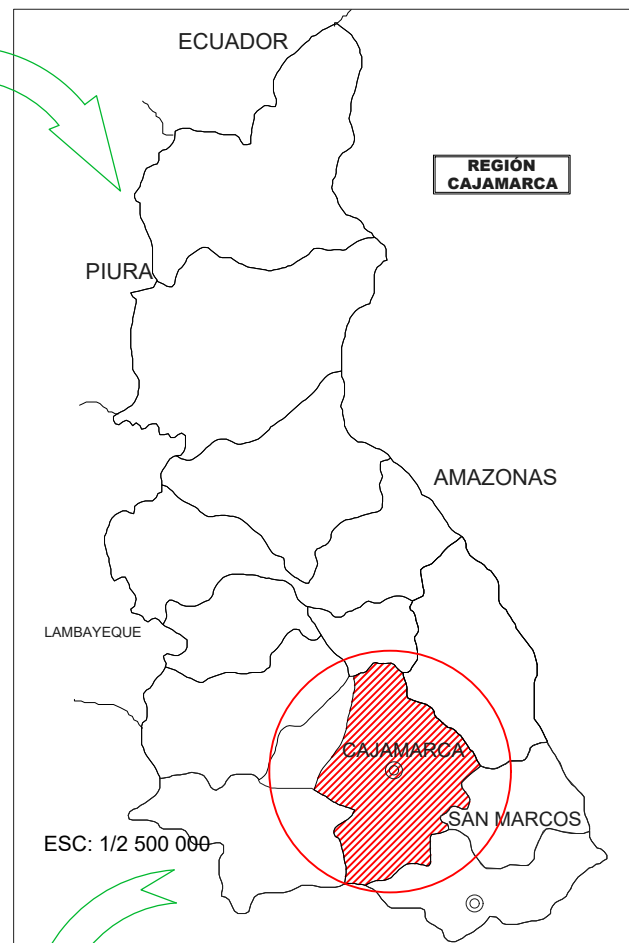
T/PI	Lc /Lt (m)	Radio (m)	Velocidad de operación V85 (km/h)	Velocidad de diseño (km/h)	Criterio I de Lamm		Criterio II de Lamm		Subtramo
					V85-Vd (km/h)	Malo	V85i-V85i-1 (km/h)	Buena	
Tang.	46.325		20.53	50	29.47	Malo	9.68	Buena	Subtramo A
PI-1	76.497	120	30.21	50	19.79	Regular	30.02	Malo	
Tang.	54.917		60.23	50	10.23	Regular	1.55	Buena	
PI-2	34.843	280	61.78	50	11.78	Regular	29.78	Malo	
Tang.	21.803		32.00	50	18.00	Regular	33.30	Malo	
PI-3	80.174	78	65.30	50	15.30	Regular	28.50	Malo	
Tang.	8.237		36.80	50	13.20	Regular	21.43	Malo	
PI-4	28.359	10	58.23	50	8.23	Buena	26.08	Malo	
Tang.	22.403		32.15	50	17.85	Regular	30.17	Malo	
PI-5	50.398	52	62.32	50	12.32	Regular	35.42	Malo	
Tang.	29.872		26.90	50	23.10	Malo	34.42	Malo	
PI-6	46.125	180	61.32	50	11.32	Regular	31.20	Malo	
Tang.	58.110		30.12	50	19.88	Regular	33.25	Malo	
PI-7	85.330	380	63.37	50	13.37	Regular	43.24	Malo	
Tang.	47.840		20.13	50	29.87	Malo	8.64	Buena	
PI-8	57.237	47	28.77	50	21.23	Malo	33.63	Malo	
Tang.	47.630		62.40	50	12.40	Regular	4.26	Buena	
PI-9	11.791	80	58.14	50	8.14	Buena	21.55	Malo	
Tang.	14.220		36.59	50	13.41	Regular	14.64	Regular	
PI-10	14.955	60	51.23	50	1.23	Buena	10.90	Regular	
Tang.	41.403		62.13	50	12.13	Regular	25.33	Malo	
PI-11	10.431	120	36.80	50	13.20	Regular	24.92	Malo	
Tang.	62.199		61.72	50	11.72	Regular	26.46	Malo	
PI-12	17.701	200	35.26	50	14.74	Regular	21.16	Malo	
Tang.	48.920		56.42	50	6.42	Buena	23.09	Malo	
PI-13	17.801	50	33.33	50	16.67	Regular	28.81	Malo	
Tang.	2.160		62.14	50	12.14	Regular	2.56	Buena	
PI-14	39.676	57	64.70	50	14.70	Regular	28.58	Malo	
Tang.	27.910		36.12	50	13.88	Regular	29.15	Malo	
PI-15	10.840	40	65.27	50	15.27	Regular	37.54	Malo	
Tang.	1.480		27.73	50	22.27	Malo	35.27	Malo	
PI-16	21.411	7	63.00	50	13.00	Regular	1.00	Buena	
Tang.	36.850		62.00	50	12.00	Regular	13.24	Regular	
PI-17	32.561	70	48.76	50	1.24	Buena	13.55	Regular	
Tang.	44.500		62.30	50	12.30	Regular	4.45	Buena	
PI-18	53.816	200	57.85	50	7.85	Buena	31.35	Malo	
Tang.	9.430		26.50	50	23.50	Malo	32.06	Malo	
PI-19	50.819	180	58.56	50	8.56	Buena	23.44	Malo	
Tang.	11.580		35.12	50	14.88	Regular	26.12	Malo	
PI-20	55.279	36	61.24	50	11.24	Regular	24.70	Malo	
Tang.	80.070		36.54	50	13.46	Regular	28.38	Malo	
PI-21	24.440	18	64.92	50	14.92	Regular	3.62	Buena	
Tang.	27.100		61.30	50	11.30	Regular	27.97	Malo	
PI-22	46.067	50	33.33	50	16.67	Regular	17.87	Regular	
Tang.	59.190		51.20	50	1.20	Buena	10.87	Regular	
PI-23	43.993	100	62.07	50	12.07	Regular	11.81	Regular	
Tang.	97.670		50.26	50	0.26	Buena	14.66	Regular	
PI-24	42.137	47.539	35.60	50	14.40	Regular	20.61	Malo	
Tang.	19.530		56.21	50	6.21	Buena	19.74	Regular	
PI-25	104.648	95	36.47	50	13.53	Regular	28.83	Malo	
Tang.	22.130		65.30	50	15.30	Regular	26.85	Malo	
PI-26	37.404	160	38.45	50	11.55	Regular	27.29	Malo	
Tang.	19.280		65.74	50	15.74	Regular	3.64	Buena	
PI-27	15.505	38	62.10	50	12.10	Regular	22.19	Malo	
Tang.	52.130		39.91	50	10.09	Regular	25.88	Malo	
PI-28	7.096	100	65.79	50	15.79	Regular	27.34	Malo	
Tang.	9.430		38.45	50	11.55	Regular	27.53	Malo	
PI-29	3.112	60	65.98	50	15.98	Regular	2.86	Buena	
Tang.	12.660		63.12	50	13.12	Regular	22.99	Malo	
PI-30	25.250	22	40.13	50	9.87	Buena	24.69	Malo	

T/PI	Lc /Lt (m)	Radio (m)	Velocidad de operación V85 (km/h)	Velocidad de diseño (km/h)	Criterio I de Lamm		Criterio II de Lamm		Subtramo
					V85-Vd (km/h)	Regular	V85i-V85i-1 (km/h)	Regular	
Tang.	19.810		64.82	50	14.82	Regular	19.19	Regular	Subtramo C
PI-31	13.126	11	45.63	50	4.37	Buena	14.49	Regular	
Tang.	1.400		60.12	50	10.12	Regular	3.48	Buena	
PI-32	8.950	10	63.60	50	13.60	Regular	25.01	Malo	
Tang.	18.040		38.59	50	11.41	Regular	24.27	Malo	
PI-33	25.950	35	62.86	50	12.86	Regular	24.68	Malo	
Tang.	11.310		38.18	50	11.82	Regular	20.49	Malo	
PI-34	23.723	120	58.68	50	8.68	Buena	5.11	Buena	
Tang.	116.880		63.79	50	13.79	Regular	28.19	Malo	
PI-35	22.105	400	35.60	50	14.40	Regular	29.69	Malo	
Tang.	32.460		65.29	50	15.29	Regular	9.44	Buena	
PI-36	57.314	200	55.85	50	5.85	Buena	26.95	Malo	
Tang.	19.580		28.90	50	21.10	Malo	36.10	Malo	
PI-37	37.943	120	65.00	50	15.00	Regular	4.37	Buena	
Tang.	7.430		60.63	50	10.63	Regular	3.37	Buena	
PI-38	11.674	7	64.00	50	14.00	Regular	1.30	Buena	
Tang.	0.010		65.30	50	15.30	Regular	10.70	Regular	
PI-39	9.431	6.8	54.60	50	4.60	Buena	17.82	Regular	
Tang.	11.280		36.78	50	13.22	Regular	29.13	Malo	
PI-40	47.327	65	65.91	50	15.91	Regular	2.72	Buena	
Tang.	16.580		68.63	50	18.63	Regular	6.20	Buena	
PI-41	83.099	300	62.44	50	12.44	Regular	21.69	Malo	
Tang.	35.130		40.75	50	9.25	Buena	7.42	Buena	
PI-42	12.180	50	33.33	50	16.67	Regular	0.93	Buena	
Tang.	8.020		32.40	50	17.60	Regular	29.90	Malo	
PI-43	34.854	29	62.30	50	12.30	Regular	0.82	Buena	
Tang.	17.570		61.48	50	11.48	Regular	26.22	Malo	
PI-44	16.918	20	35.26	50	14.74	Regular	26.79	Malo	
Tang.	24.500		62.05	50	12.05	Regular	1.85	Buena	
PI-45	11.171	25	63.90	50	13.90	Regular	26.17	Malo	
Tang.	9.410		37.73	50	12.27	Regular	18.58	Regular	
PI-46	20.339	40	56.31	50	6.31	Buena	25.96	Malo	
Tang.	17.770		30.35	50	19.65	Regular	32.54	Malo	
PI-47	15.492	60	62.89	50	12.89	Regular	24.38	Malo	
Tang.	10.410		38.51	50	11.49	Regular	22.98	Malo	
PI-48	37.938	45	61.49	50	11.49	Regular	0.64	Buena	
Tang.	7.720		62.13	50	12.13	Regular	31.67	Malo	
PI-49	27.605	30	30.46	50	19.54	Regular	27.77	Malo	
Tang.	25.410		58.23	50	8.23	Buena	22.67	Malo	
PI-50	24.714	40	35.56	50	14.44	Regular	22.93	Malo	
Tang.	49.970		58.49	50	8.49	Buena	28.22	Malo	
PI-51	25.047	45	30.27	50	19.73	Regular	35.19	Malo	
Tang.	70.170		65.46	50	15.46	Regular	25.34	Malo	
PI-52	43.352	120	40.12	50	9.88	Buena	21.90	Malo	
Tang.	5.020		62.02	50	12.02	Regular	2.65	Buena	
PI-53	23.200	120	64.68	50	14.68	Regular	24.50	Malo	
Tang.	12.430		40.18	50	9.82	Buena	23.83	Malo	
PI-54	20.927	320	64.01	50	14.01	Regular	9.17	Buena	
Tang.	29.370		54.84	50	4.84	Buena	14.71	Regular	
PI-55	25.885	120	40.13	50	9.87	Buena	20.10	Malo	
Tang.	24.220		60.23	50	10.23	Regular	3.38	Buena	
PI-56	12.117	200	56.85	50	6.85	Buena	8.58	Buena	
Tang.	9.840		65.43	50	15.43	Regular	26.91	Malo	
PI-57	36.973	30.84	38.52	50	11.48	Regular	23.85	Malo	
Tang.	12.120		62.37	50	12.37	Regular	24.68	Malo	
PI-58	17.486	35	37.69	50	12.31	Regular	21.98	Malo	
Tang.	14.750		59.67	50	9.67	Buena	2.86	Buena	
PI-59	9.719	60	62.53	50	12.53	Regular	23.24	Malo	
Tang.	27.040		39.29	50	10.71	Regular	23.24	Malo	
PI-60	44.467	50	62.53	50	12.53	Regular	6.30	Buena	
Tang.	61.540		56.23	50	6.23	Buena	21.00	Malo	
PI-61	4.894	200	35.23	50	14.77	Regular	28.73	Malo	

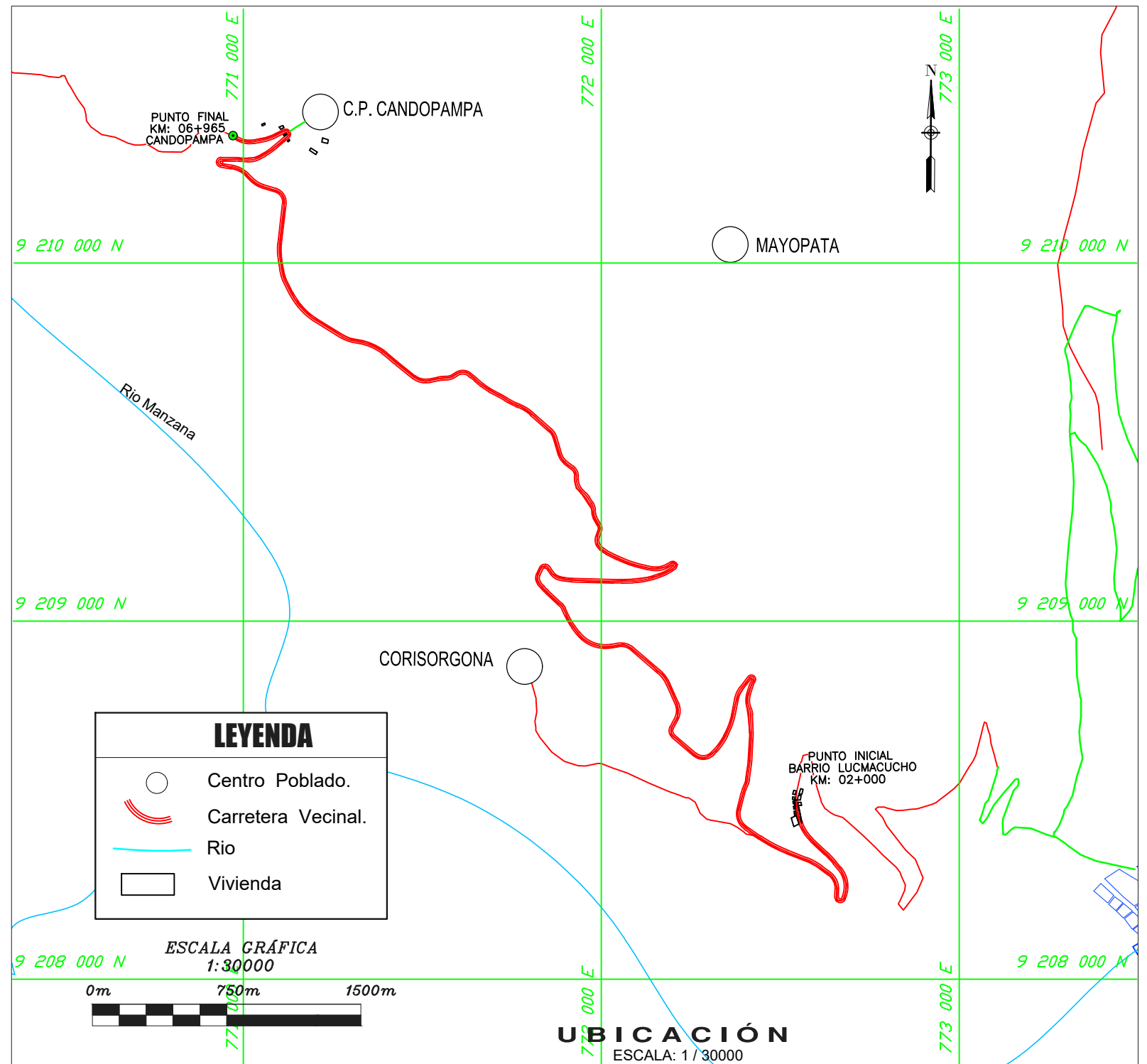


T/PI	Lc /Lt (m)	Radio (m)	Velocidad de operación V85 (km/h)	Velocidad de diseño (km/h)	Criterio I de Lamm		Criterio II de Lamm		Subtramo
					V85-Vd (km/h)		V85i-V85i-1 (km/h)		
Tang.	38.590		63.96	50	13.96	Regular	1.11	Buena	Subtramo D
PI-62	7.759	100	65.07	50	15.07	Regular	29.20	Malo	
Tang.	0.020		35.87	50	14.13	Regular	24.40	Malo	
PI-63	71.048	165	60.27	50	10.27	Regular	20.06	Malo	
Tang.	21.340		40.21	50	9.79	Buena	25.00	Malo	
PI-64	28.868	80	65.21	50	15.21	Regular	6.93	Buena	
Tang.	88.770		58.28	50	8.28	Buena	22.82	Malo	Subtramo E
PI-65	59.353	170	35.46	50	14.54	Regular	21.97	Malo	
Tang.	11.410		57.43	50	7.43	Buena	26.96	Malo	
PI-66	29.808	150	30.47	50	19.53	Regular	31.28	Malo	
Tang.	40.760		61.75	50	11.75	Regular	16.51	Regular	
PI-67	15.807	60	45.24	50	4.76	Buena	15.68	Regular	
Tang.	17.670		29.56	50	20.44	Malo	34.29	Malo	
PI-68	16.649	200	63.85	50	13.85	Regular	38.59	Malo	
Tang.	20.910		25.26	50	24.74	Malo	38.69	Malo	
PI-69	33.751	140	63.95	50	13.95	Regular	24.13	Malo	
Tang.	112.850		39.82	50	10.18	Regular	22.49	Malo	
PI-70	48.779	35	62.31	50	12.31	Regular	34.09	Malo	
Tang.	37.500		28.22	50	21.78	Malo	33.01	Malo	
PI-71	33.935	70	61.23	50	11.23	Regular	22.44	Malo	
Tang.	20.830		38.79	50	11.21	Regular	21.35	Malo	
PI-72	49.669	80	60.14	50	10.14	Regular	30.02	Malo	
Tang.	31.060		30.12	50	19.88	Regular	32.01	Malo	
PI-73	11.401	7.679	62.13	50	12.13	Regular	16.44	Regular	
Tang.	1.930		45.69	50	4.31	Buena	15.13	Regular	
PI-74	10.829	7.2	30.56	50	19.44	Regular	36.28	Malo	
Tang.	41.660		66.84	50	16.84	Regular	27.28	Malo	
PI-75	8.077	120	39.56	50	10.44	Regular	22.57	Malo	
Tang.	26.030		62.13	50	12.13	Regular	22.30	Malo	
PI-76	32.476	55	39.83	50	10.17	Regular	26.40	Malo	
Tang.	18.760		66.23	50	16.23	Regular	34.13	Malo	
PI-77	28.048	160	32.10	50	17.90	Regular	1.69	Buena	
Tang.	53.140		30.41	50	19.59	Regular	29.76	Malo	
PI-78	25.831	8.85	60.17	50	10.17	Regular	19.61	Regular	
Tang.	26.670		40.56	50	9.44	Buena	21.57	Malo	
PI-79	38.868	140	62.13	50	12.13	Regular	26.67	Malo	
Tang.	24.510		35.46	50	14.54	Regular	5.10	Buena	
PI-80	58.071	68	40.56	50	9.44	Buena	40.56	Malo	

**ANEXO G**  
**PLANO DE UBICACIÓN**



**PROVINCIA DE CAJAMARCA**



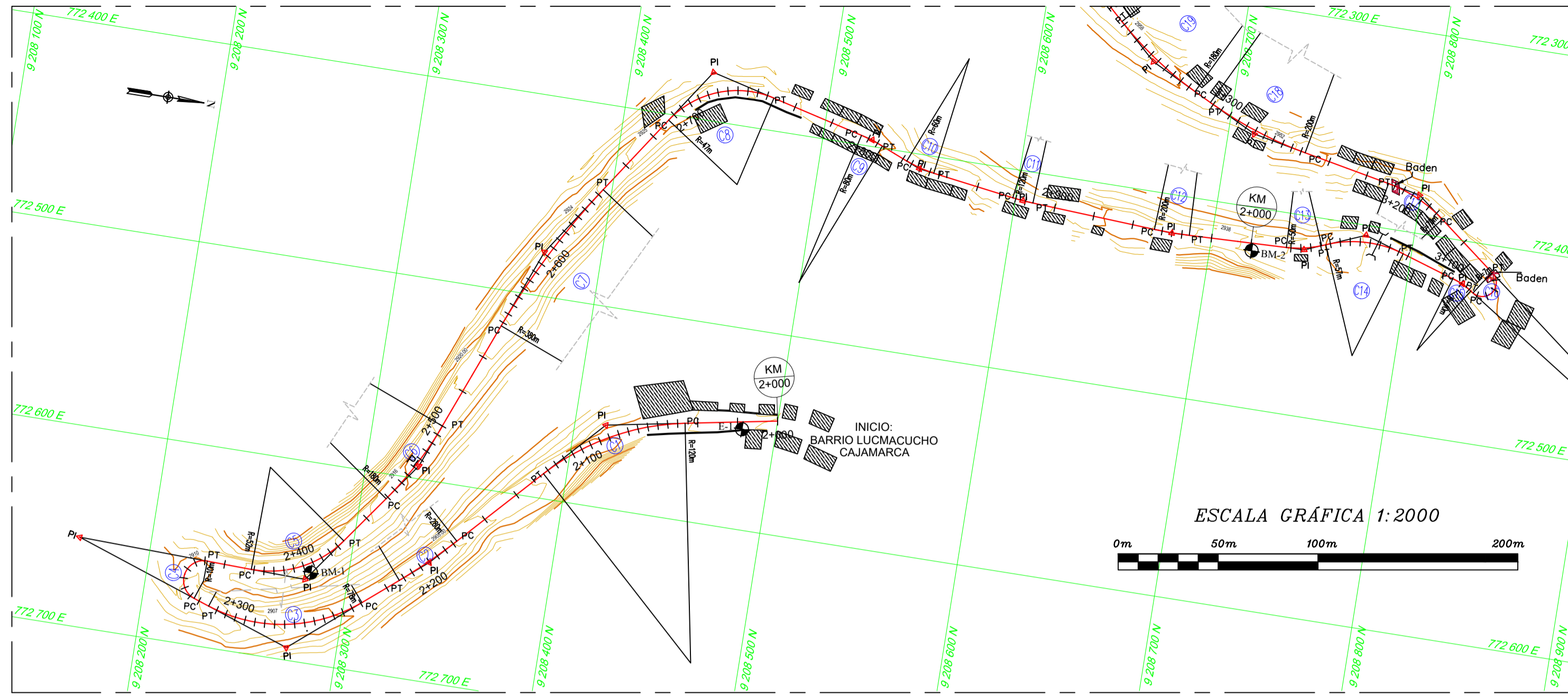
**DISTRITO DE CAJAMARCA**

COORDENADAS UTM	
PUNTO INICIAL: CAJAMARCA	PUNTO FINAL: C.P. CANDOPAMPA
ESTE: 772543.144	ESTE: 770970.804
NORTE: 9208499.971	NORTE: 9210355.501
COTA: 2897.943	COTA: 3198.413



**ANEXO H**  
**PLANOS DE PLANTA PERFIL**

**PLANTA**  
ESCALA 1:2000



**PUNTOS DE CONTROL  
COORDENADAS UTM**

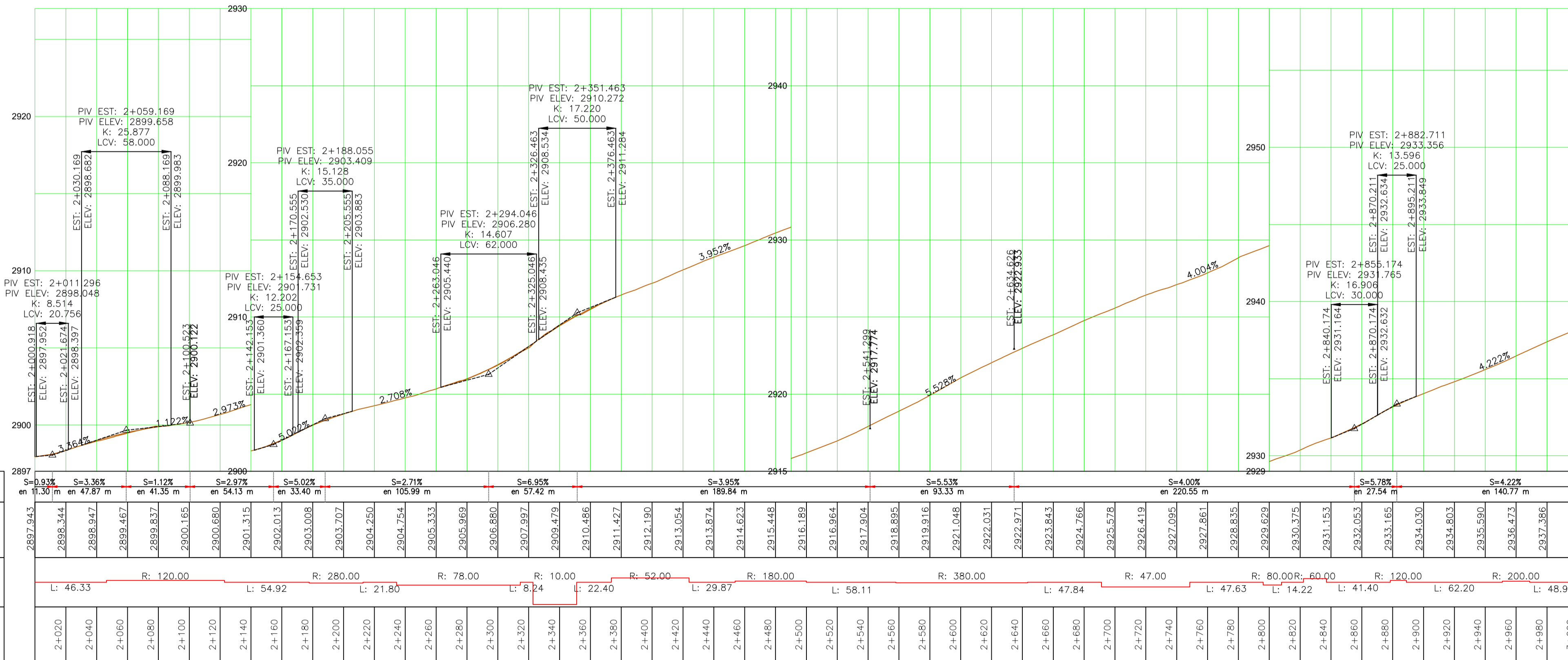
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
E-01	9208483.000	772550.000	2898.286
BM-01	9208281.260	772654.775	2912.975
BM-02	9208720.780	772421.661	2938.468

WGS 84. ZONA 17

**ELEMENTOS DE CURVA**

N°C	SENTIDO	Deflex.	TANG	RADIO	PERALTE	SA	LC.	Ext.	P.C.	P.I.	P.T.
C1	I	36°31'28"	39.598"	120	5.75%	0.00	76.50	6.37	2+046.325	2+085.924	2+122.822
C2	D	7°07'47"	17.444"	280	4.17%	0.80	34.84	0.54	2+177.739	2+195.183	2+212.582
C3	D	58°53'35"	44.034"	78	5.49%	0.80	80.17	11.57	2+234.385	2+278.419	2+314.559
C4	D	162°28'59"	64.907"	10	7.65%	2.50	28.36	55.67	2+322.796	2+387.703	2+351.155
C5	I	55°31'52"	27.377"	52	6.28%	0.00	50.40	6.77	2+373.558	2+400.935	2+423.957
C6	I	14°40'55"	23.190"	180	3.84%	0.90	46.13	1.49	2+453.829	2+477.018	2+499.954
C7	D	12°51'58"	42.845"	380	0.79%	0.30	85.33	2.41	2+558.060	2+600.905	2+643.390
C8	D	69°46'31"	32.773"	47	5.73%	0.00	57.24	10.30	2+691.226	2+723.999	2+748.463
C9	D	8°26'40"	5.906"	80	3.41%	0.30	11.79	0.22	2+796.094	2+802.000	2+807.885
C10	I	14°16'53"	7.517"	60	3.60%	0.00	14.96	0.47	2+822.106	2+829.623	2+837.061
C11	I	4°58'49"	5.219"	120	3.04%	0.00	10.43	0.11	2+878.464	2+883.682	2+888.894

**PERFIL  
ESCALAS**  
H= 1:2000  
V= 1:200



**PROGRESIVAS Y COORDENADAS**

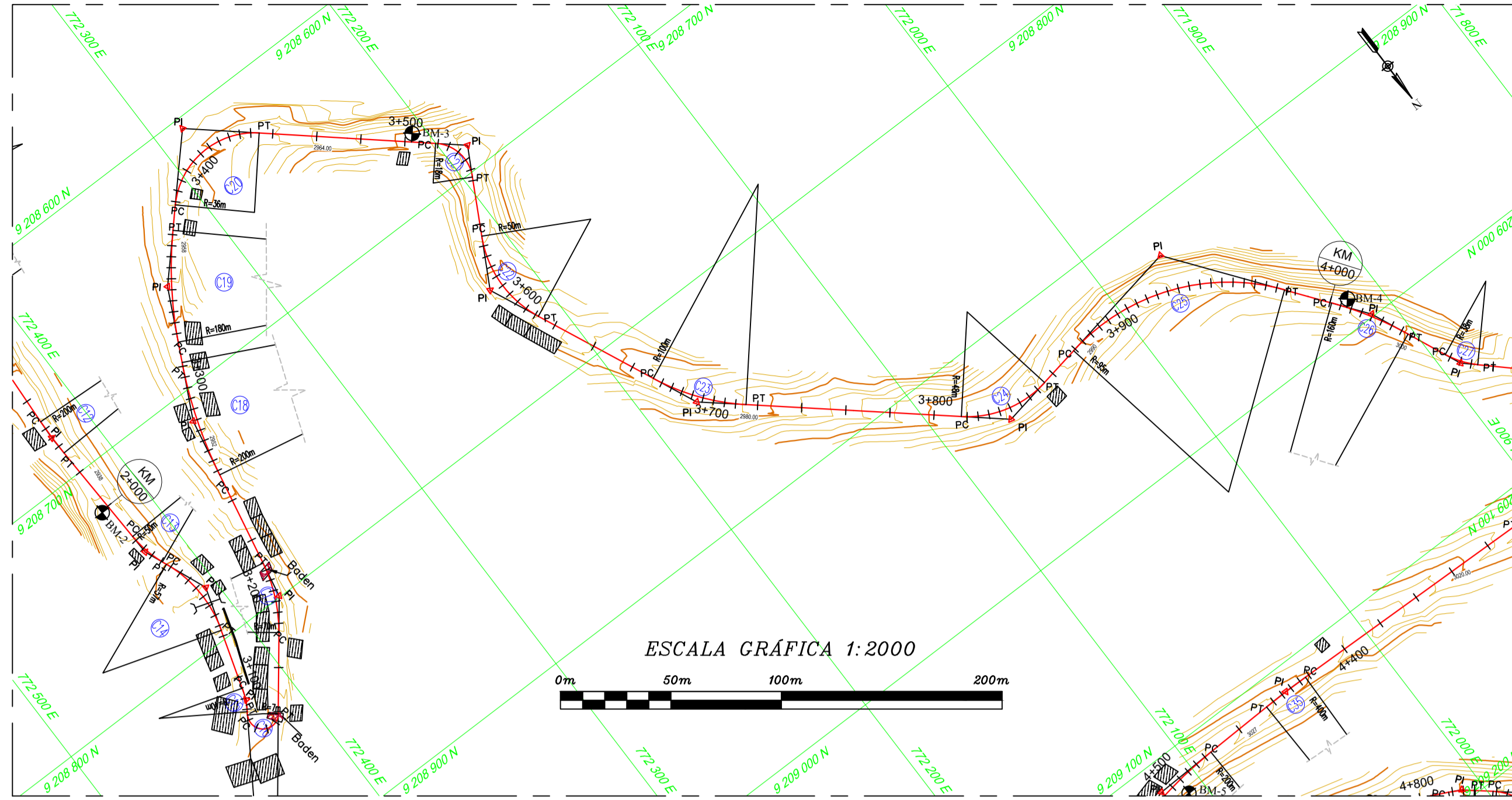
N°C	PC	PI	PT	PC	PI	PT
C1	2+046.33	2+085.92	2+122.82	E=772551.51 N=9208454.41	E=772558.66 N=9208415.46	E=772587.59 N=9208388.42
C2	2+177.74	2+195.18	2+212.58	E=772627.71 N=9208350.92	E=772640.45 N=9208339.00	E=772651.62 N=9208325.60
C3	2+234.38	2+278.42	2+314.56	E=772665.57 N=9208308.85	E=772693.76 N=9208275.02	E=772679.36 N=9208233.41
C4	2+322.80	2+387.70	2+351.16	E=772676.66 N=9208225.63	E=772655.43 N=9208164.29	E=772657.22 N=9208229.17
C5	2+373.56	2+400.93	2+423.96	E=772657.83 N=9208251.57	E=772658.59 N=9208278.93	E=772636.45 N=9208295.04
C6	2+453.83	2+477.02	2+499.95	E=772612.30 N=9208312.62	E=772593.55 N=9208326.26	E=772571.95 N=9208334.71
C7	2+558.06	2+600.91	2+643.39	E=772402.96 N=9208355.88	E=772375.86 N=9208371.48	E=772442.51 N=9208395.58
C8	2+691.23	2+724.00	2+748.46	E=772395.32 N=9208518.94	E=772396.75 N=9208440.93	E=772379.79 N=9208472.72
C9	2+796.09	2+802.00	2+807.88	E=772404.43 N=9208543.27	E=772407.30 N=9208550.22	E=772408.37 N=9208530.13
C10	2+822.11	2+829.62	2+837.06	E=772414.25 N=9208598.64	E=772414.99 N=9208603.81	E=772415.28 N=9208609.02
C11	2+878.46	2+883.68	2+888.89			

**LEYENDA**

	EJE PROYECTO
	CURVAS MAESTRAS
	CURVAS SECUNDARIAS
	ALCANTARILLA EXISTENTE
	PUNTO DE CONTROL TOPOGRAFICO
	BADEN
	CERCO DE TAPIAL
	VIVIENDA



**PLANTA**  
ESCALA 1:2000



**PUNTOS DE CONTROL COORDENADAS UTM**

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
BM-02	9208720.780	772421.661	2938.468
BM-03	9208669.710	772205.842	2974.572
BM-04	9208986.710	771914.887	2997.798

WGS 84. ZONA 17

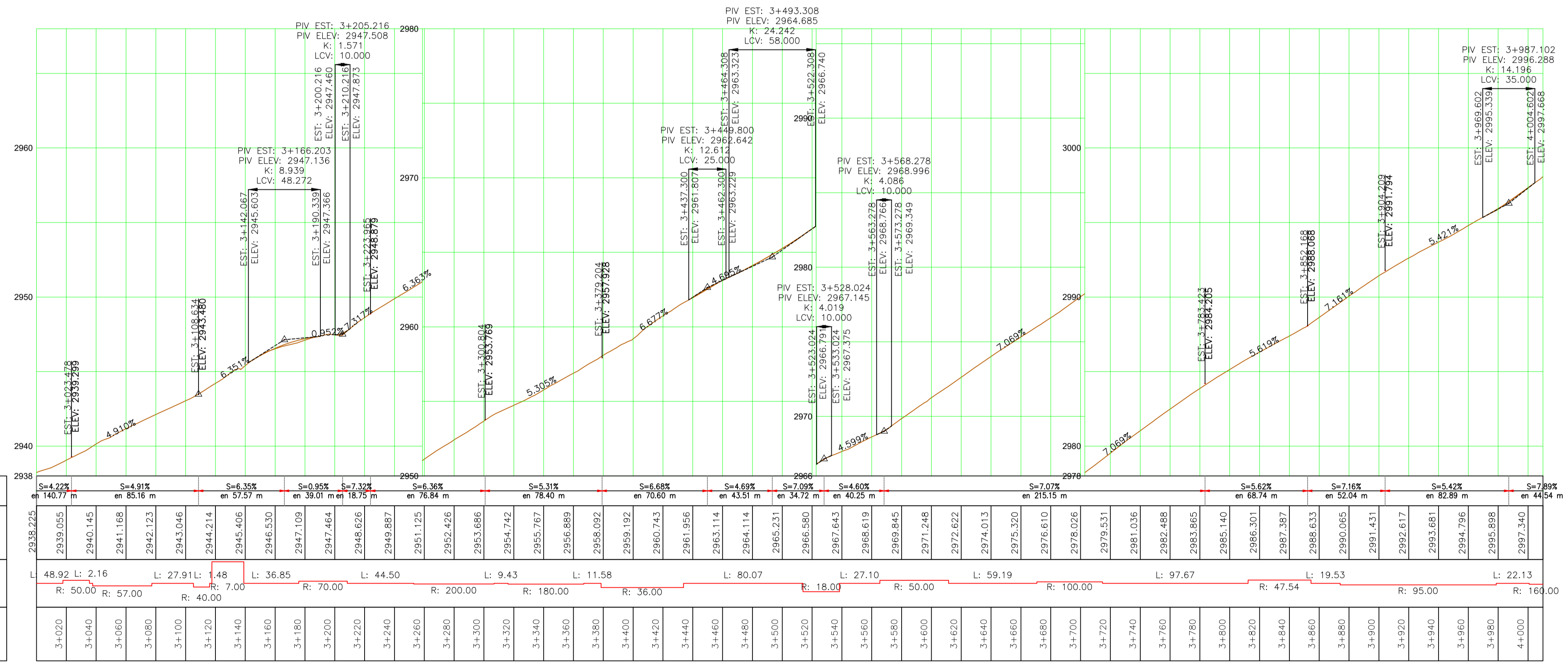
**ELEMENTOS DE CURVA**

CN°	SENTIDO	Deflex.	TANG	RADIO	P(%)	SA	L.C.	Ext.	P.C.	P.I.	P.T.
C12	D	5°04'16"	8.856°	200	1.44%	0	17.70	0.20	2+951.093	2+959.950	2+968.795
C13	I	20°23'55"	8.996°	50	0.00%	0.30	17.80	0.80	3+017.716	3+026.712	3+035.517
C14	D	39°52'56"	20.680°	57	3.05%	0.60	39.68	3.64	3+037.674	3+058.354	3+077.351
C15	D	15°31'39"	5.454°	40	3.13%	0.30	10.84	0.37	3+105.258	3+110.712	3+116.098
C16	I	175°15'16"	168.929°	7	3.93%	0.80	21.41	162.07	3+117.582	3+286.512	3+138.994
C17	I	26°39'06"	16.581°	70	1.15%	0.30	32.56	1.94	3+175.845	3+192.426	3+208.407
C18	D	15°25'02"	27.072°	200	3.65%	0.90	53.82	1.82	3+252.908	3+279.980	3+306.724
C19	D	16°10'34"	25.580°	180	0.77%	0.00	50.82	1.81	3+316.156	3+341.736	3+366.975
C20	D	87°58'47"	34.752°	36	6.03%	0.60	55.28	14.04	3+378.552	3+413.305	3+433.832
C21	D	77°47'38"	14.523°	18	8.37%	1.10	24.44	5.13	3+513.898	3+528.421	3+538.338
C22	I	52°47'20"	24.814°	50	2.37%	1.00	46.07	5.82	3+565.441	3+590.256	3+611.508
C23	I	25°12'22"	22.358°	100	0.37%	0.90	43.99	2.47	3+670.702	3+693.060	3+714.695
C24	I	50°47'05"	22.565°	48	4.48%	0.70	42.14	5.08	3+812.361	3+834.926	3+854.498

**PROGRESIVAS Y COORDENADAS**

N°C	PC	PI	PT	PC	PI	PT
C13	3+017.72	3+026.71	3+035.52	E=772417.33 N=9208737.71	E=772417.04 N=9208746.70	E=772413.63 N=9208755.02
C14	3+037.67	3+058.35	3+077.35	E=772412.81 N=9208757.02	E=772404.97 N=9208776.16	E=772411.22 N=9208795.87
C15	3+105.26	3+110.71	3+116.10	E=772419.66 N=9208822.47	E=772421.31 N=9208827.67	E=772424.29 N=9208832.24
C16	3+117.58	3+286.51	3+138.99	E=772425.10 N=9208833.48	E=772517.42 N=9208974.95	E=772413.71 N=9208841.60
C17	3+175.85	3+192.43	3+208.41	E=772391.09 N=9208812.51	E=772380.91 N=9208799.42	E=772377.68 N=9208783.16
C18	3+252.91	3+279.98	3+306.72	E=772369.02 N=9208739.51	E=772363.76 N=9208712.95	E=772351.62 N=9208688.76
C19	3+316.16	3+341.74	3+366.98	E=772347.39 N=9208680.32	E=772335.92 N=9208657.46	E=772318.54 N=9208638.70
C20	3+378.55	3+413.30	3+433.83	E=772310.67 N=9208630.20	E=772287.05 N=9208604.71	E=772260.74 N=9208627.42
C21	3+513.90	3+528.42	3+538.34	E=772200.12 N=9208679.73	E=772189.13 N=9208689.21	E=772196.08 N=9208701.97
C22	3+565.44	3+590.26	3+611.51	E=772209.05 N=9208725.77	E=772220.92 N=9208747.55	E=772210.75 N=9208770.19
C23	3+670.70	3+693.06	3+714.69	E=772186.48 N=9208824.18	E=772177.32 N=9208844.57	E=772160.34 N=9208859.12
C24	3+812.36	3+834.93	3+854.50	E=772086.18 N=9208922.67	E=772069.04 N=9208937.35	E=772046.83 N=9208933.36

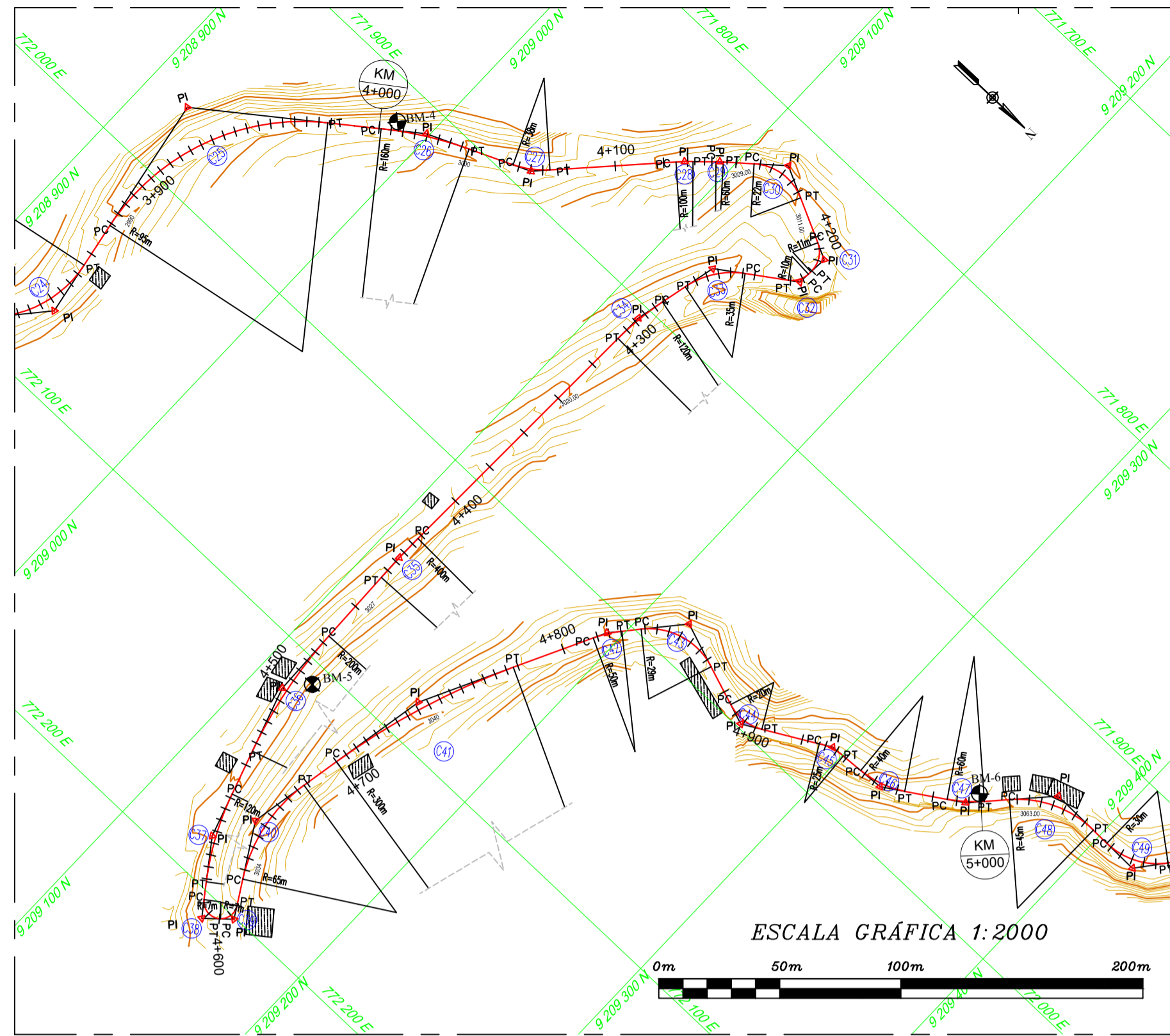
**PERFIL**  
ESCALAS  
H= 1:2000  
V= 1:200



**LEYENDA**

	EJE PROYECTO
	CURVAS MAESTRAS
	CURVAS SECUNDARIAS
	ALCANTARILLA EXISTENTE
	PUNTO DE CONTROL TOPOGRAFICO
	BADEN
	CERCO DE TAPIAL
	VIVIENDA

**PLANTA**  
ESCALA 1:2000



ELEMENTOS DE CURVA													
CN°	SENTIDO	Deflex.	TANG	RADIO	PERALTE	SA	L.C.	Ext.	P.C.	P.I.	P.T.	ESTE	NORTE
C26	D	13°23'40"	18.788	160	4.39%	0.00	37.40	1.099	4+000.809	4+019.596	4+038.213	771910.335	9208998.774
C27	I	23°22'40"	7.862	38	1.55%	0.00	15.51	0.805	4+057.491	4+065.353	4+072.996	771891.887	9209040.834
C28	D	4°03'56"	3.549	100	2.08%	0.00	7.10	0.063	4+125.129	4+128.678	4+132.225	771845.367	9209084.122
C29	D	2°58'19"	1.556	60	1.18%	0.00	3.11	0.020	4+141.651	4+144.763	4+148.208	771835.457	9209094.751
C30	D	65°45'39"	14.222	22	7.95%	0.00	25.25	4.197	4+157.426	4+171.647	4+182.676	771817.167	9209116.530
C31	D	68°22'04"	7.471	11	8.00%	0.40	13.13	2.297	4+202.485	4+209.956	4+215.611	771835.189	9209153.915
C32	D	51°16'50"	4.800	10	7.98%	0.70	8.95	1.092	4+217.010	4+221.809	4+225.960	771848.824	9209152.936
C33	I	42°28'50"	13.604	35	5.75%	0.80	25.95	2.551	4+243.995	4+257.599	4+269.945	771869.523	9209122.947
C34	I	11°19'38"	11.900	120	1.77%	0.00	23.72	0.589	4+281.259	4+293.159	4+304.982	771905.411	9209114.724
C35	I	3°09'59"	11.055	400	3.29%	0.00	22.11	0.153	4+421.864	4+432.919	4+443.969	772045.196	9209110.873
C36	I	16°25'09"	28.855	200	5.95%	0.00	57.31	2.071	4+476.425	4+505.280	4+533.739	772117.534	9209112.879
C37	I	18°07'00"	19.131	120	3.72%	0.00	37.94	1.515	4+553.323	4+572.454	4+591.266	772181.794	9209133.767
C38	I	95°33'02"	7.713	7	6.34%	0.70	11.67	3.416	4+598.695	4+606.409	4+610.369	772209.479	9209153.973
C39	I	79°27'39"	5.652	7	9.79%	0.30	9.43	2.042	4+610.375	4+616.027	4+619.806	772200.588	9209163.960
C40	D	41°43'04"	24.768	65	2.84%	0.00	47.33	4.559	4+631.085	4+655.853	4+678.412	772164.897	9209142.399
C41	D	15°52'14"	41.817	300	1.72%	0.50	83.10	2.900	4+694.990	4+736.807	4+778.089	772083.149	9209157.672
C42	D	13°57'25"	6.120	50	3.66%	0.00	12.18	0.373	4+813.221	4+819.341	4+825.400	772008.777	9209194.676
C43	D	68°51'42"	19.880	29	6.09%	0.30	34.85	6.160	4+833.424	4+853.303	4+868.278	771982.871	9209121.732
C44	I	48°28'01"	9.002	20	2.63%	0.00	16.92	1.933	4+885.849	4+894.851	4+902.767	771998.203	9209260.582
C45	D	25°36'06"	5.680	25	4.57%	0.00	11.17	0.637	4+927.266	4+932.946	4+938.437	771979.090	9209294.786
C46	I	29°08'00"	10.394	40	2.45%	0.00	20.34	1.328	4+947.844	4+958.239	4+968.183	771977.493	9209320.218

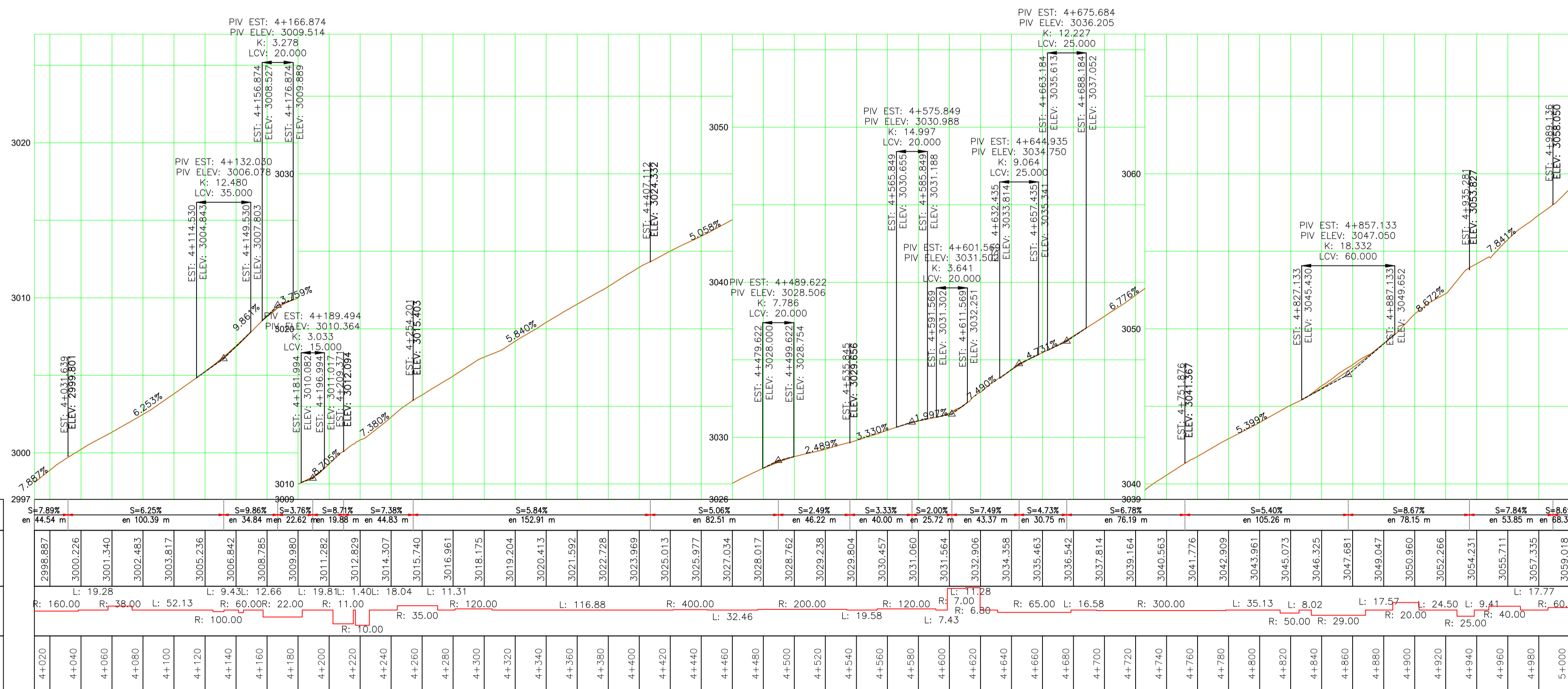
**PUNTOS DE CONTROL  
COORDENADAS UTM**

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
BM-04	9208986.710	771914.887	2997.798
BM-05	9209120.830	772107.923	3032.454
BM-06	9209352.020	771951.432	3058.737

WGS 84. ZONA 17

TABLA DE PROGRESIVAS Y COORDENADAS						
N°C	PC	PI	PT	PC	PI	PT
C25	3+874.03	3+932.38	3+978.68	E=772027.61 N=9208929.90	E=771970.18 N=9208919.58	E=771935.00 N=9208966.13
C26	4+000.81	4+019.60	4+038.21	E=771921.66 N=9208983.79	E=771910.33 N=9208998.77	E=771902.79 N=9209015.98
C27	4+057.49	4+065.35	4+073.00	E=771895.04 N=9209033.63	E=771891.89 N=9209040.83	E=771886.13 N=9209046.19
C28	4+125.13	4+128.68	4+132.22	E=771847.97 N=9209081.70	E=771845.37 N=9209084.12	E=771842.95 N=9209086.72
C29	4+141.65	4+143.21	4+144.76	E=771836.52 N=9209093.61	E=771835.46 N=9209094.75	E=771834.46 N=9209095.94
C30	4+157.43	4+171.65	4+182.68	E=771826.31 N=9209105.64	E=771817.17 N=9209116.53	E=771823.34 N=9209129.34
C31	4+202.48	4+209.96	4+215.61	E=771831.94 N=9209147.18	E=771835.19 N=9209153.91	E=771842.64 N=9209153.38
C32	4+217.01	4+221.81	4+225.96	E=771844.04 N=9209153.28	E=771848.82 N=9209152.94	E=771851.55 N=9209148.99
C33	4+244.00	4+257.60	4+269.95	E=771861.80 N=9209134.14	E=771869.52 N=9209122.95	E=771882.78 N=9209119.91
C34	4+281.26	4+293.16	4+304.98	E=771893.81 N=9209117.38	E=771905.41 N=9209114.72	E=771917.31 N=9209114.40
C35	4+421.86	4+432.92	4+443.97	E=772034.14 N=9209111.18	E=772045.20 N=9209110.87	E=772056.25 N=9209111.18
C36	4+476.42	4+505.28	4+533.74	E=772088.69 N=9209112.09	E=772117.53 N=9209112.88	E=772144.98 N=9209121.80
C37	4+553.32	4+572.45	4+591.27	E=772163.60 N=9209127.85	E=772181.79 N=9209133.77	E=772197.25 N=9209145.05
C38	4+598.70	4+606.41	4+610.37	E=772203.25 N=9209149.43	E=772209.48 N=9209153.97	E=772204.35 N=9209159.73
C39	4+610.38	4+616.03	4+619.81	E=772204.35 N=9209159.74	E=772200.59 N=9209163.96	E=772195.75 N=9209161.04
C40	4+631.08	4+655.85	4+678.41	E=772186.10 N=9209155.21	E=772164.90 N=9209142.40	E=772140.55 N=9209146.95
C41	4+694.99	4+736.81	4+778.09	E=772124.25 N=9209149.99	E=772083.15 N=9209157.67	E=772045.71 N=9209176.30
C42	4+813.22	4+819.34	4+825.40	E=772014.26 N=9209191.95	E=772008.78 N=9209194.68	E=772004.12 N=9209198.64
C43	4+833.42	4+853.30	4+868.28	E=771998.01 N=9209203.84	E=771982.87 N=9209216.73	E=771989.43 N=9209235.50
C44	4+885.85	4+894.85	4+902.77	E=771995.23 N=9209252.08	E=771998.20 N=9209260.58	E=771993.81 N=9209268.44
C45	4+927.27	4+932.95	4+938.44	E=771981.86 N=9209289.83	E=771979.09 N=9209294.79	E=771978.73 N=9209300.46
C46	4+947.84	4+958.24	4+968.18	E=771978.14 N=9209309.84	E=771977.49 N=9209320.22	E=771971.87 N=9209328.96
C47	4+985.95	4+993.74	5+001.45	E=771962.27 N=9209343.91	E=771958.06 N=9209350.46	E=771952.31 N=9209355.72

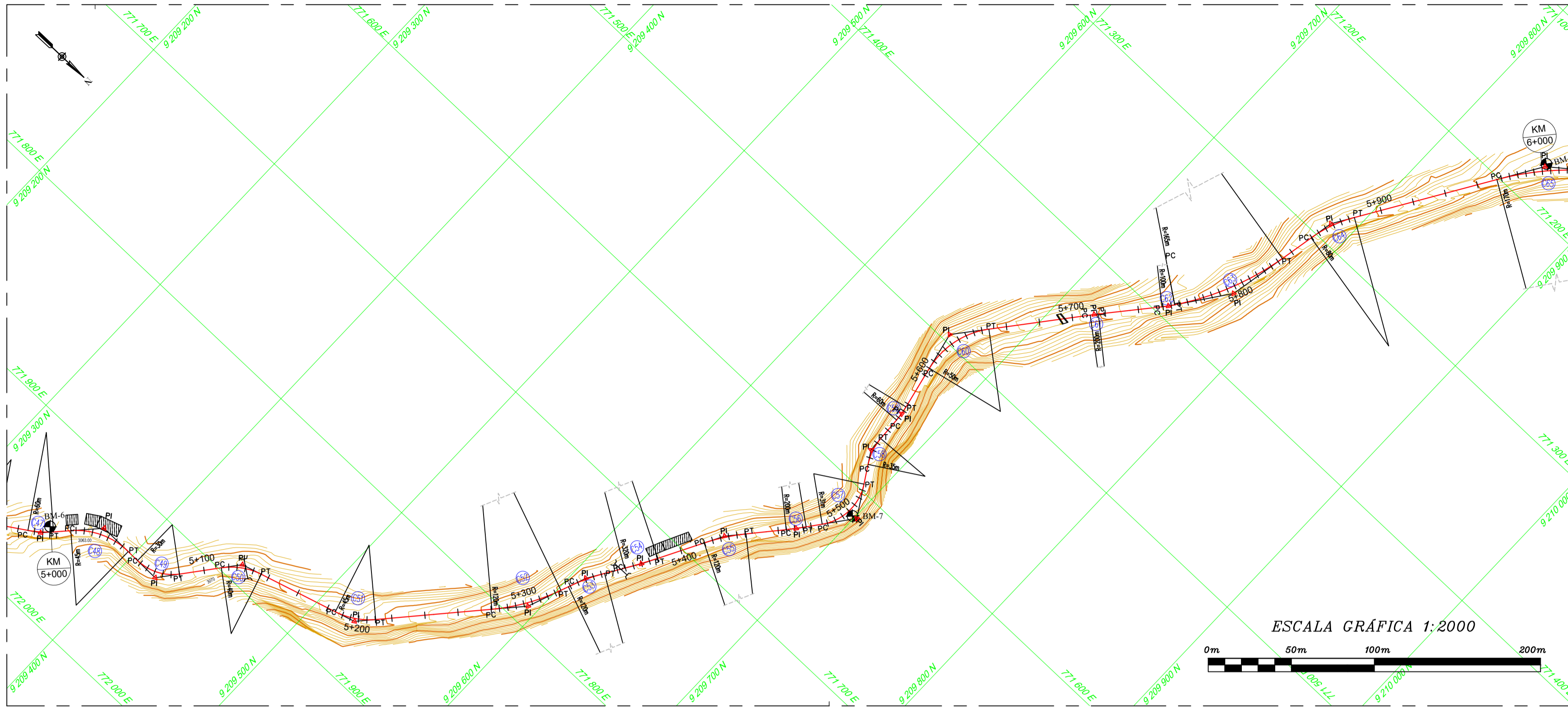
**PERFIL**  
ESCALAS  
H= 1:2000  
V= 1:200



LEYENDA	
	EJE PROYECTO
	CURVAS MAESTRAS
	CURVAS SECUNDARIAS
	ALCANTARILLA EXISTENTE
	PUNTO DE CONTROL TOPOGRAFICO
	VIVIENDA



**PLANTA**  
ESCALA 1:2000



**PUNTOS DE CONTROL  
COORDENADAS UTM**

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
BM-06	9209352.020	771951.432	3058.737
BM-07	9209698.510	771615.001	3098.725
BM-08	9209856.360	771174.155	3138.456

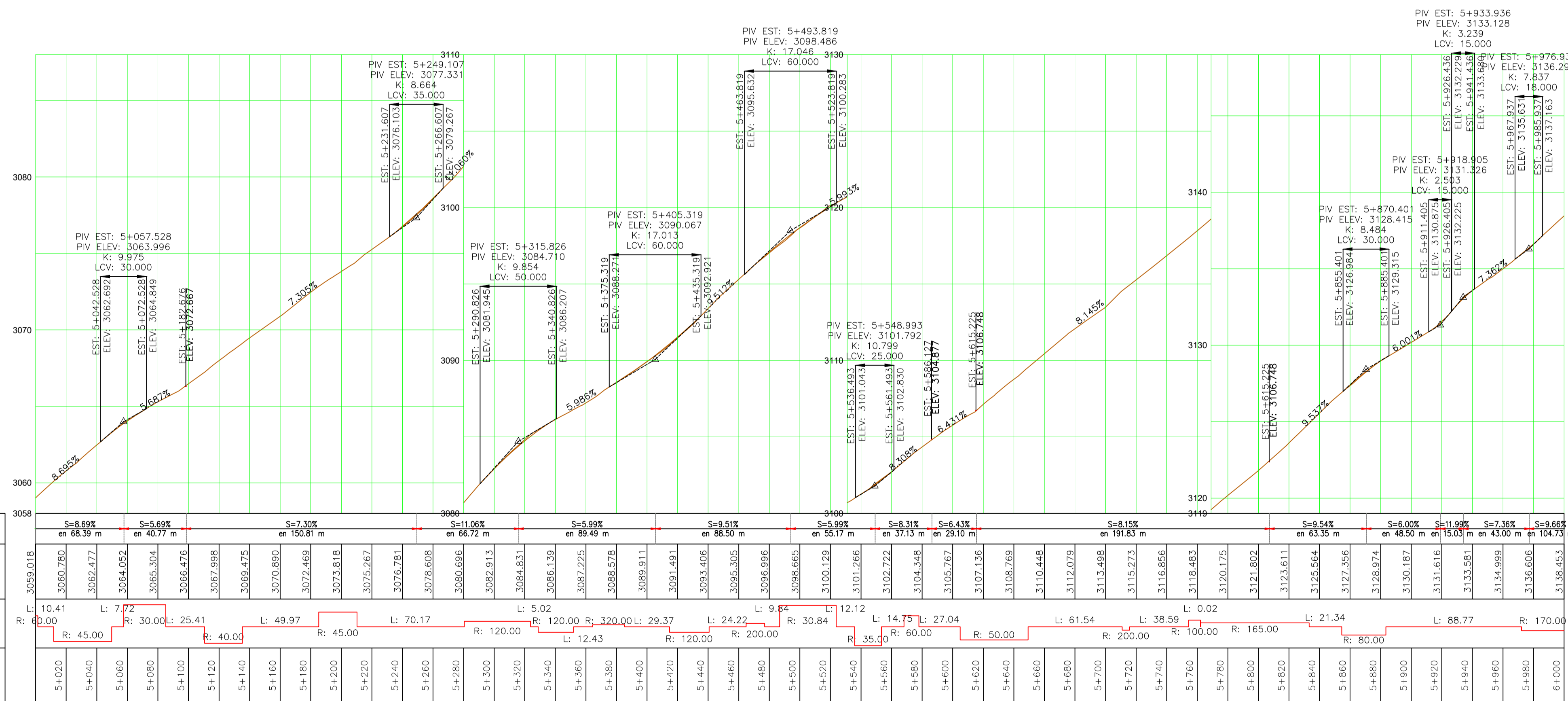
WGS 84. ZONA 17

ELEMENTOS DE CURVAS											
CN°	SENTIDO	Deflex.	TANG	RADIO	P(%)	SA	L.C.	Ext.	P.C.	P.I.	P.T.
C48	D	48°18'17"	20.179	45	3.64%	0.00	37.938	4.317	5+011.851	5+032.030	5+049.789
C49	I	52°43'18"	14.867	30	3.30%	0.00	27.605	3.482	5+057.513	5+072.379	5+085.118
C50	D	35°24'02"	12.766	40	4.54%	0.00	24.714	1.988	5+110.527	5+123.293	5+135.242
C51	I	31°53'25"	12.857	45	2.72%	0.00	25.047	1.801	5+185.208	5+198.065	5+210.255
C52	I	20°41'57"	21.915	120	3.37%	0.00	43.352	1.985	5+280.424	5+302.339	5+323.777
C53	D	11°04'37"	11.636	120	2.31%	0.00	23.2	0.563	5+328.801	5+340.437	5+352.000
C54	I	3°44'49"	10.467	320	2.19%	0.00	20.927	0.171	5+364.431	5+374.898	5+385.358
C55	D	12°21'33"	12.993	120	5.58%	0.30	25.885	0.701	5+414.728	5+427.720	5+440.612
C56	I	3°28'16"	6.060	200	2.89%	0.00	12.117	0.092	5+464.833	5+470.893	5+476.950
C57	I	68°41'29"	21.073	30.84	0.75%	0.00	36.973	6.512	5+486.786	5+507.860	5+523.760
C58	D	28°37'29"	8.929	35	1.46%	0.00	17.486	1.121	5+535.882	5+544.811	5+553.368
C59	I	9°16'52"	4.870	60	4.83%	0.00	9.719	0.197	5+568.116	5+572.986	5+577.835
C60	D	50°57'21"	23.825	50	7.42%	0.00	44.467	5.386	5+604.876	5+628.701	5+649.344
C61	D	1°24'07"	2.447	200	0.27%	0.00	4.894	0.015	5+710.879	5+713.326	5+715.772
C62	I	4°26'45"	3.882	100	1.50%	0.00	7.759	0.075	5+754.367	5+758.248	5+762.126
C63	I	24°40'16"	36.083	165	1.39%	0.00	71.048	3.899	5+762.149	5+798.232	5+833.197

**PROGRESIVAS Y COORDENADAS**

N°C	PC	PI	PT	PC	PI	PT
C48	5+011.85	5+032.03	5+049.79	E=771944.64 N=9209362.75	E=771929.75 N=9209376.38	E=771930.03 N=9209396.56
C49	5+057.51	5+072.38	5+085.12	E=771930.14 N=9209404.28	E=771930.34 N=9209419.14	E=771931.63 N=9209428.31
C50	5+110.53	5+123.29	5+135.24	E=771898.63 N=9209443.98	E=771888.58 N=9209451.85	E=771884.94 N=9209464.08
C51	5+185.21	5+198.07	5+210.26	E=771870.72 N=9209511.98	E=771867.06 N=9209524.31	E=771857.44 N=9209532.84
C52	5+280.42	5+302.34	5+323.78	E=771804.95 N=9209579.40	E=771788.55 N=9209593.94	E=771768.08 N=9209601.75
C53	5+328.80	5+340.44	5+352.00	E=771763.29 N=9209603.54	E=771752.51 N=9209607.69	E=771742.64 N=9209613.85
C54	5+364.43	5+374.90	5+385.36	E=771732.09 N=9209620.43	E=771723.21 N=9209625.96	E=771713.98 N=9209630.91
C55	5+414.73	5+427.72	5+440.61	E=771688.10 N=9209644.79	E=771676.65 N=9209650.93	E=771666.78 N=9209659.38
C56	5+464.83	5+470.89	5+476.95	E=771648.38 N=9209675.13	E=771643.78 N=9209679.07	E=771638.94 N=9209682.73
C57	5+486.79	5+507.86	5+523.76	E=771631.10 N=9209688.66	E=771614.29 N=9209701.37	E=771596.34 N=9209709.33
C58	5+535.88	5+544.81	5+553.37	E=771586.01 N=9209683.97	E=771578.41 N=9209697.30	E=771569.49 N=9209678.83
C59	5+568.12	5+572.99	5+577.84	E=771554.76 N=9209678.07	E=771549.90 N=9209677.81	E=771545.14 N=9209676.78
C60	5+604.88	5+628.70	5+649.34	E=771518.71 N=9209671.04	E=771495.43 N=9209665.98	E=771476.84 N=9209660.88
C61	5+710.88	5+713.33	5+715.77	E=771428.81 N=9209719.35	E=771426.90 N=9209720.88	E=771425.03 N=9209722.46
C62	5+754.37	5+758.25	5+762.13	E=771395.51 N=9209747.32	E=771392.54 N=9209749.82	E=771389.39 N=9209752.08
C63	5+762.15	5+798.23	5+833.20	E=771389.37 N=9209752.10	E=771360.05 N=9209773.13	E=771324.63 N=9209780.01
C64	5+854.54	5+869.13	5+883.41	E=771303.68 N=9209784.07	E=771289.35 N=9209786.85	E=771276.93 N=9209794.51

**PERFIL**  
ESCALAS  
H= 1:2000  
V= 1:200

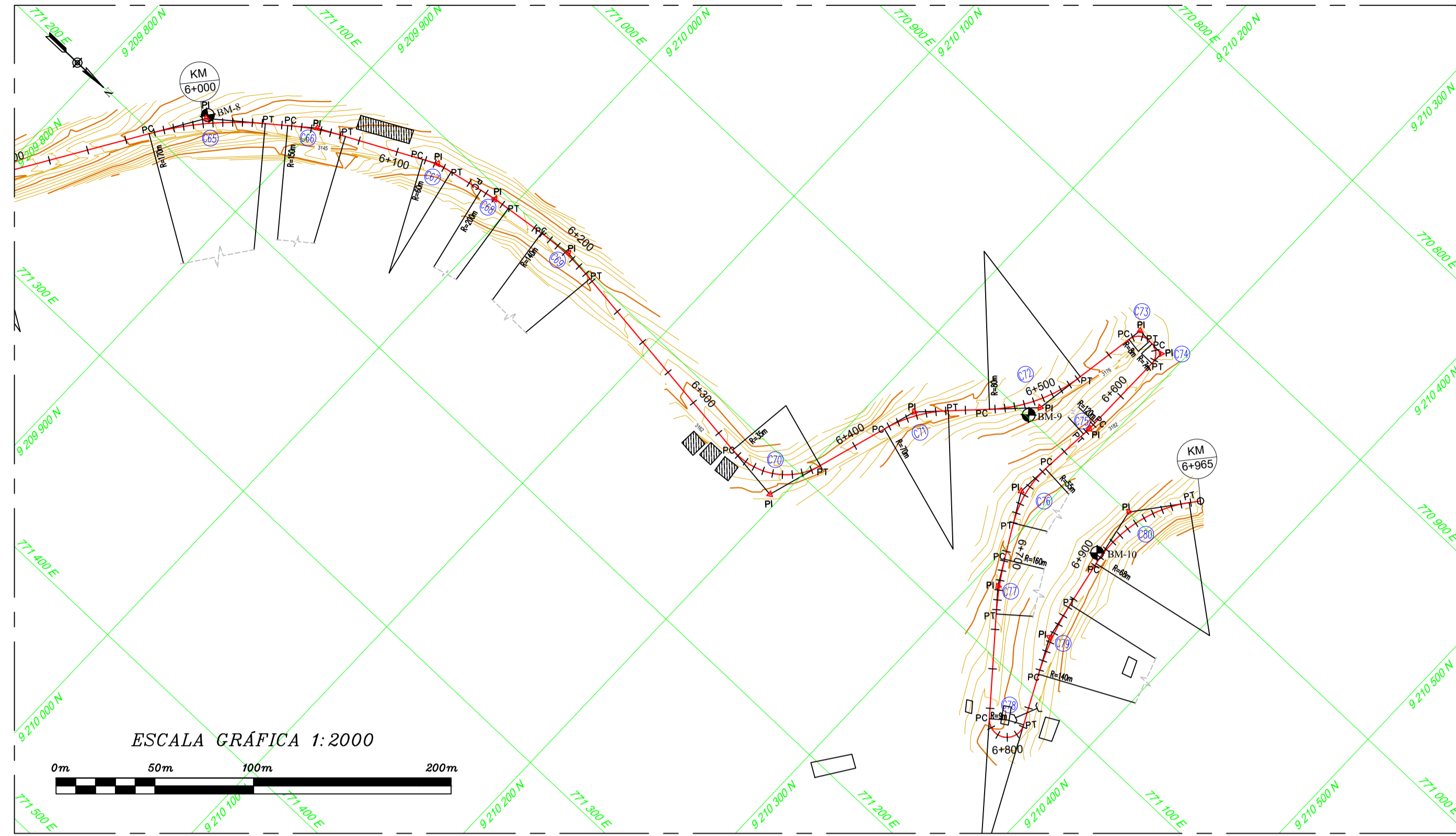


PENDIENTE
S=8.69% en 68.39 m
S=5.69% en 40.77 m
S=7.30% en 150.81 m
S=11.06% en 66.72 m
S=5.99% en 89.49 m
S=9.51% en 88.50 m
S=5.99% en 55.17 m
S=8.31% en 37.13 m
S=6.43% en 29.10 m
S=8.15% en 191.83 m
S=9.54% en 63.35 m
S=6.00% en 48.50 m
S=11.99% en 15.03 m
S=7.36% en 43.00 m
S=8.66% en 104.73 m

LEYENDA	
	EJE PROYECTO
	CURVAS MAESTRAS
	CURVAS SECUNDARIAS
	ALCANTARILLA EXISTENTE
	PUNTO DE CONTROL TOPOGRAFICO
	BADEN
	VIVIENDA



**PLANTA**  
ESCALA 1:2000



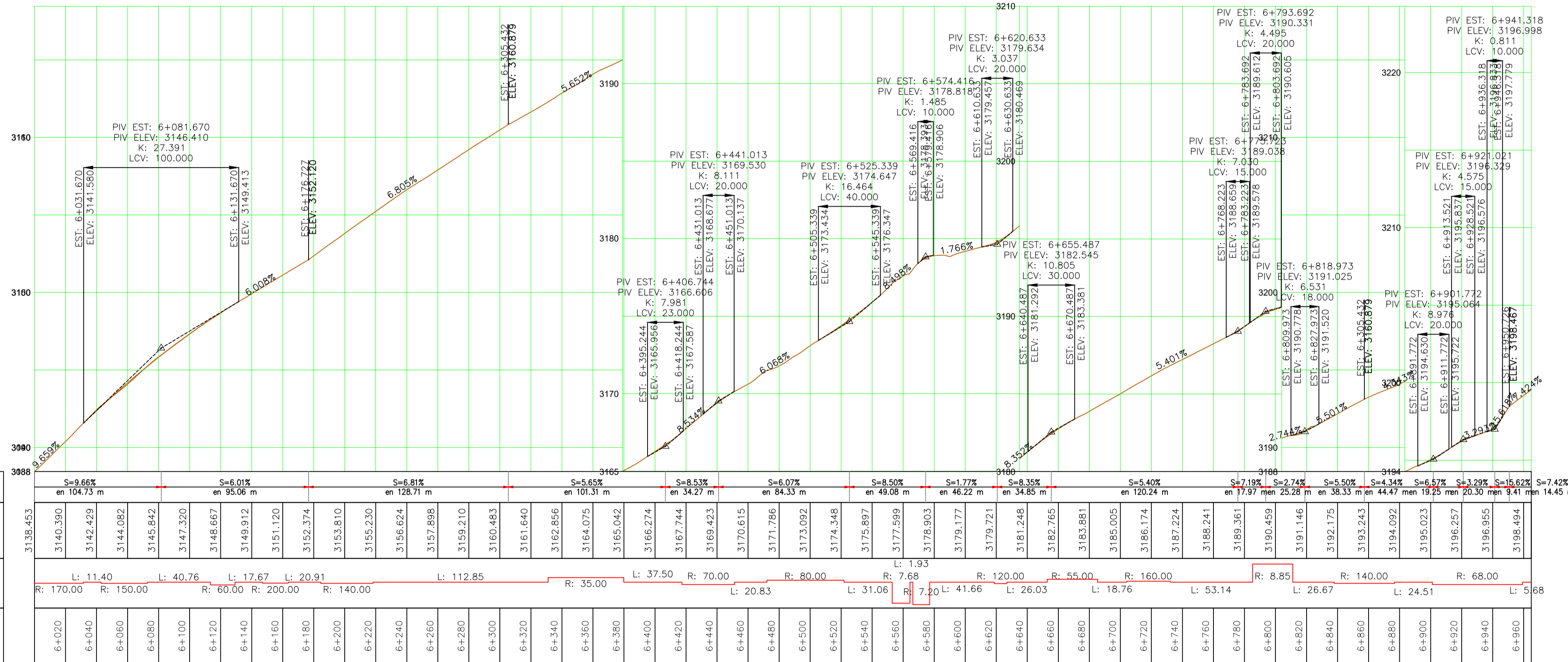
**PUNTOS DE CONTROL  
COORDENADAS UTM**

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
BM-8	9209856.360	771174.155	3138.456
BM-9	9210262.430	771117.519	3163.896
BM-10	9210335.590	771025.791	3195.157

WGS 84. ZONA 17

ELEMENTOS DE CURVA											
CN°	SENTIDO	Deflex.	TANG	RADIO	P(%)	SA	L.C.	Ext.	P.C.	P.I.	P.T.
C65	D	20°00'15"	29.982	170	3.63%	0.30	59.35	2.624	5+972.176	6+002.158	6+031.529
C66	D	11°23'08"	14.953	150	3.86%	0.00	29.81	0.743	6+042.934	6+057.887	6+072.742
C67	D	15°05'42"	7.950	60	8.63%	0.30	15.81	0.524	6+113.500	6+121.449	6+129.307
C68	D	4°46'11"	8.330	200	6.38%	0.00	16.65	0.173	6+146.978	6+155.307	6+163.627
C69	D	13°48'46"	16.958	140	4.72%	0.00	33.75	1.023	6+184.541	6+201.499	6+218.292
C70	I	79°51'06"	29.291	35	0.61%	0.50	48.78	10.640	6+331.144	6+360.435	6+379.922
C71	D	27°46'36"	17.308	70	7.36%	0.90	33.94	2.108	6+417.421	6+434.729	6+451.357
C72	I	35°34'21"	25.664	80	4.97%	0.70	49.67	4.016	6+472.186	6+497.850	6+521.854
C73	D	85°03'58"	7.045	8	8.01%	0.70	11.40	2.742	6+552.917	6+559.962	6+564.318
C74	D	86°10'36"	6.735	7	6.68%	1.00	10.83	2.659	6+566.252	6+572.986	6+577.081
C75	D	3°51'23"	4.040	120	5.69%	0.00	8.08	0.068	6+618.744	6+622.784	6+628.821
C76	I	33°49'52"	16.727	55	3.65%	0.00	32.48	2.487	6+652.855	6+669.582	6+685.331
C77	I	10°02'39"	14.060	160	7.46%	0.00	28.05	0.617	6+704.095	6+718.155	6+732.143
C78	I	167°13'51"	79.091	9	7.00%	1.50	25.83	70.735	6+785.279	6+864.370	6+811.110
C79	D	15°54'25"	19.560	140	6.85%	0.40	38.87	1.360	6+837.783	6+857.343	6+876.651
C80	D	48°55'47"	30.939	68	3.02%	0.30	58.07	6.708	6+901.161	6+932.101	6+959.233

**PERFIL**  
ESCALAS  
H= 1:2000  
V= 1:200



**PROGRESIVAS Y COORDENADAS**

N°C	PC	PI	PT	PC	PI	PT
C65	5+972.18	6+002.16	6+031.53	E=771201.37	E=771175.85	E=771157.26
C66	6+042.93	6+057.89	6+072.74	N=9209841.11	N=9209856.84	N=9209880.36
C67	6+113.50	6+121.45	6+129.31	E=771150.18	E=771140.91	E=771134.13
C68	6+146.98	6+155.31	6+163.63	N=9209889.31	N=9209901.03	N=9209914.36
C69	6+184.54	6+201.50	6+218.29	E=771115.66	E=771112.06	E=771110.42
C70	6+331.14	6+360.44	6+379.92	N=9209950.70	N=9209957.78	N=9209965.56
C71	6+417.42	6+434.73	6+451.36	E=771106.79	E=771105.08	E=771104.06
C72	6+472.19	6+497.85	6+521.85	N=9209982.86	N=9209991.01	N=9209999.27
C73	6+552.92	6+559.96	6+564.32	E=771101.48	E=771118.02	E=771108.99
C74	6+566.25	6+572.99	6+577.08	N=9210020.03	N=9210036.86	N=9210053.70
C75	6+618.74	6+622.78	6+626.82	E=771154.11	E=771103.55	E=771102.53
C76	6+652.85	6+669.58	6+685.33	N=9210246.08	N=9210264.11	N=9210268.16
C77	6+704.09	6+718.15	6+732.14	E=770936.14	E=770929.19	E=770929.70
C78	6+785.28	6+864.37	6+811.11	N=9210273.07	N=9210274.18	N=9210281.20
C79	6+837.78	6+857.34	6+876.65	E=770929.84	E=770930.32	E=770937.06
C80	6+901.16	6+932.10	6+959.23	N=9210283.13	N=9210289.85	N=9210289.81
				E=770978.72	E=770982.76	E=770986.79
				N=9210289.58	N=9210289.56	N=9210289.26
				E=771012.75	E=771029.44	E=771043.97
				N=9210287.36	N=9210286.14	N=9210294.42
				E=771124.20	E=771072.50	E=771083.32
				N=9210303.70	N=9210310.66	N=9210319.64
				E=771114.20	E=771185.06	E=771114.54
				N=9210353.58	N=9210404.10	N=9210368.28
				E=771090.76	E=771073.32	E=771054.12
				N=9210356.20	N=9210347.34	N=9210343.60
				E=771030.06	E=770999.69	E=770975.28
				N=9210338.92	N=9210333.00	N=9210352.01

**LEYENDA**

	EJE PROYECTO
	CURVAS MAESTRAS
	CURVAS SECUNDARIAS
	ALCANTARILLA EXISTENTE
	PUNTO DE CONTROL TOPOGRÁFICO
	VIVIENDA



TESISTA:

BACH. ING. ALDIMER CARRIO IZQUIERDO

ASESOR:

MCS. ING. MARIA SALOMÉ DE LA TORRE RAMIREZ

TESIS:

ANÁLISIS DE CONSISTENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS PARA LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CAJAMARCA - C.P. CANDOPAMPA DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS DG-2018

PLANO:

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL  
KM 06+000 - KM 06+965

ESCALA:

INDICADA

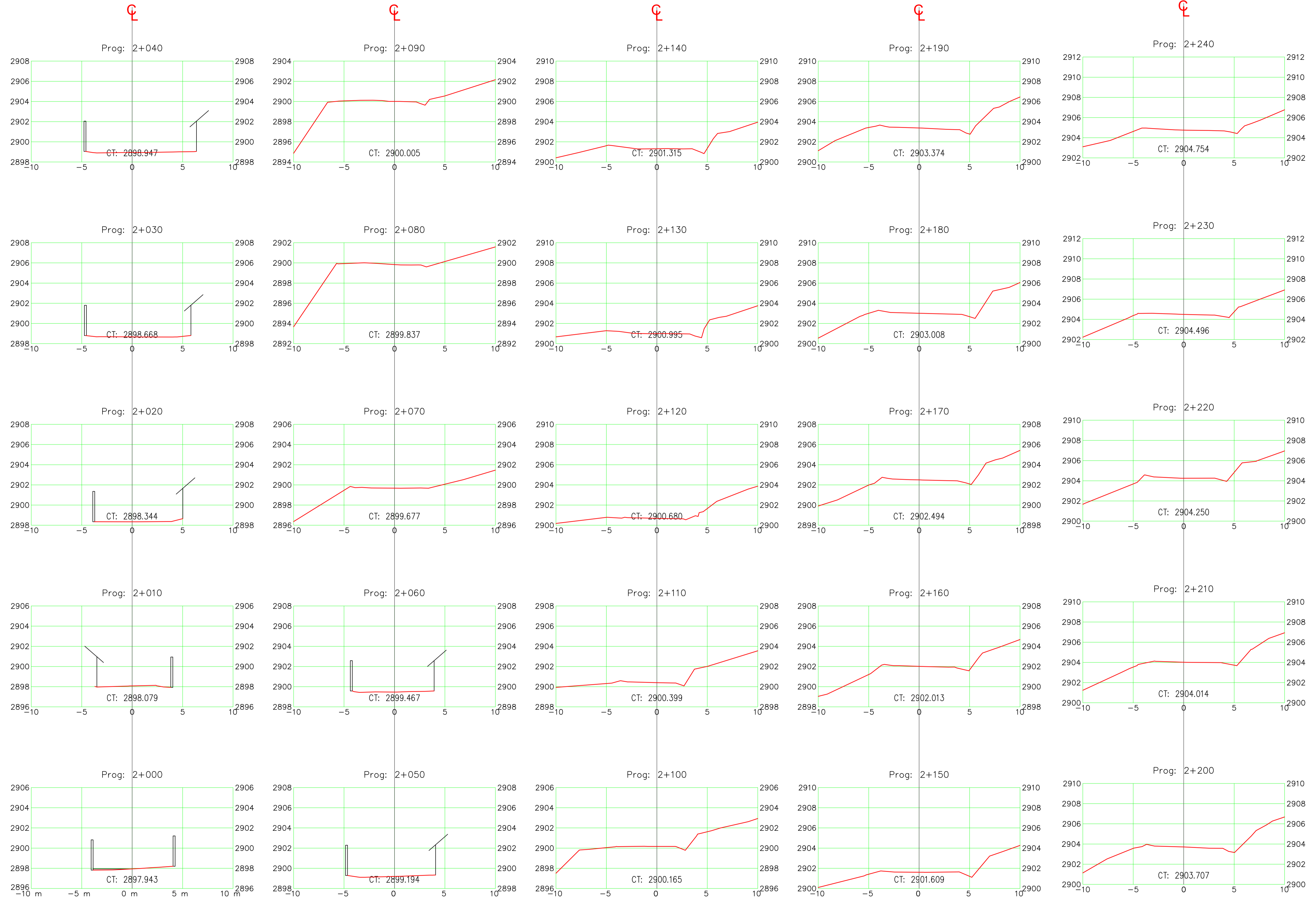
FECHA:

ABRIL 2022

PLANO N°

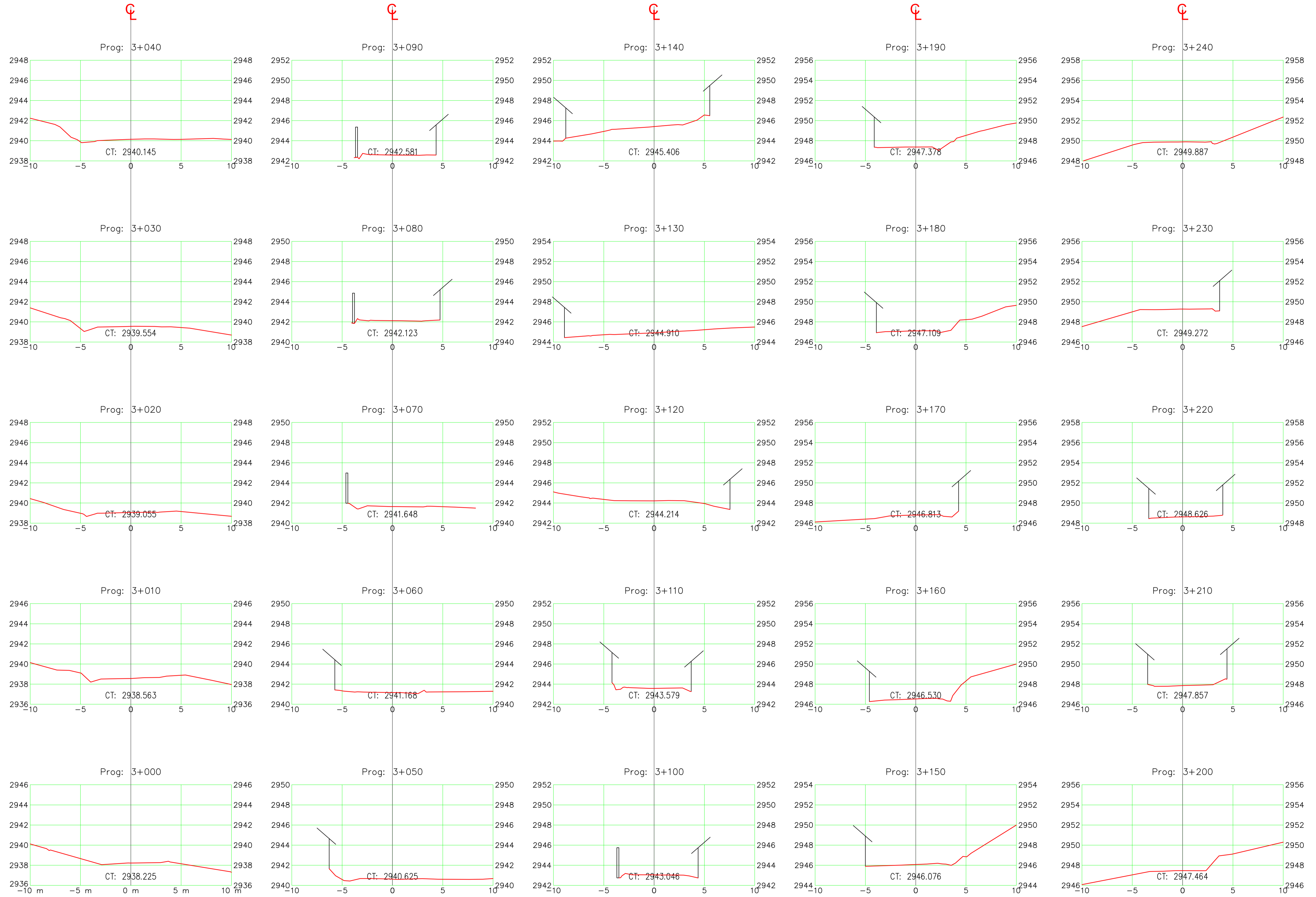
DG-PP-05

**ANEXO I**  
**PLANOS DE SECCIONES TRANSVERSALES**



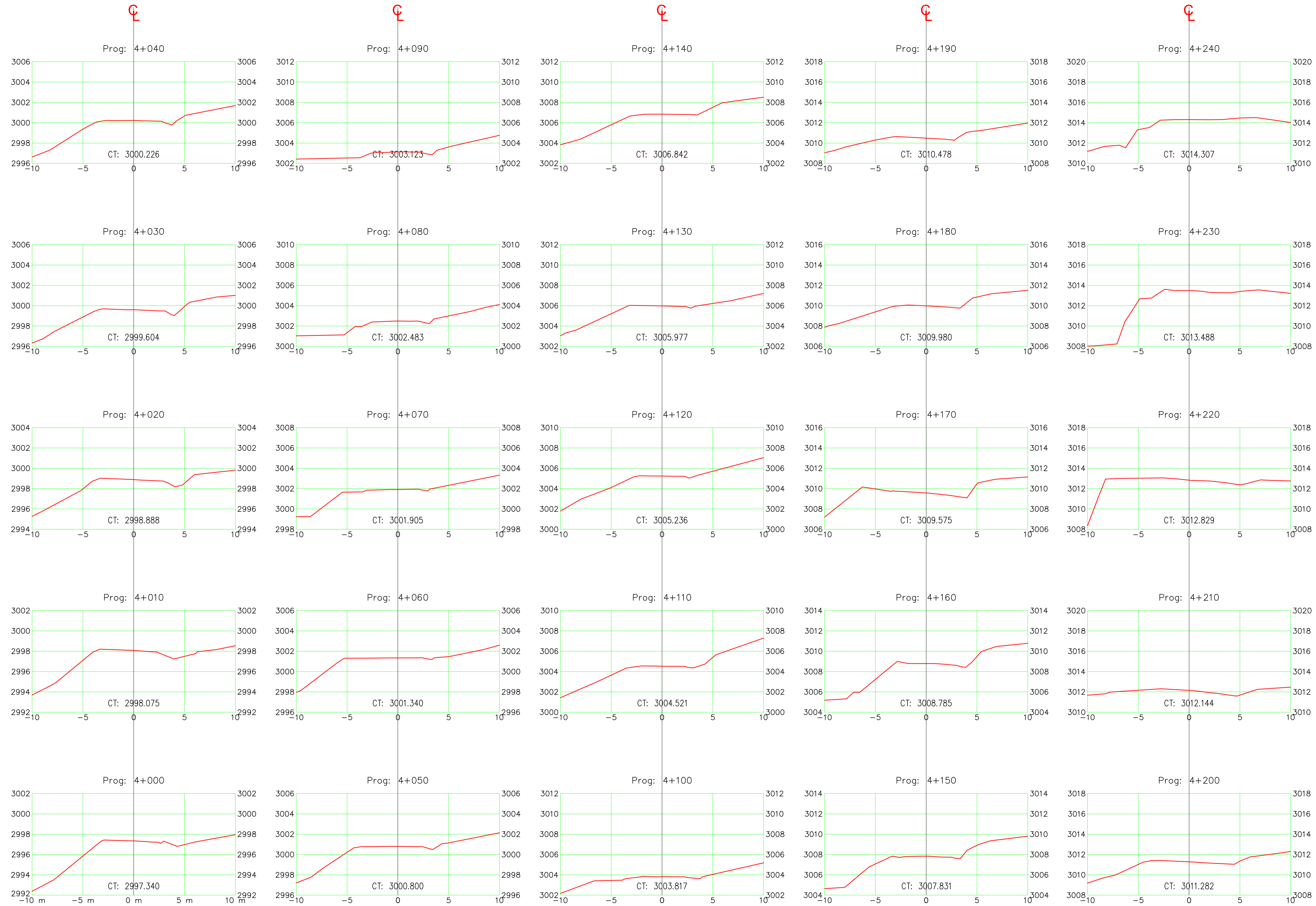
NOTA: Unidades en metros





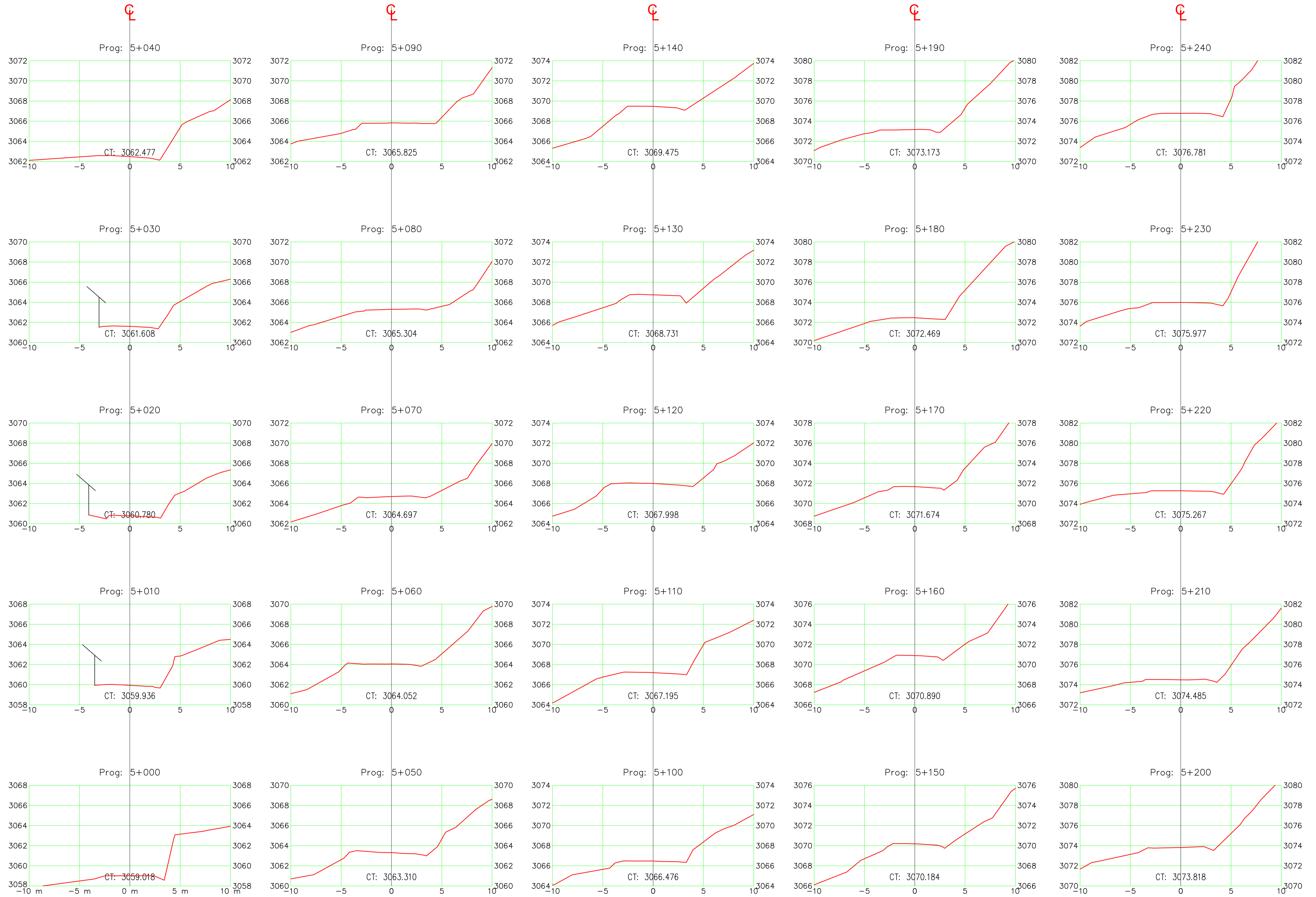
NOTA: Unidades en metros





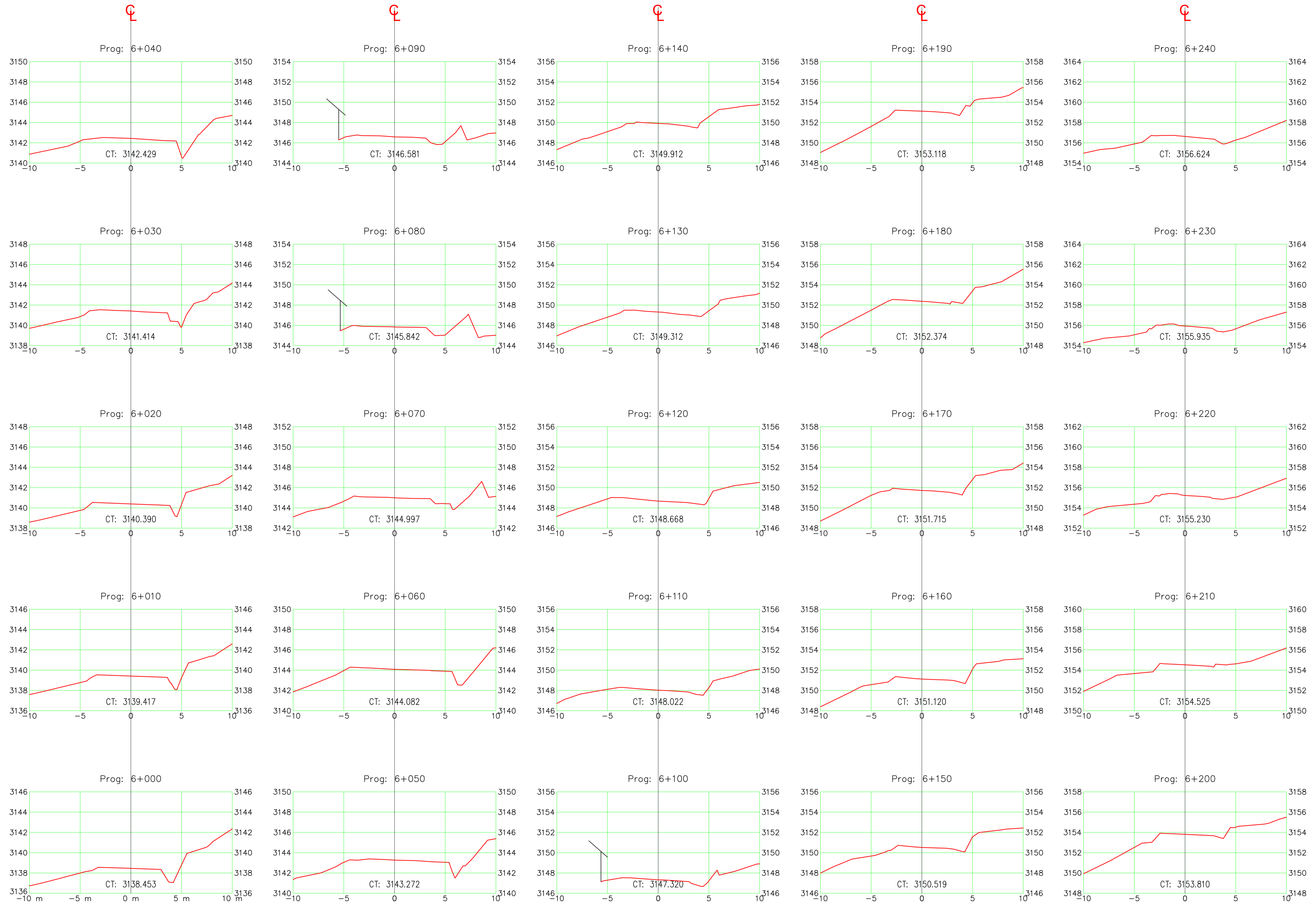
NOTA: Unidades en metros





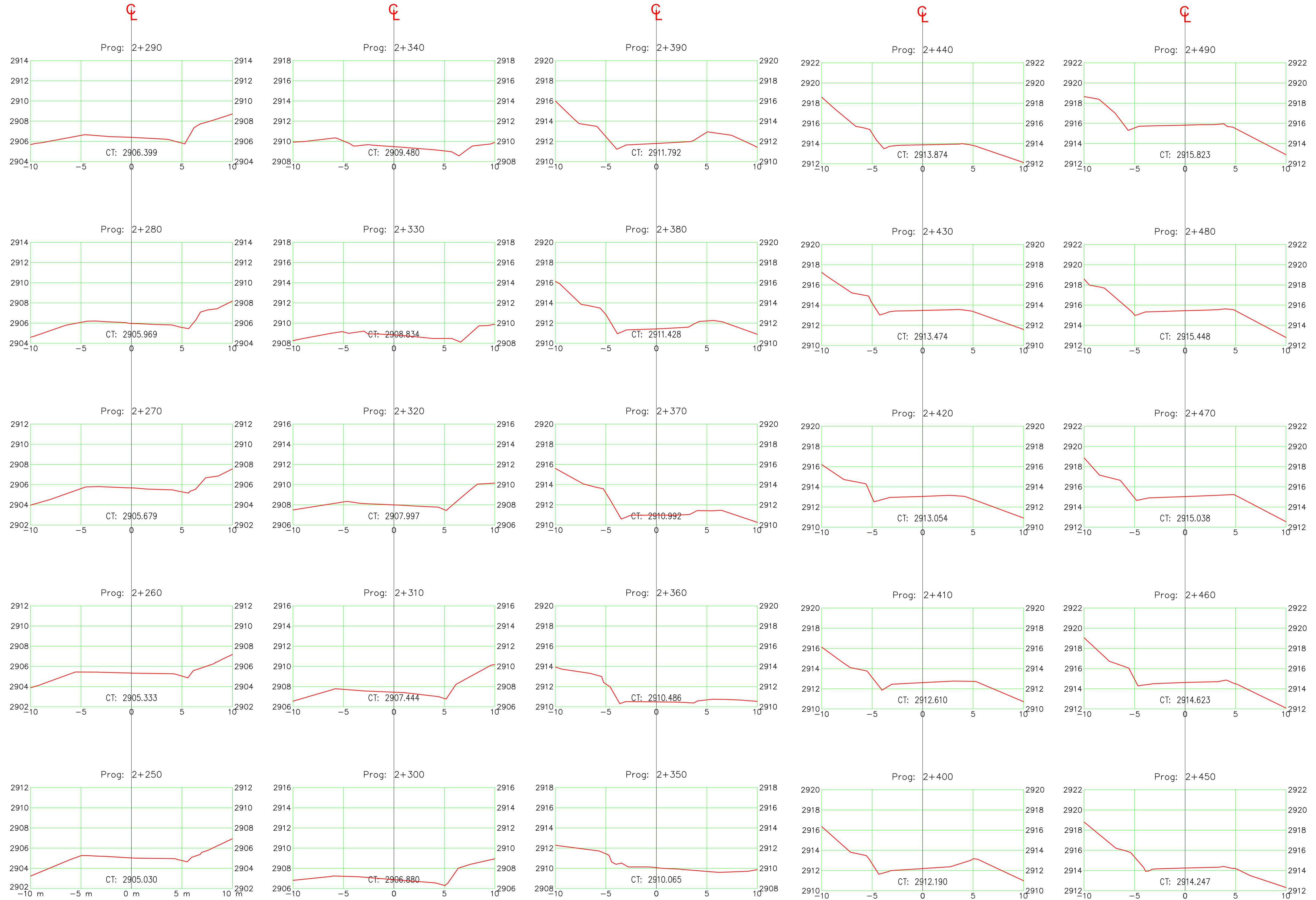
NOTA: Unidades en metros





NOTA: Unidades en metros

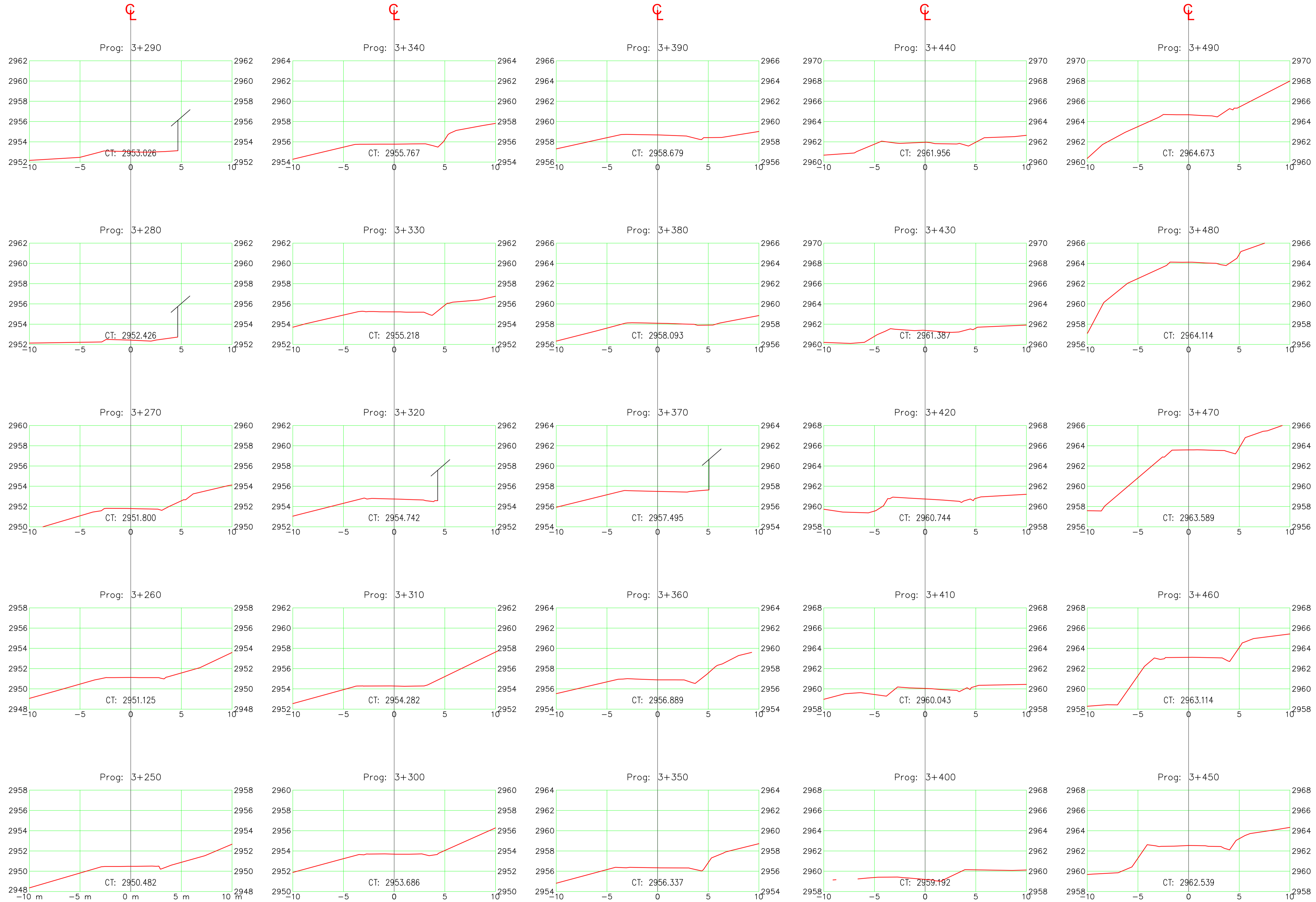




NOTA: Unidades en metros

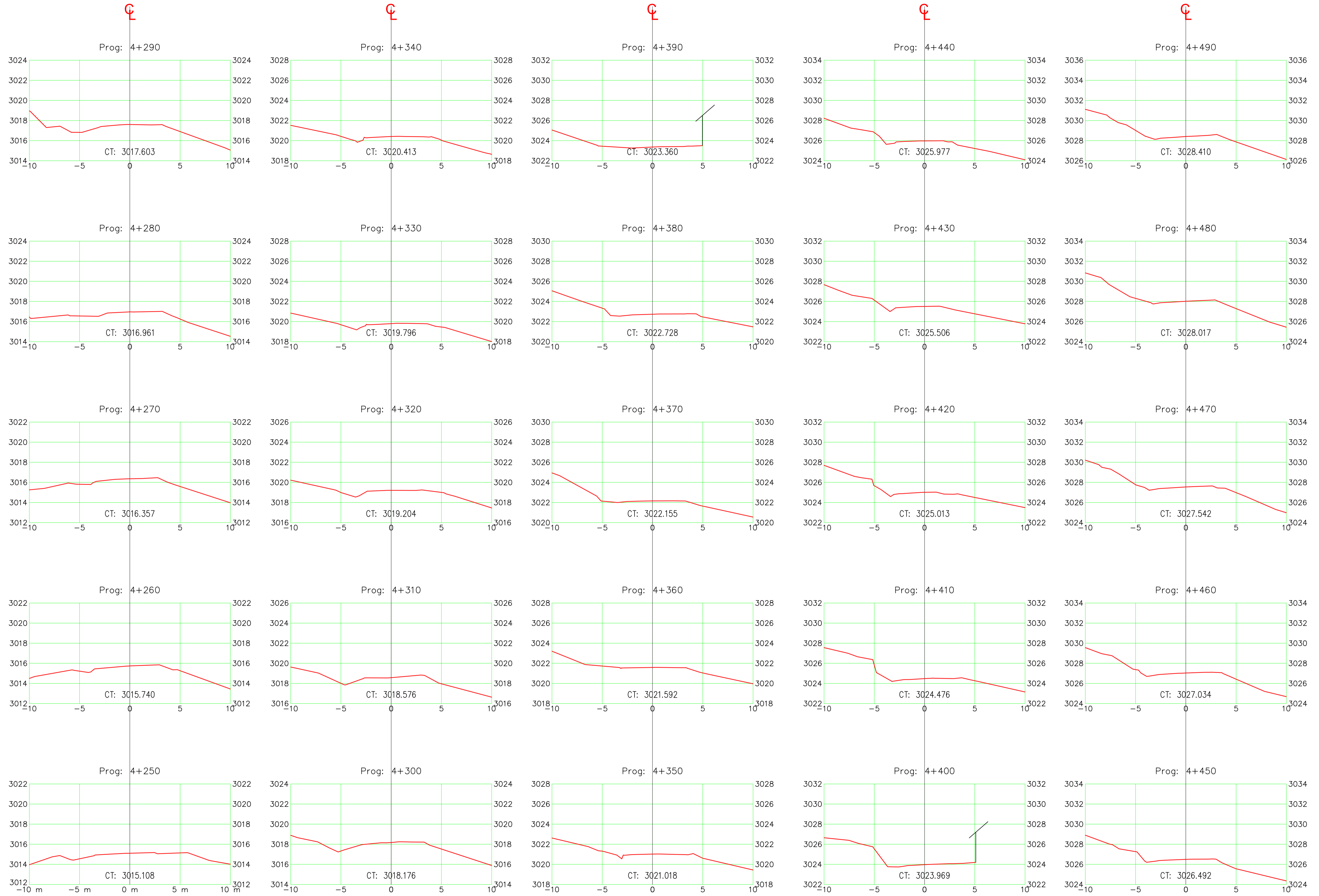






NOTA: Unidades en metros





NOTA: Unidades en metros



TESISTA:

BACH. ING. ALDIMER CARRIO IZQUIERDO

ASESOR:

MCS. ING. MARIA SALOMÉ DE LA TORRE RAMIREZ

TESIS:

ANÁLISIS DE CONSISTENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS PARA LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CAJAMARCA - C.P. CANDOPAMPA DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS DG-2018

PLANO:

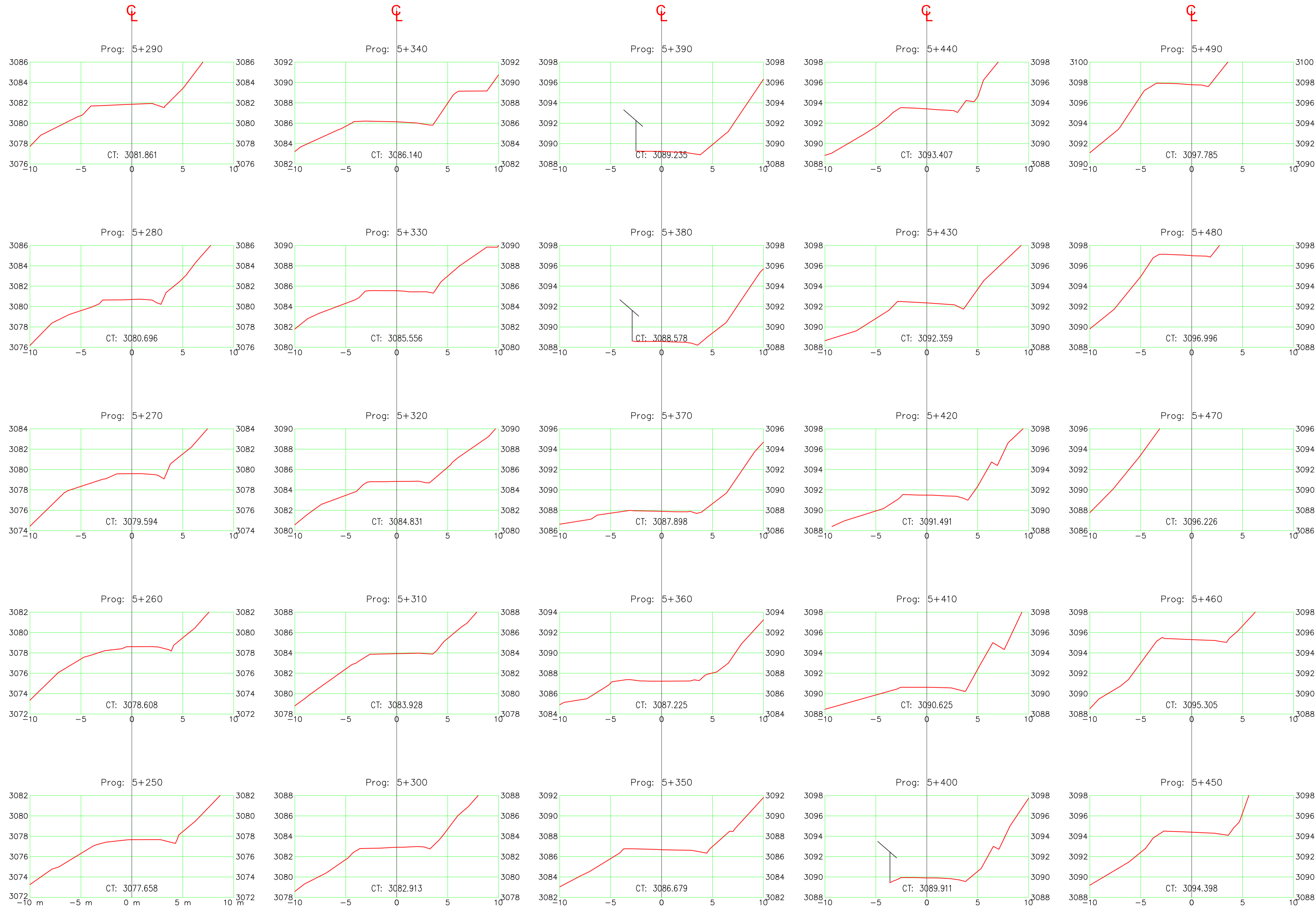
SECCIONES TRANSVERSALES  
 KM 04+000 - KM 05+000

ESCALA: 1/200

FECHA: ABRIL 2022

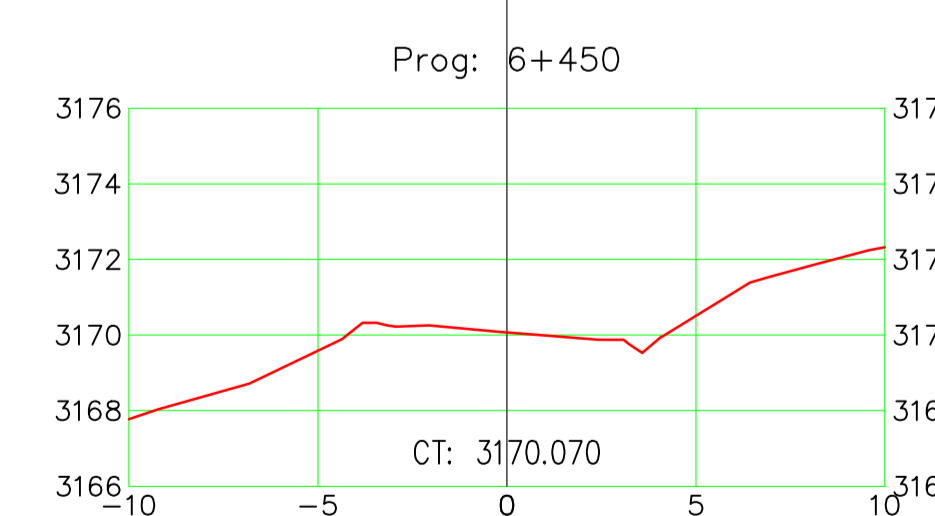
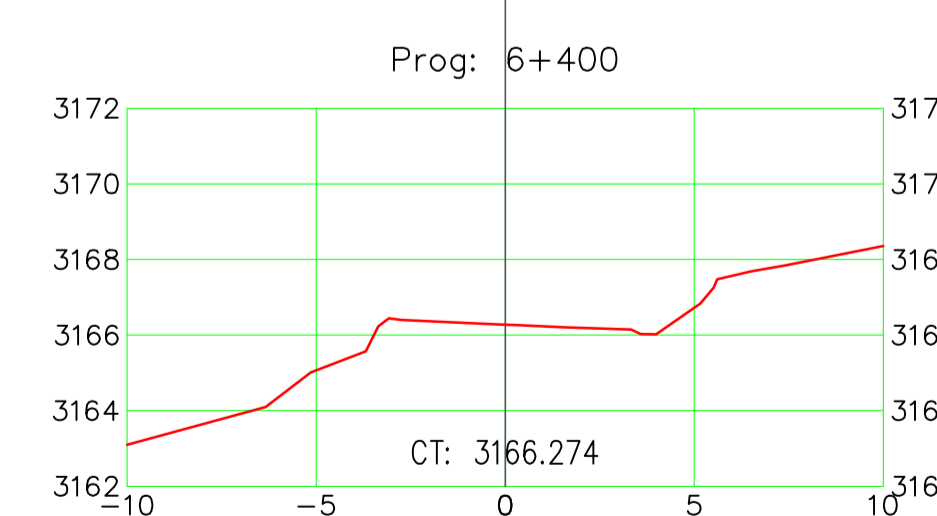
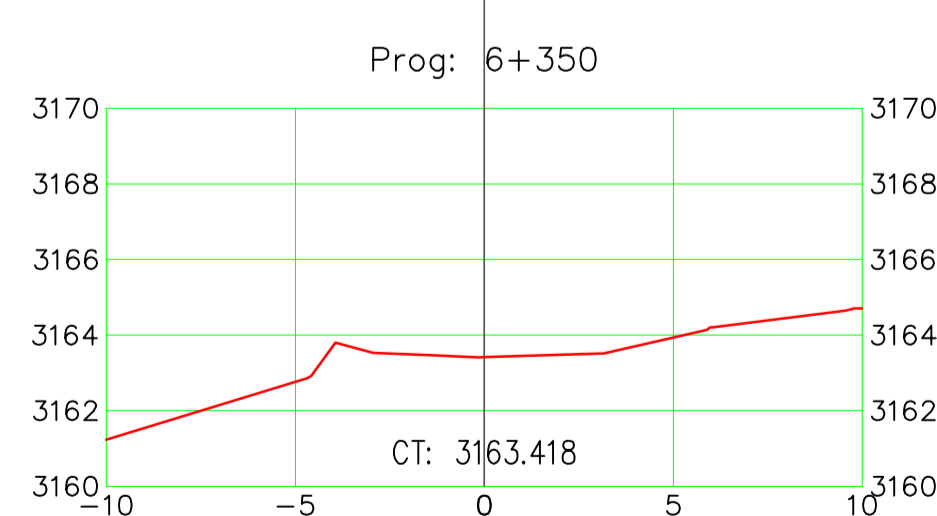
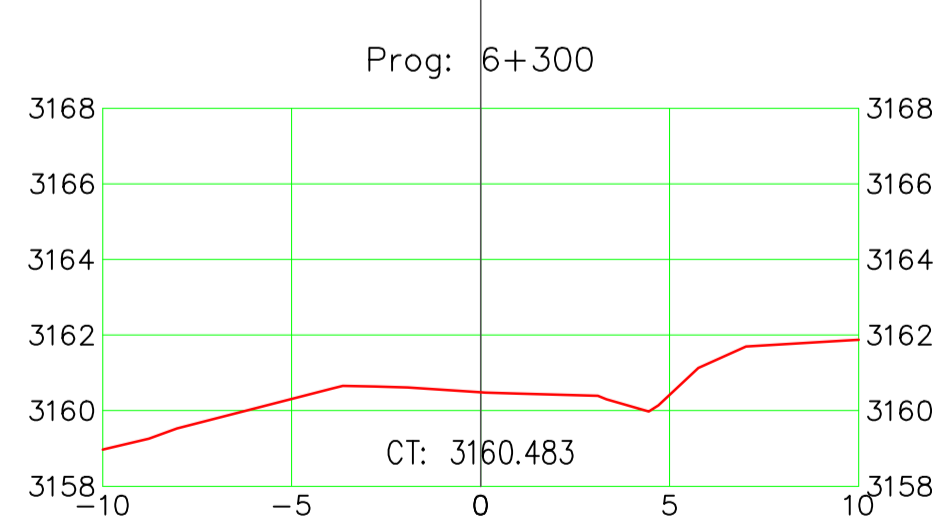
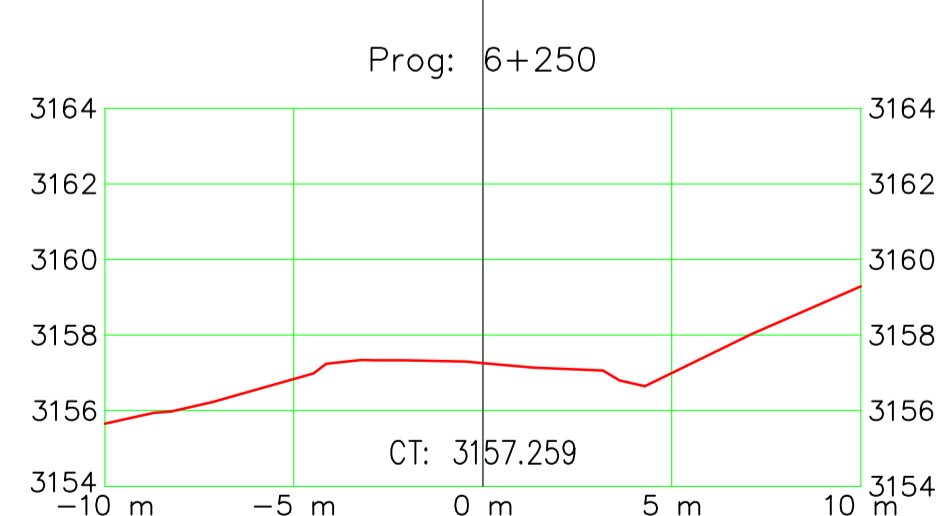
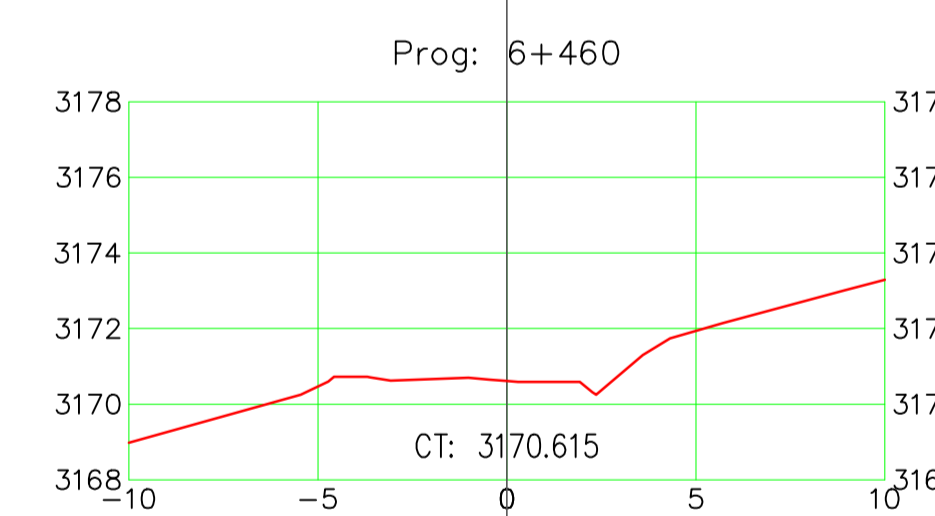
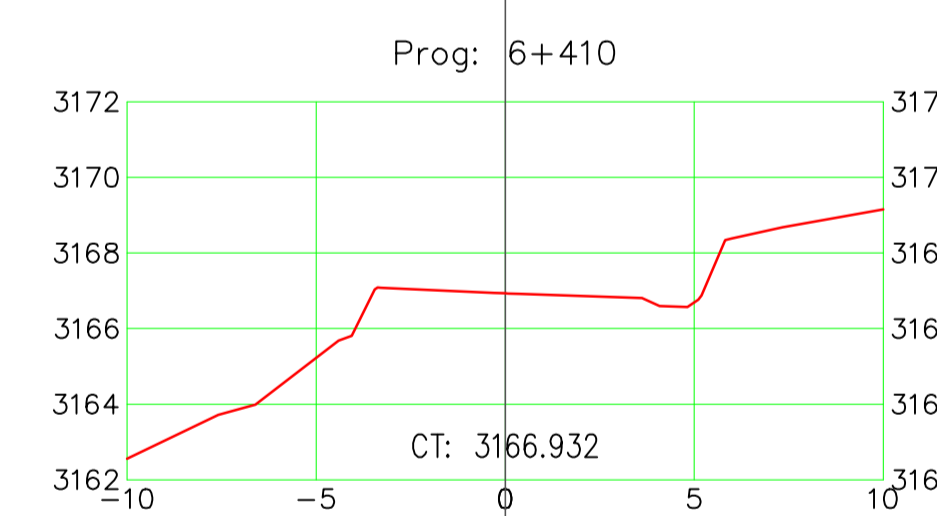
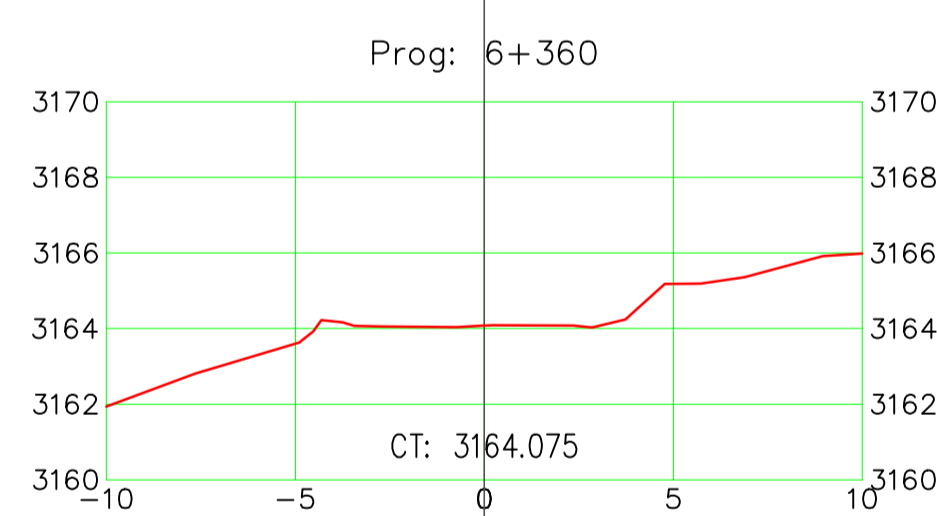
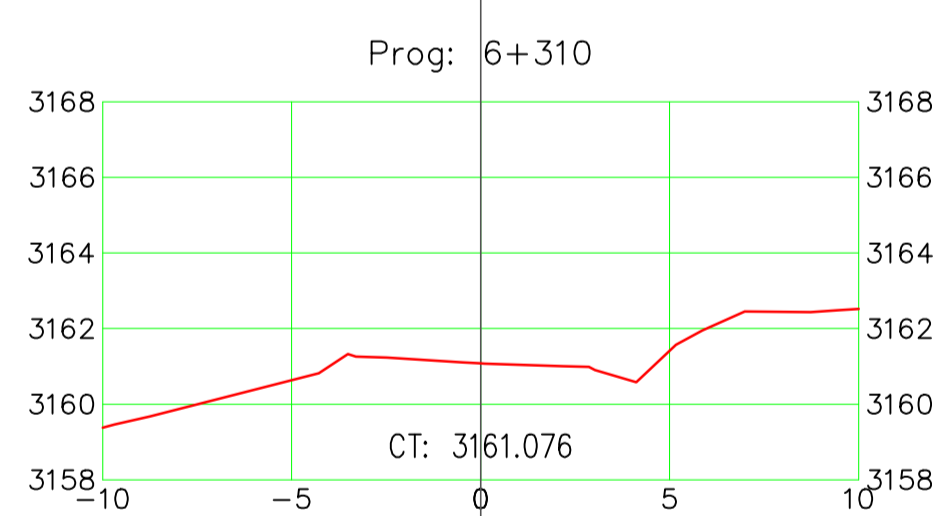
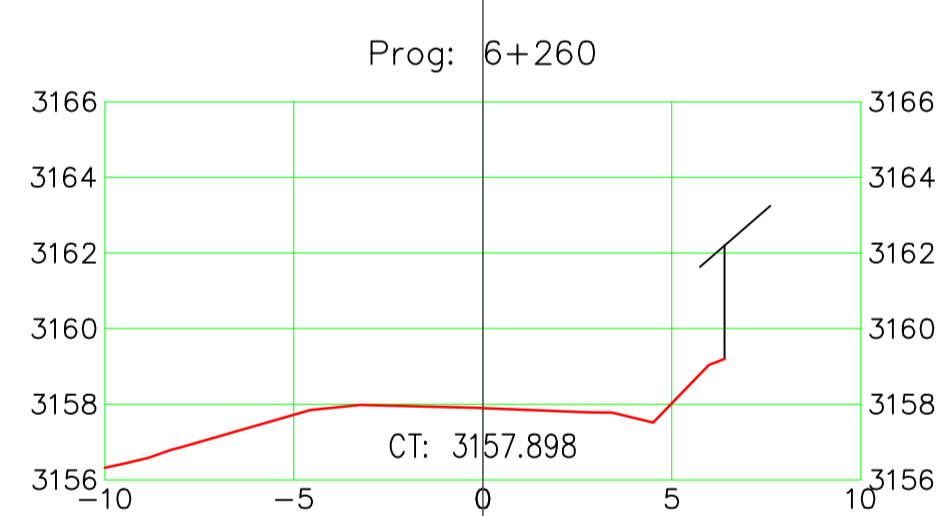
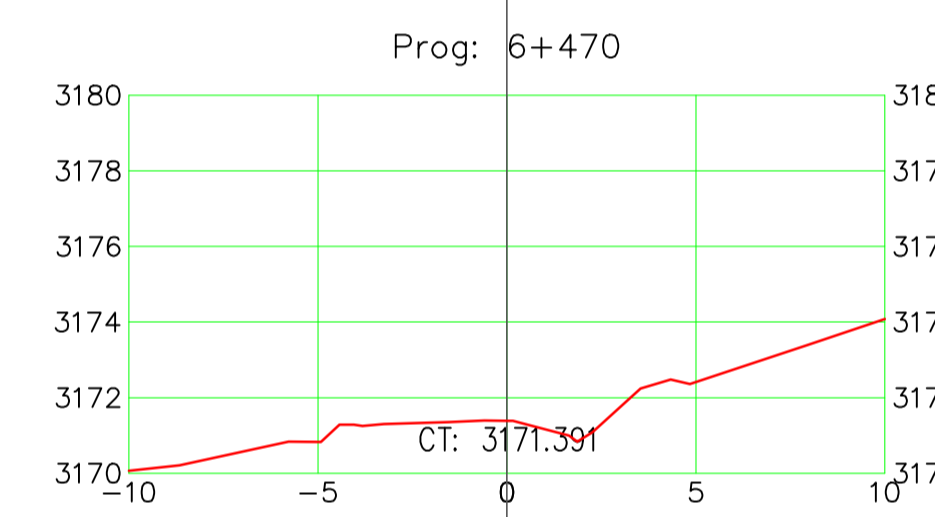
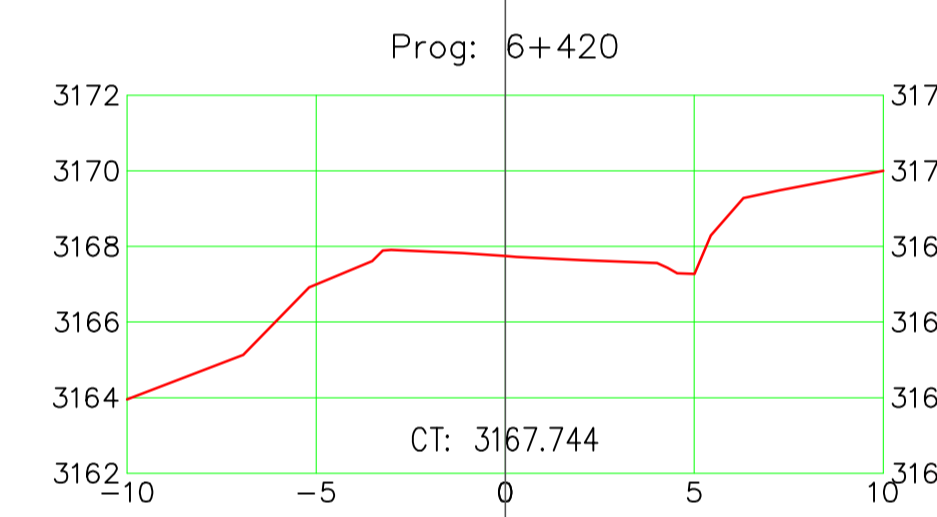
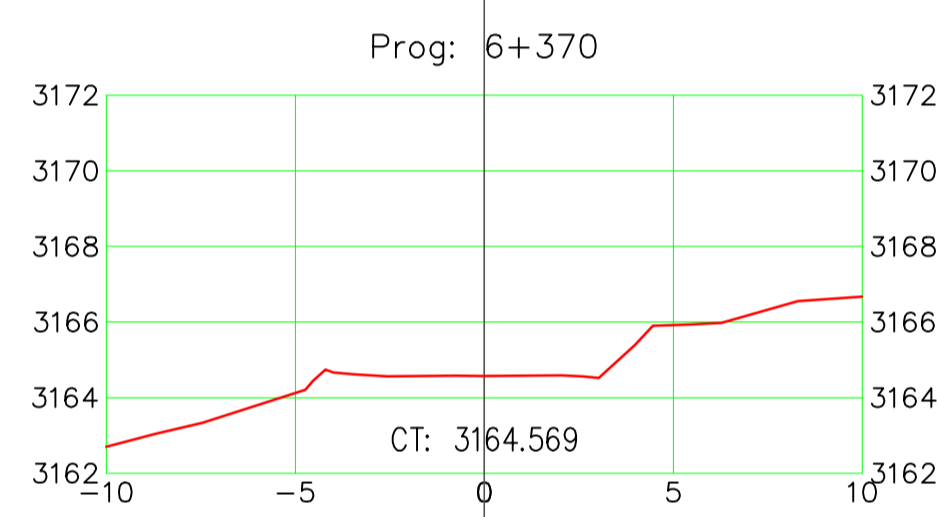
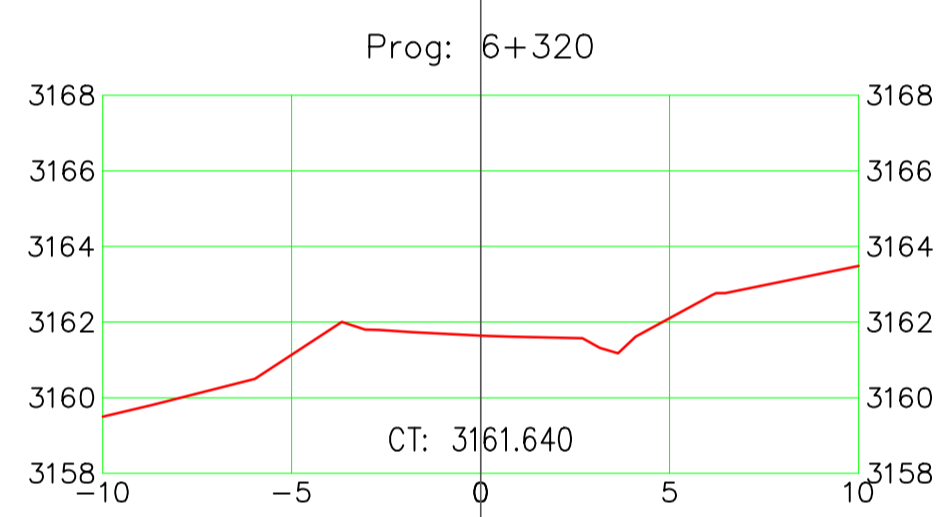
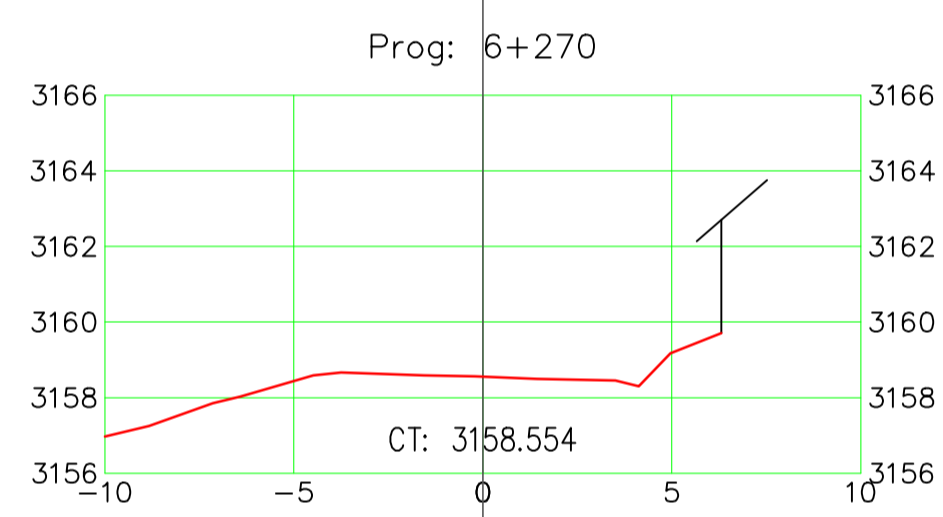
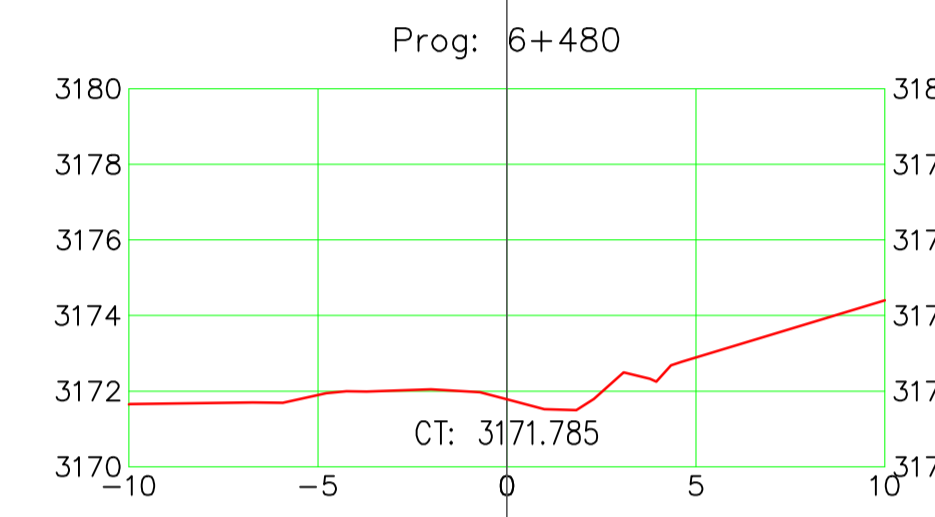
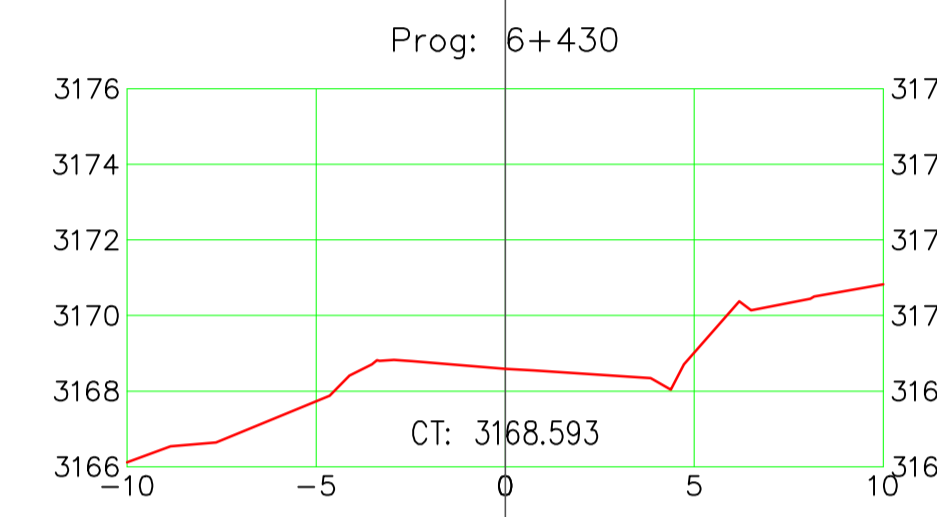
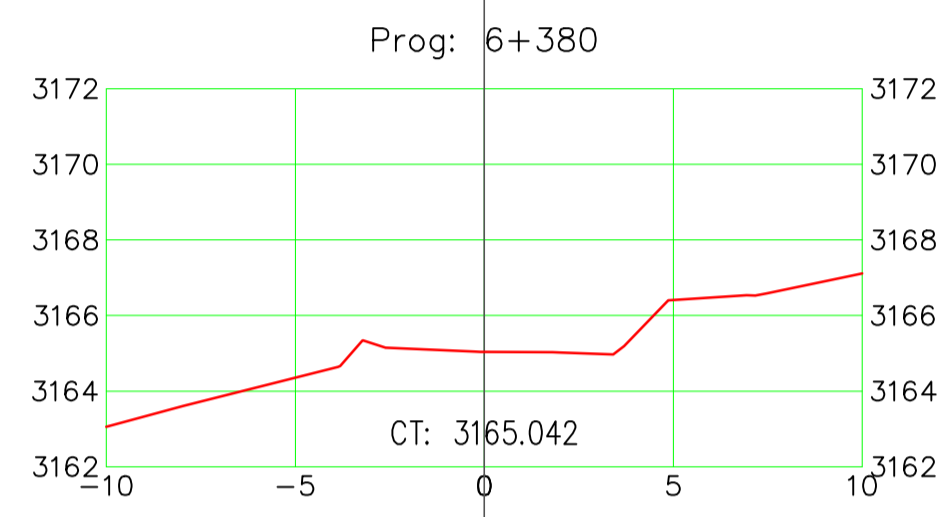
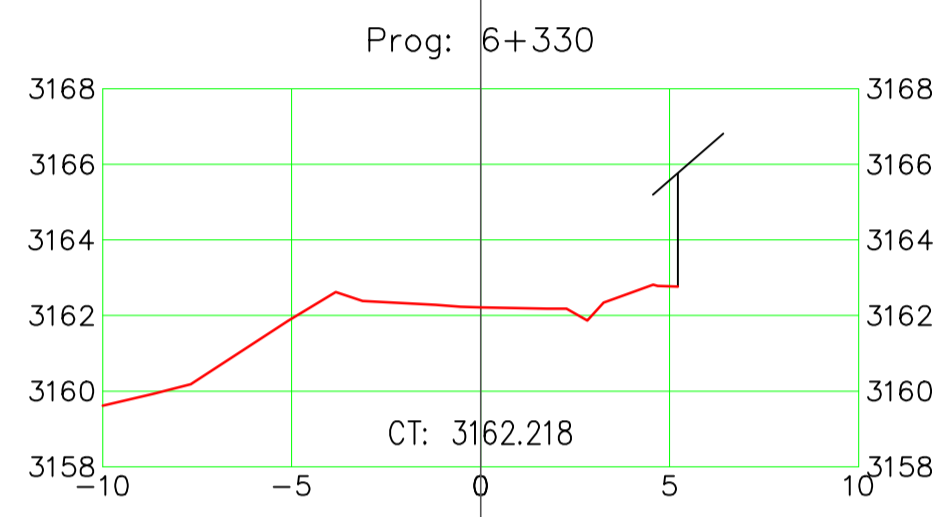
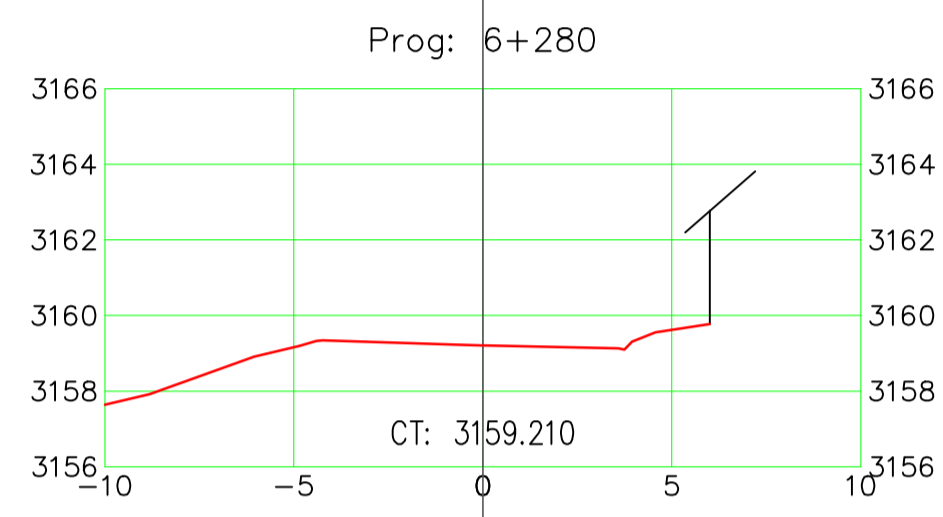
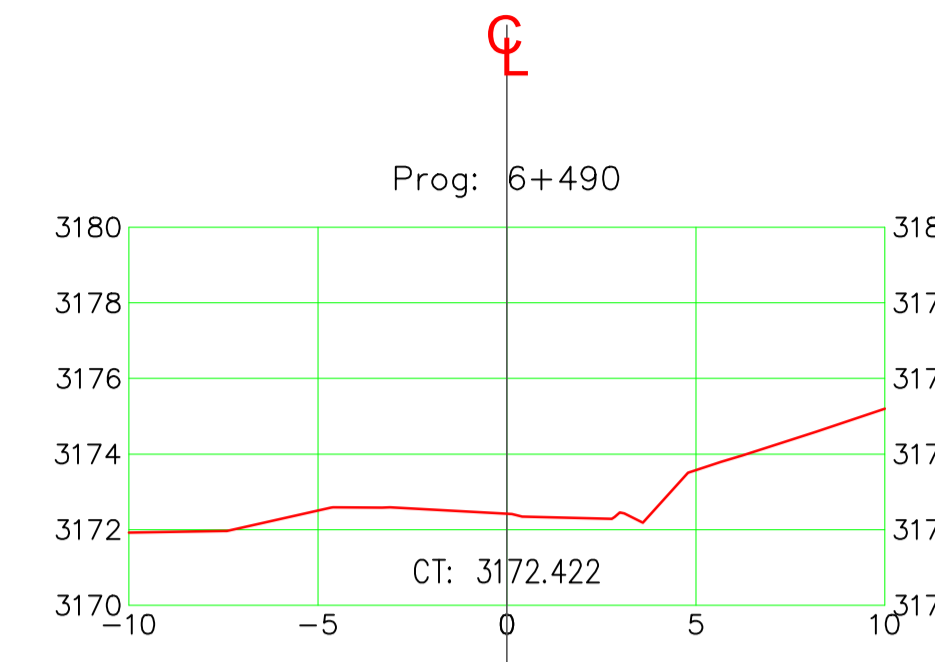
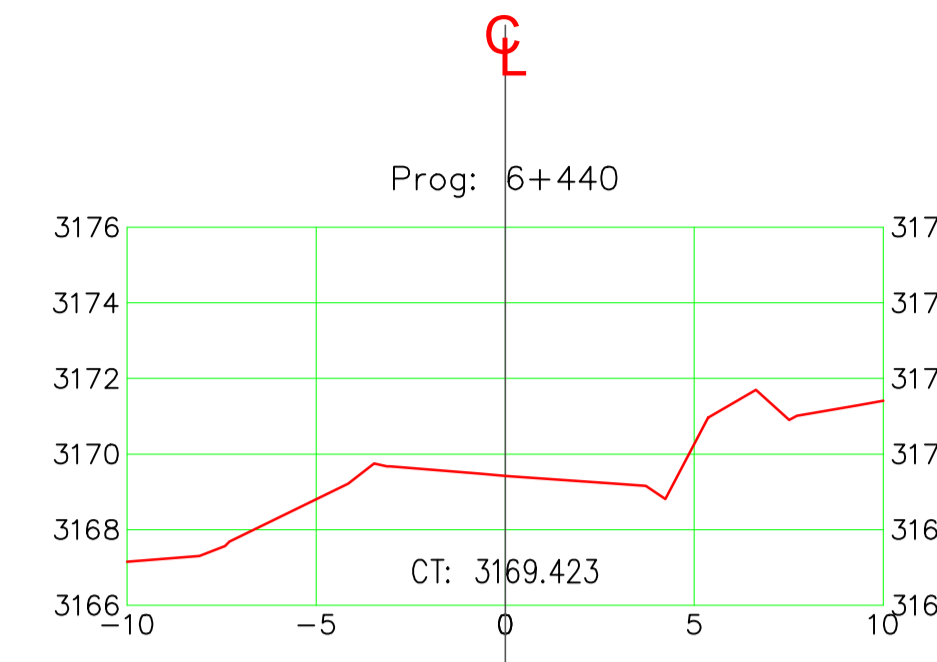
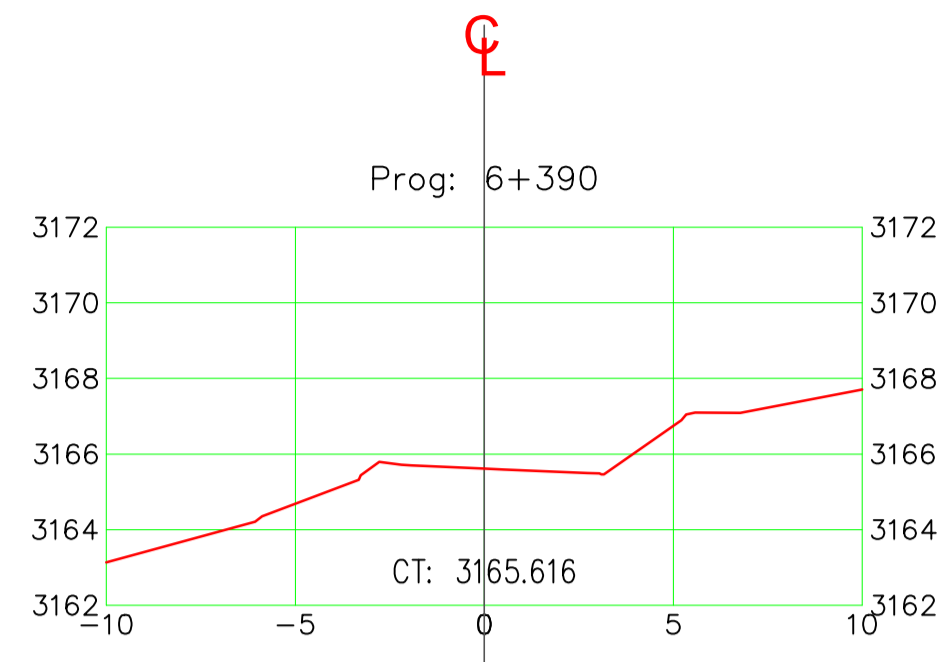
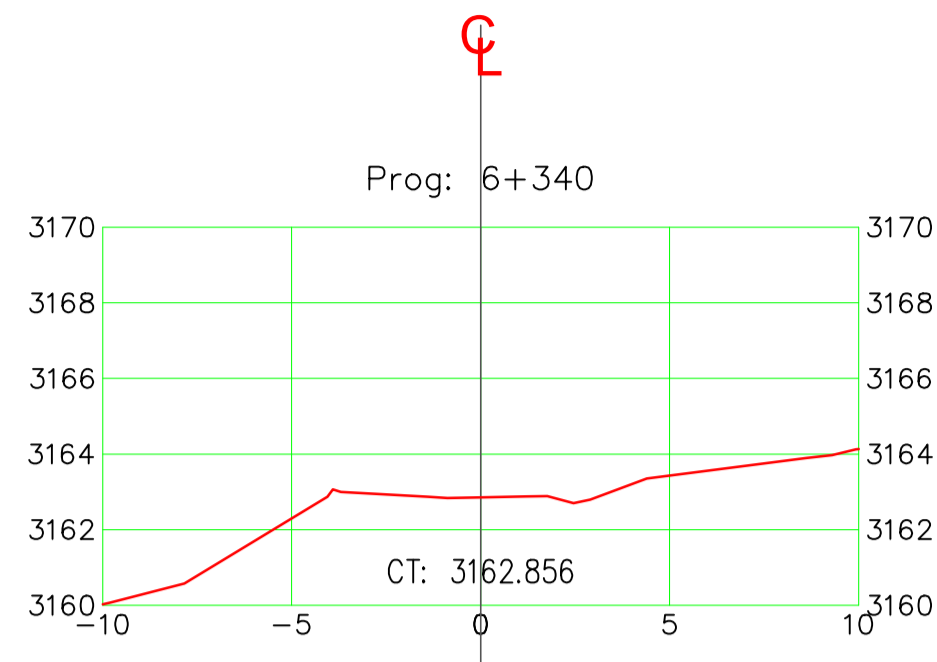
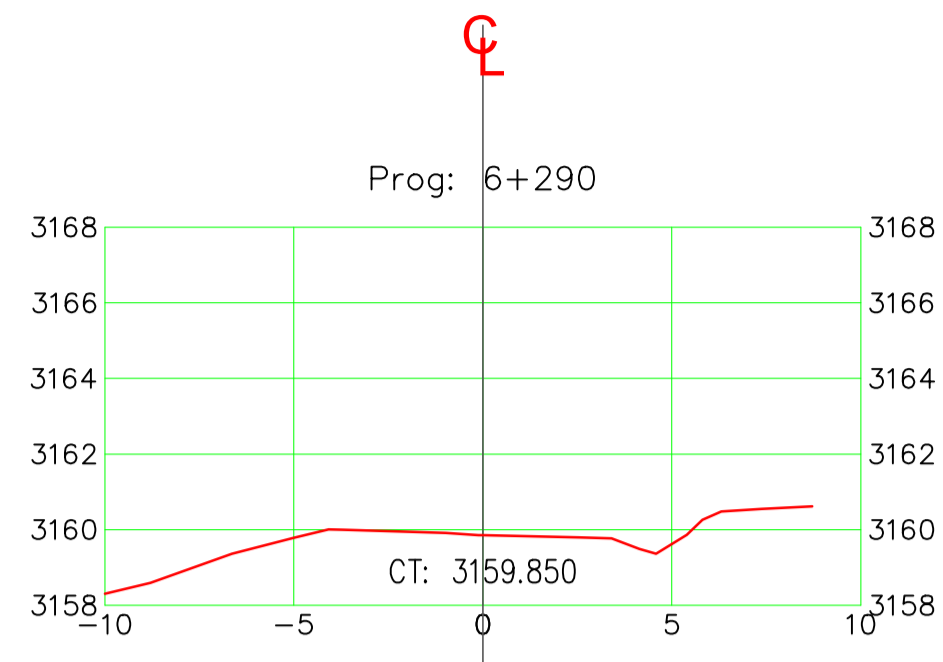
PLANO N°

DG-ST-02



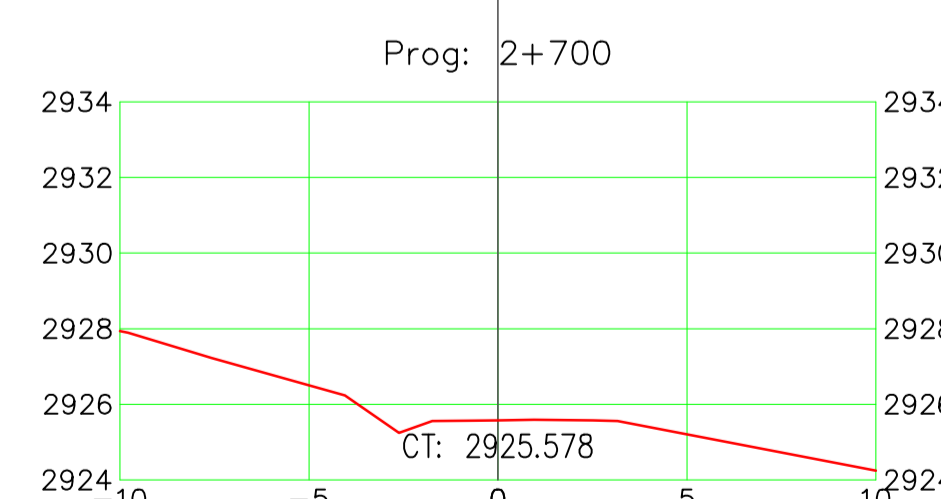
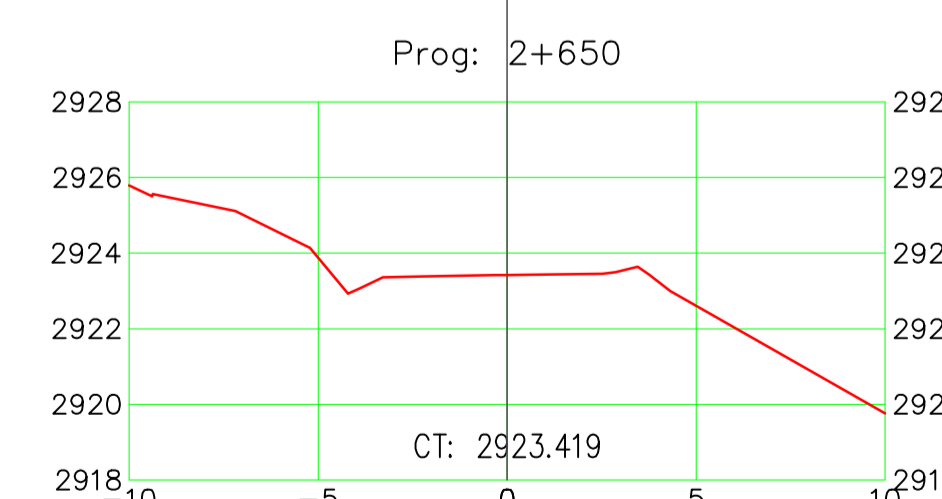
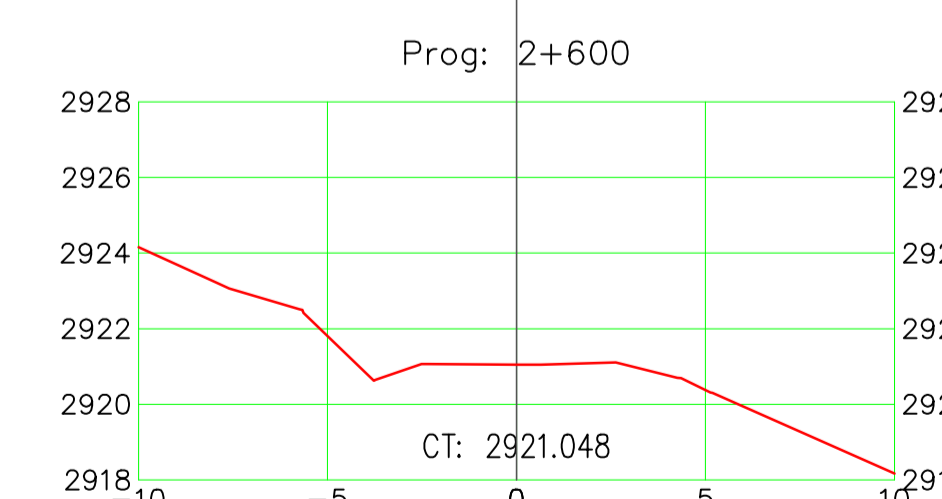
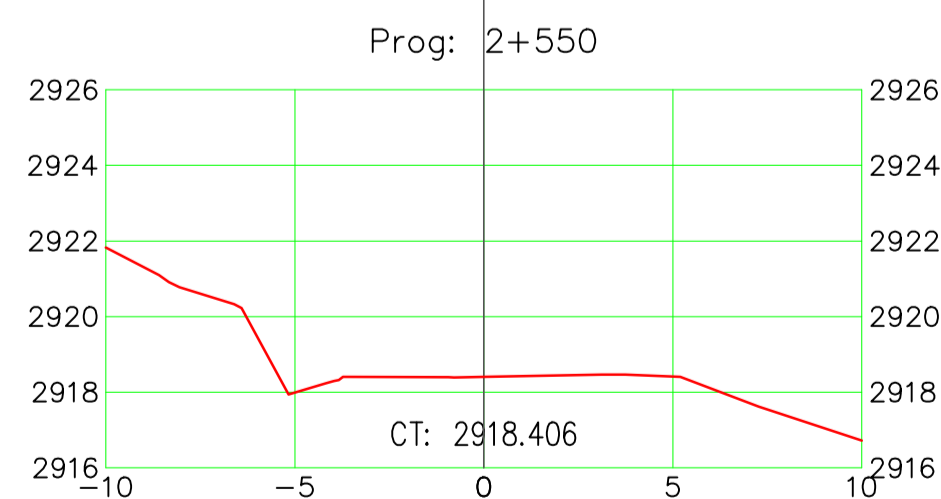
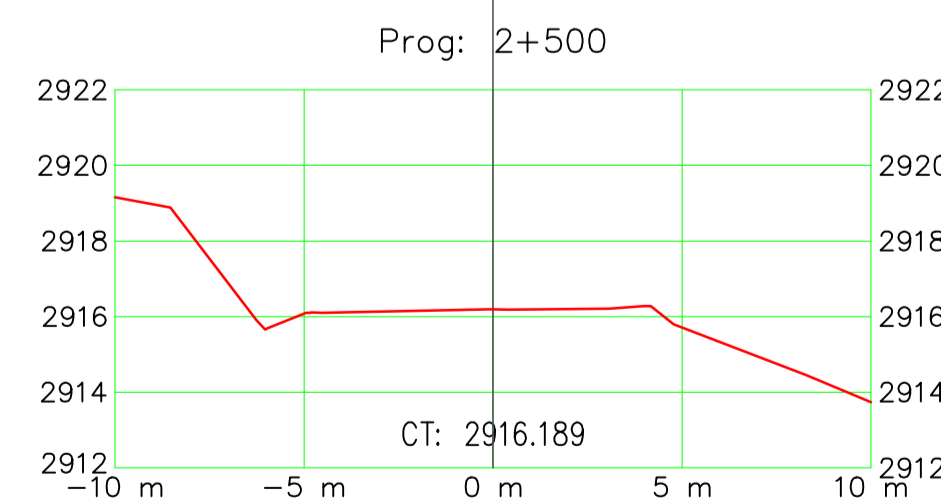
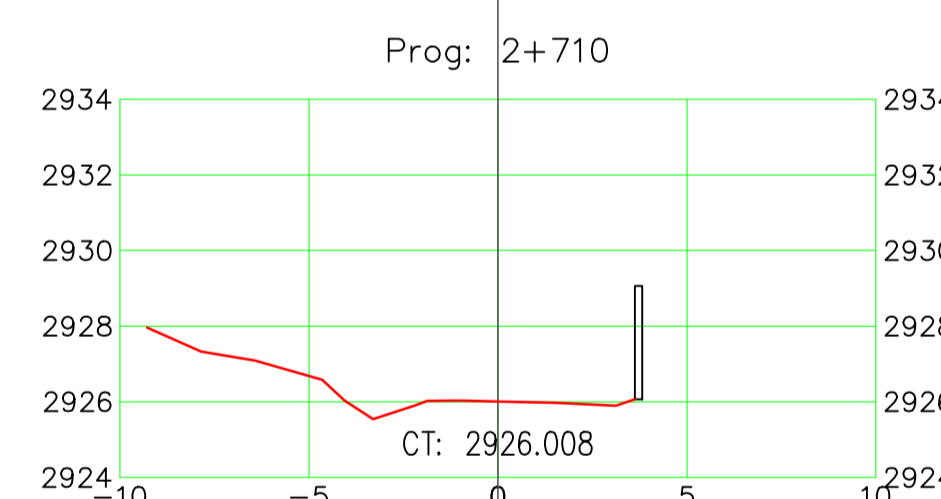
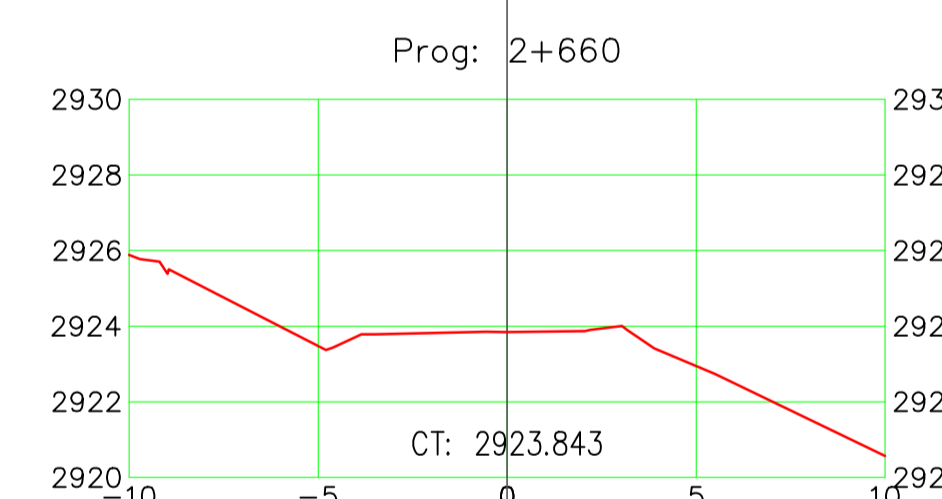
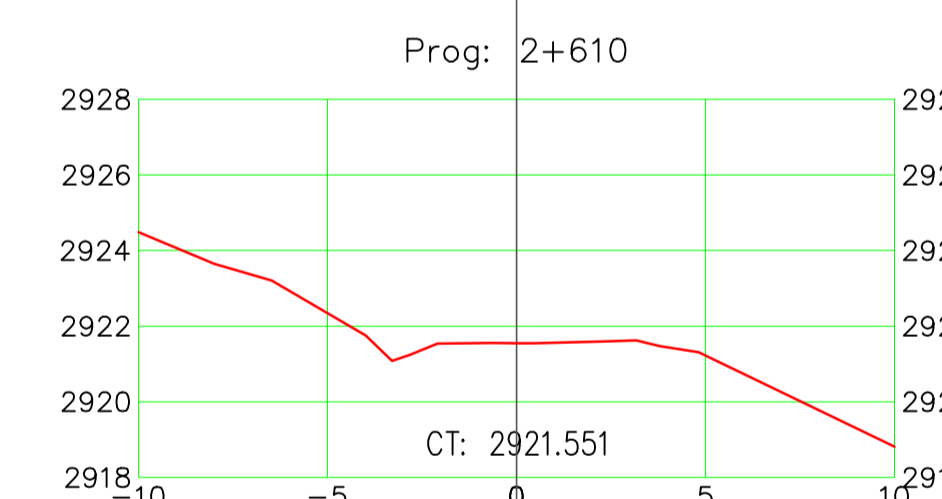
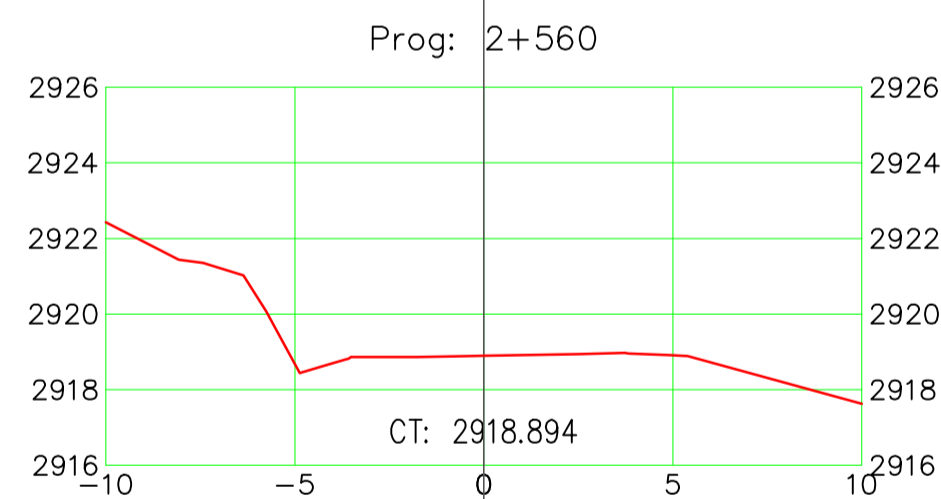
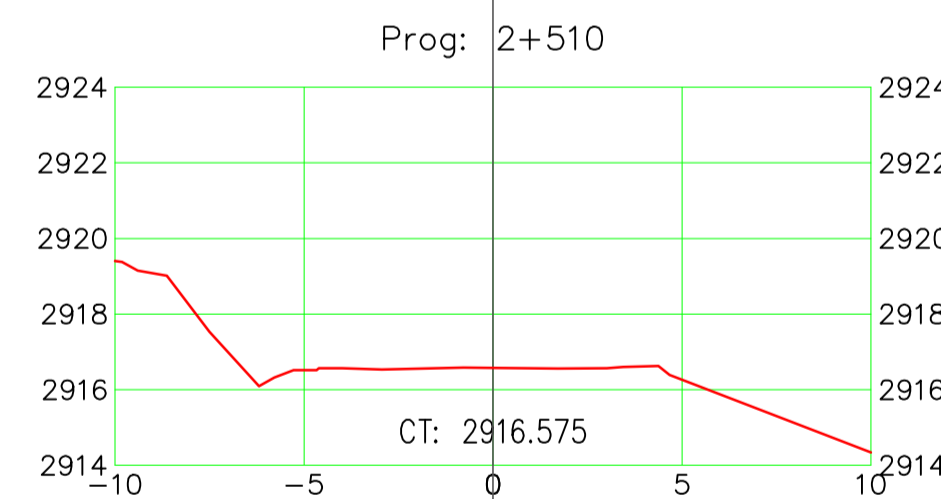
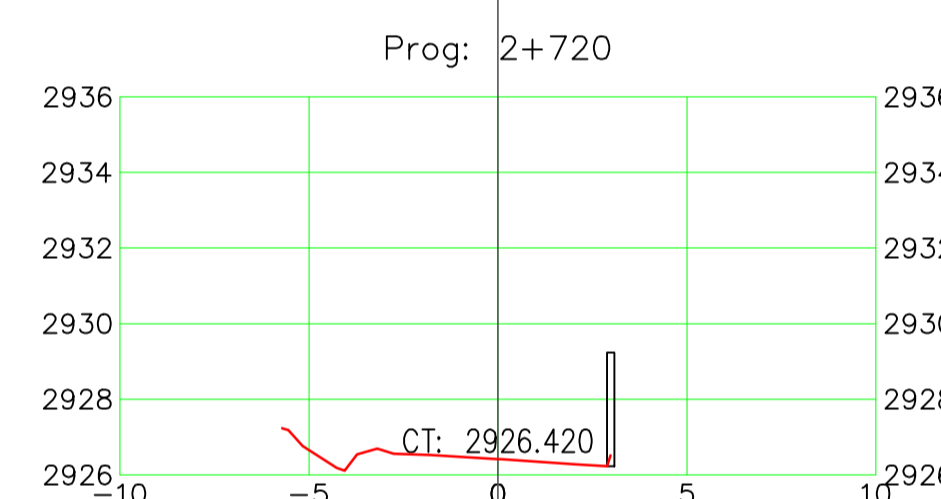
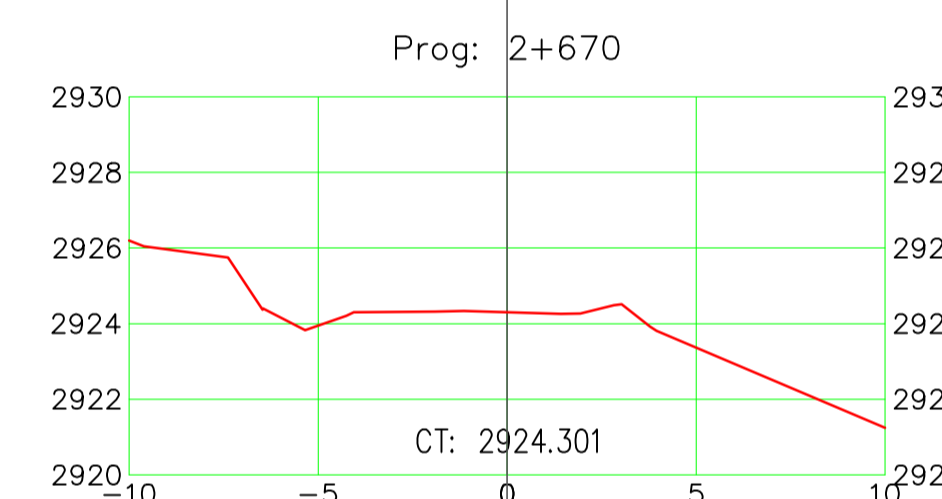
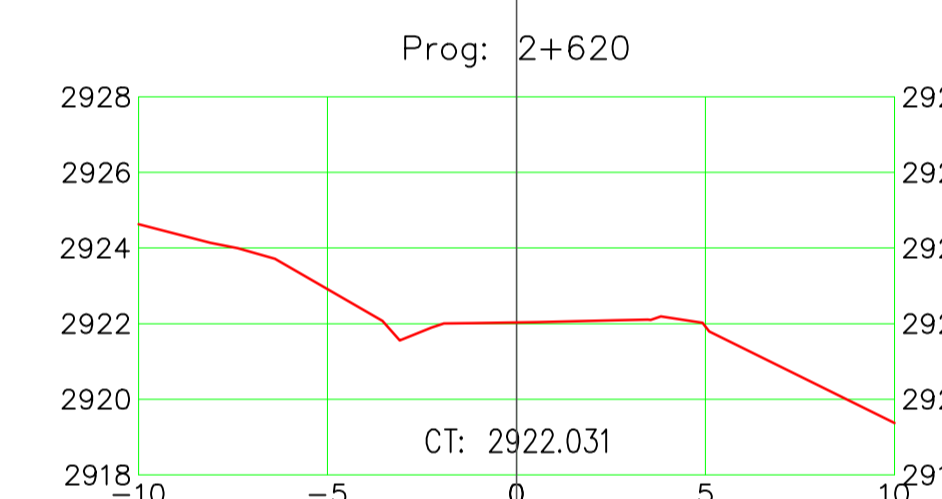
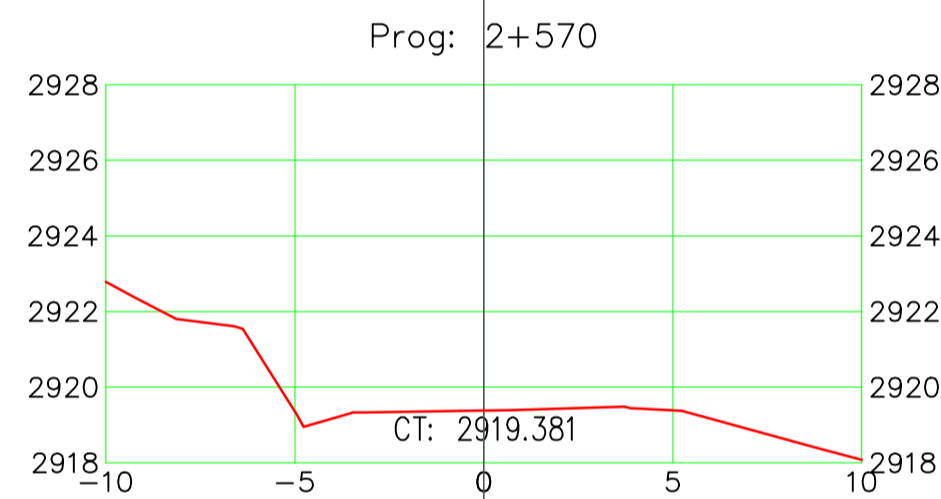
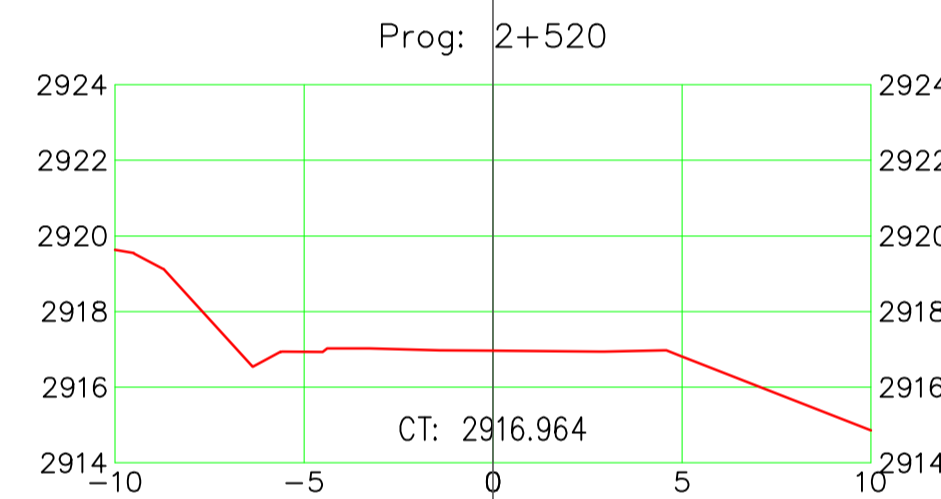
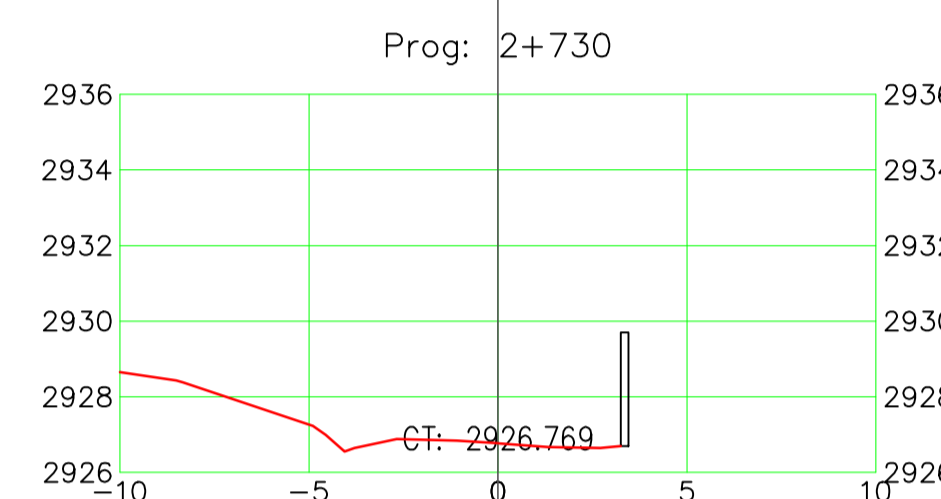
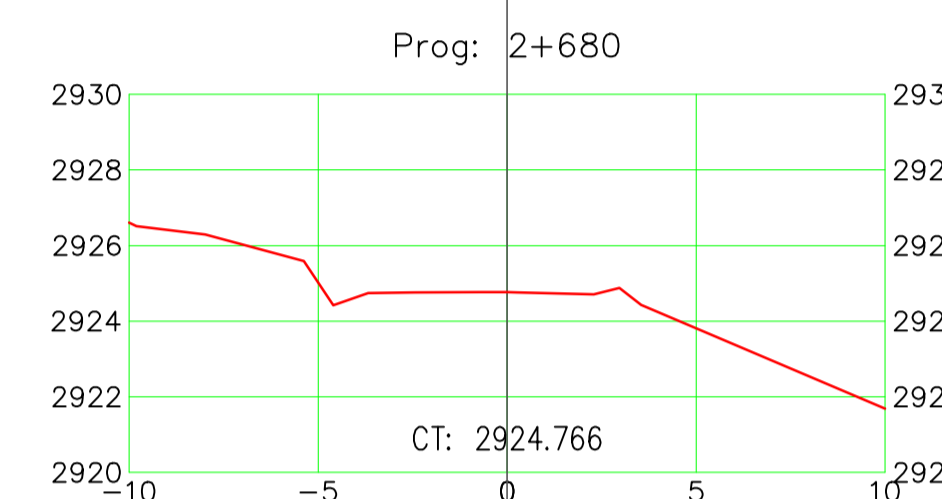
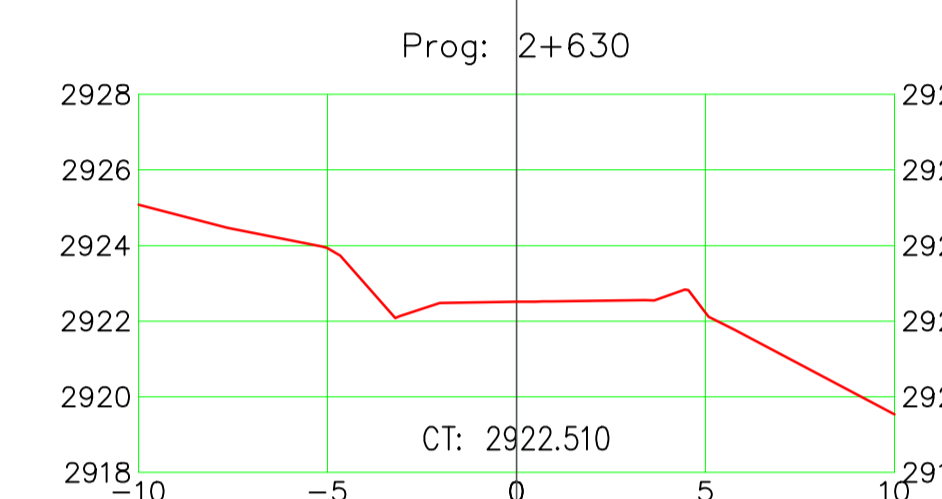
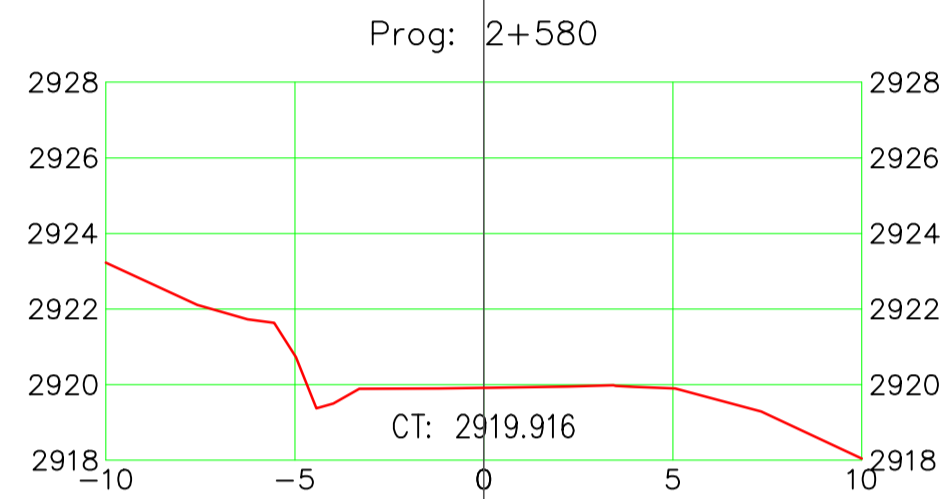
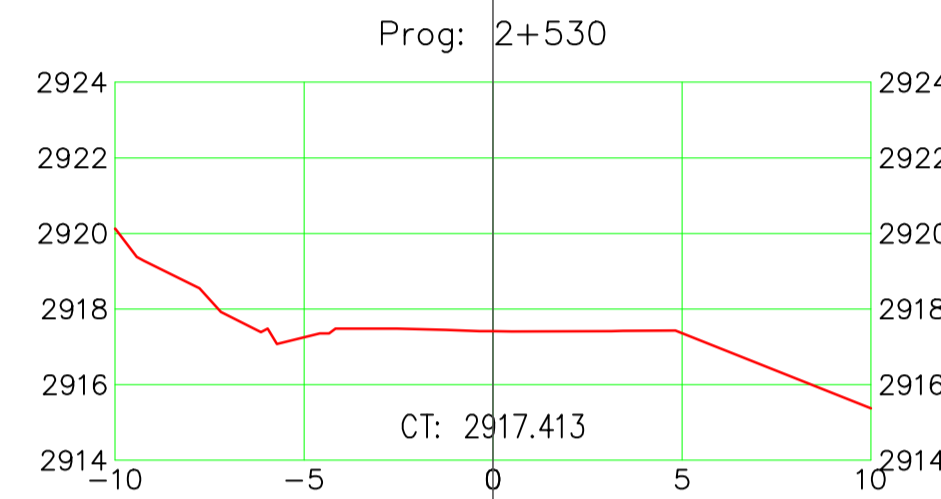
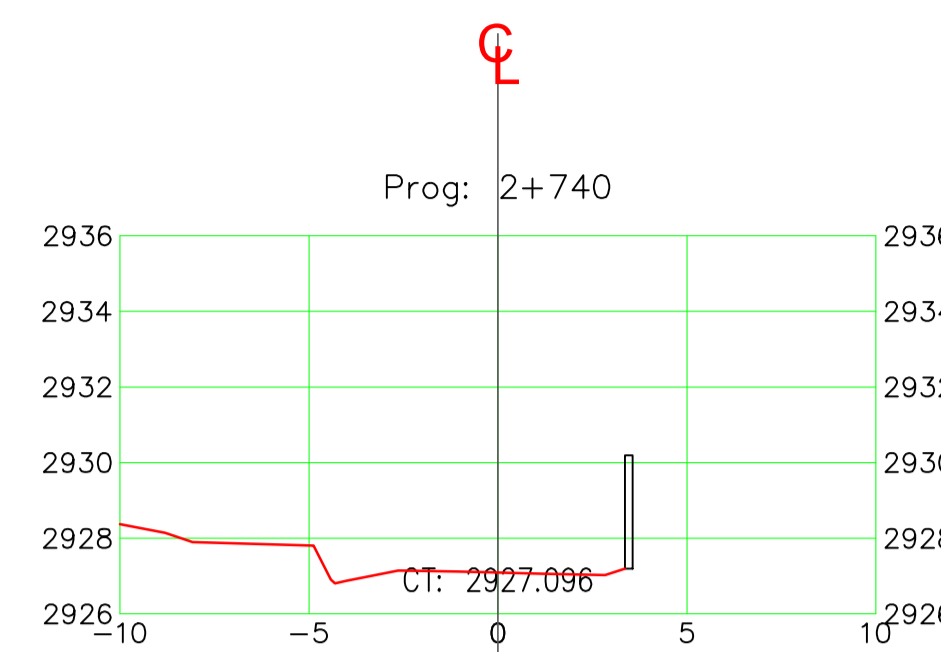
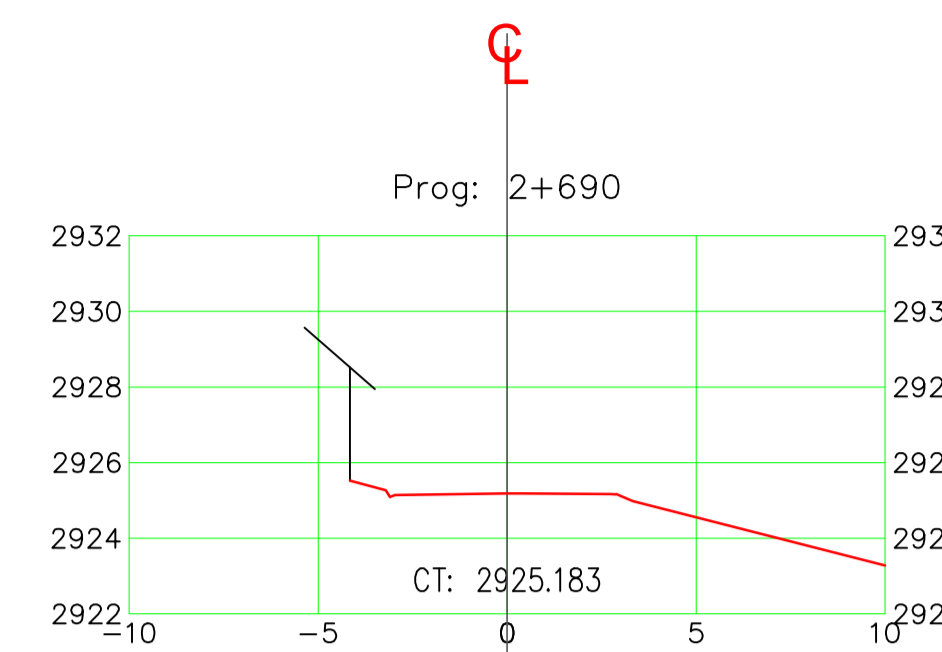
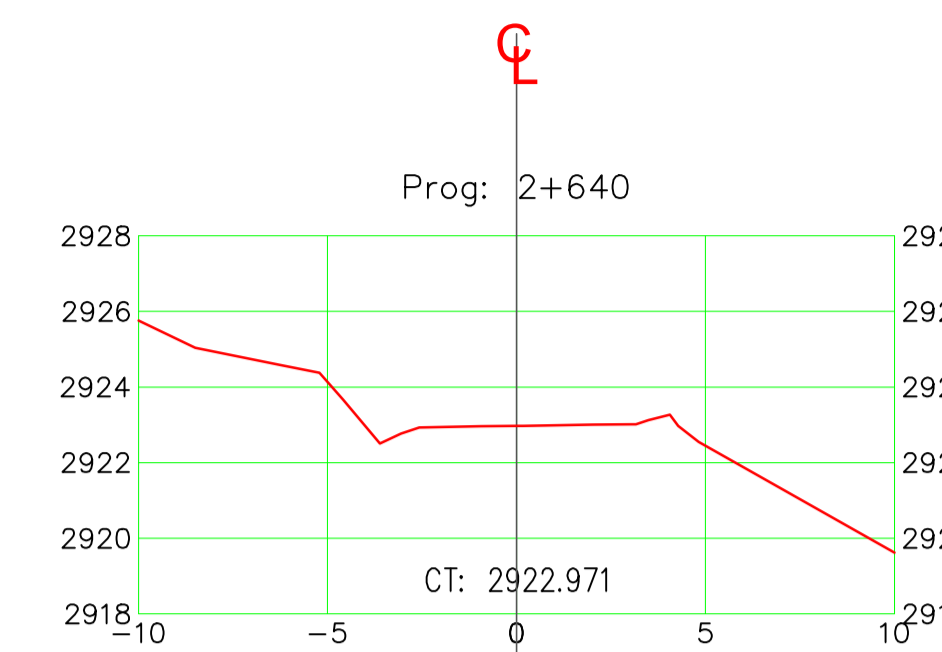
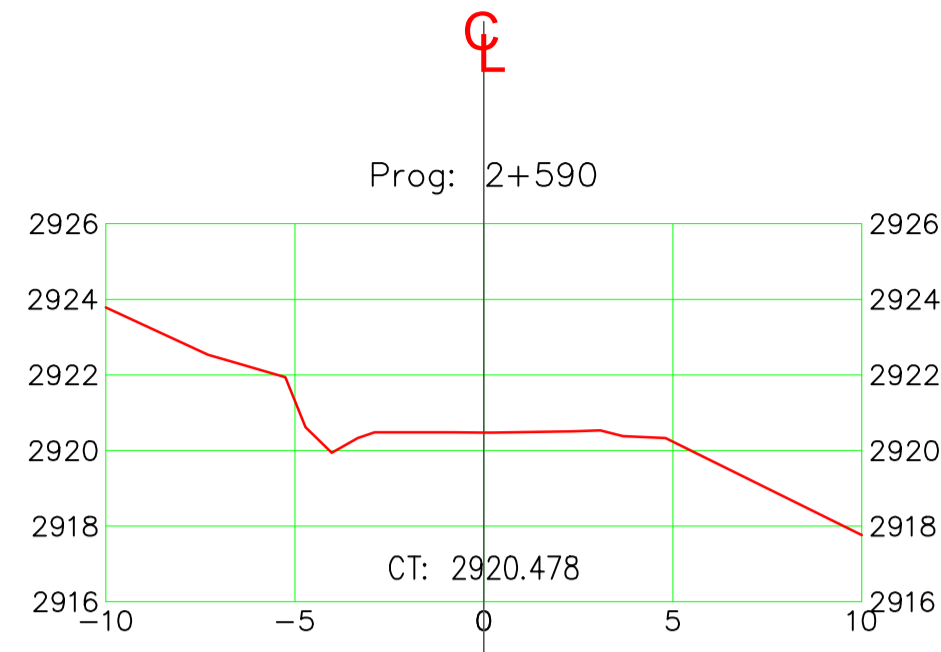
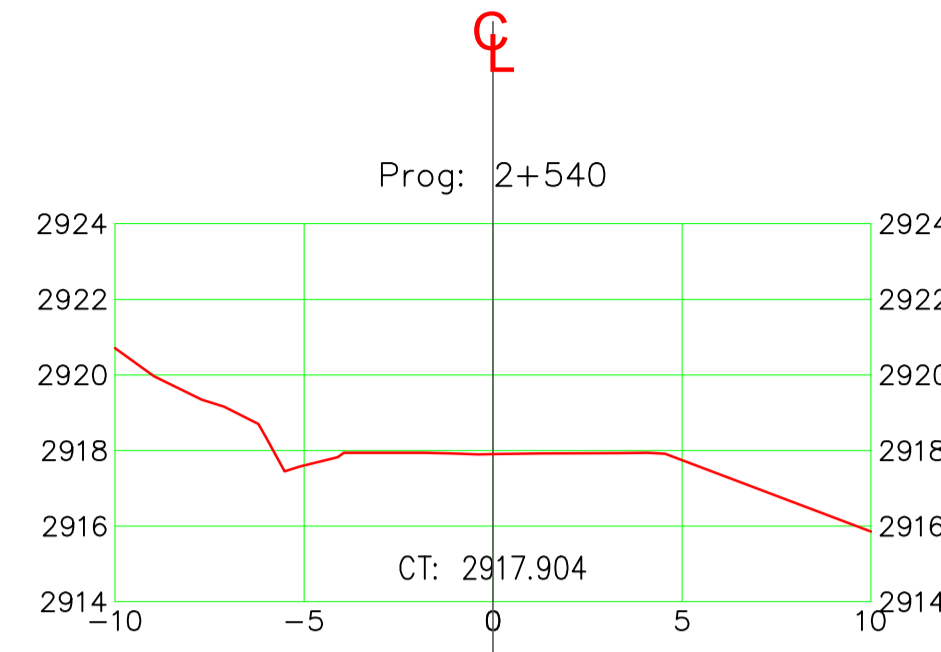
NOTA: Unidades en metros





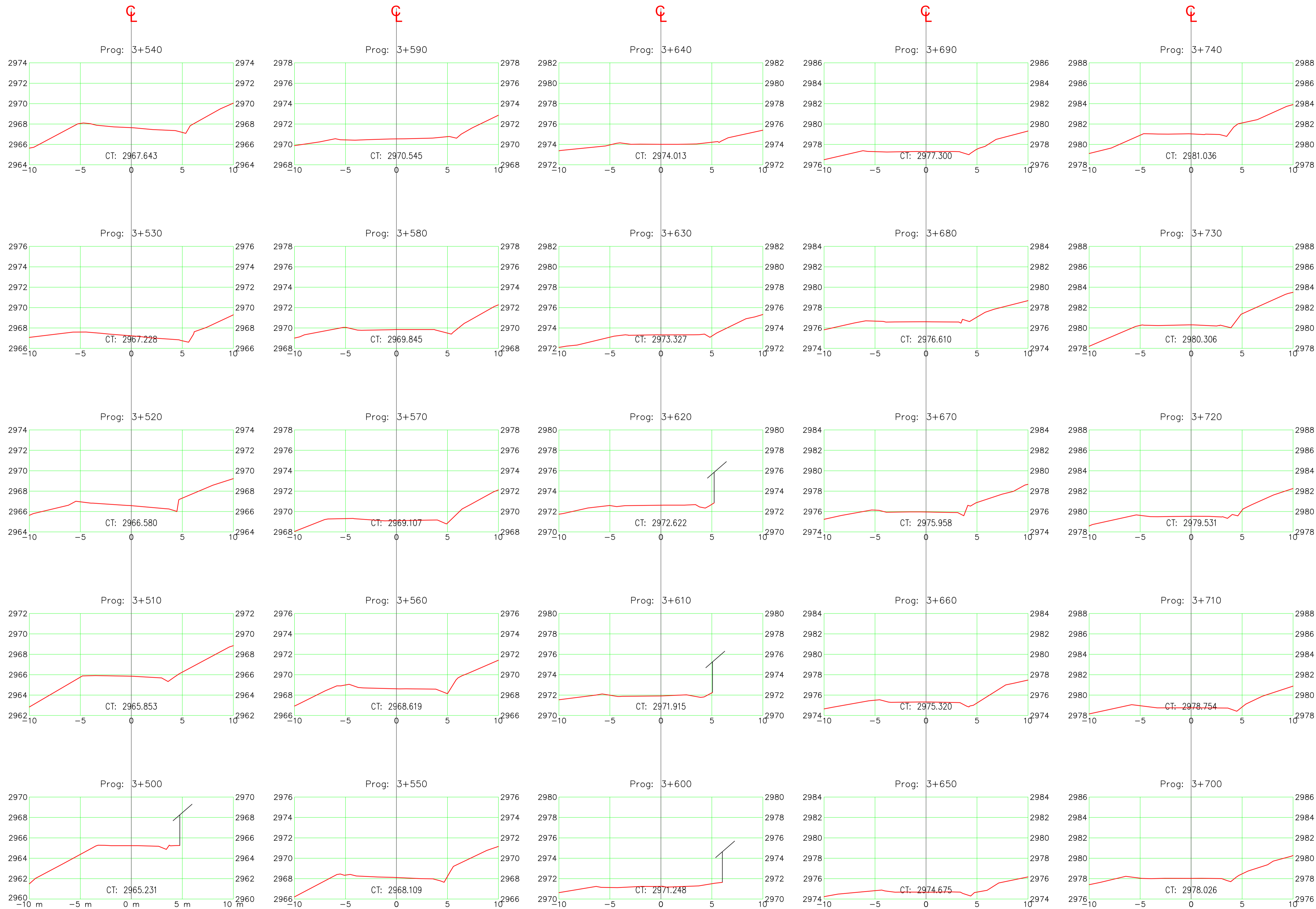
NOTA: Unidades en metros





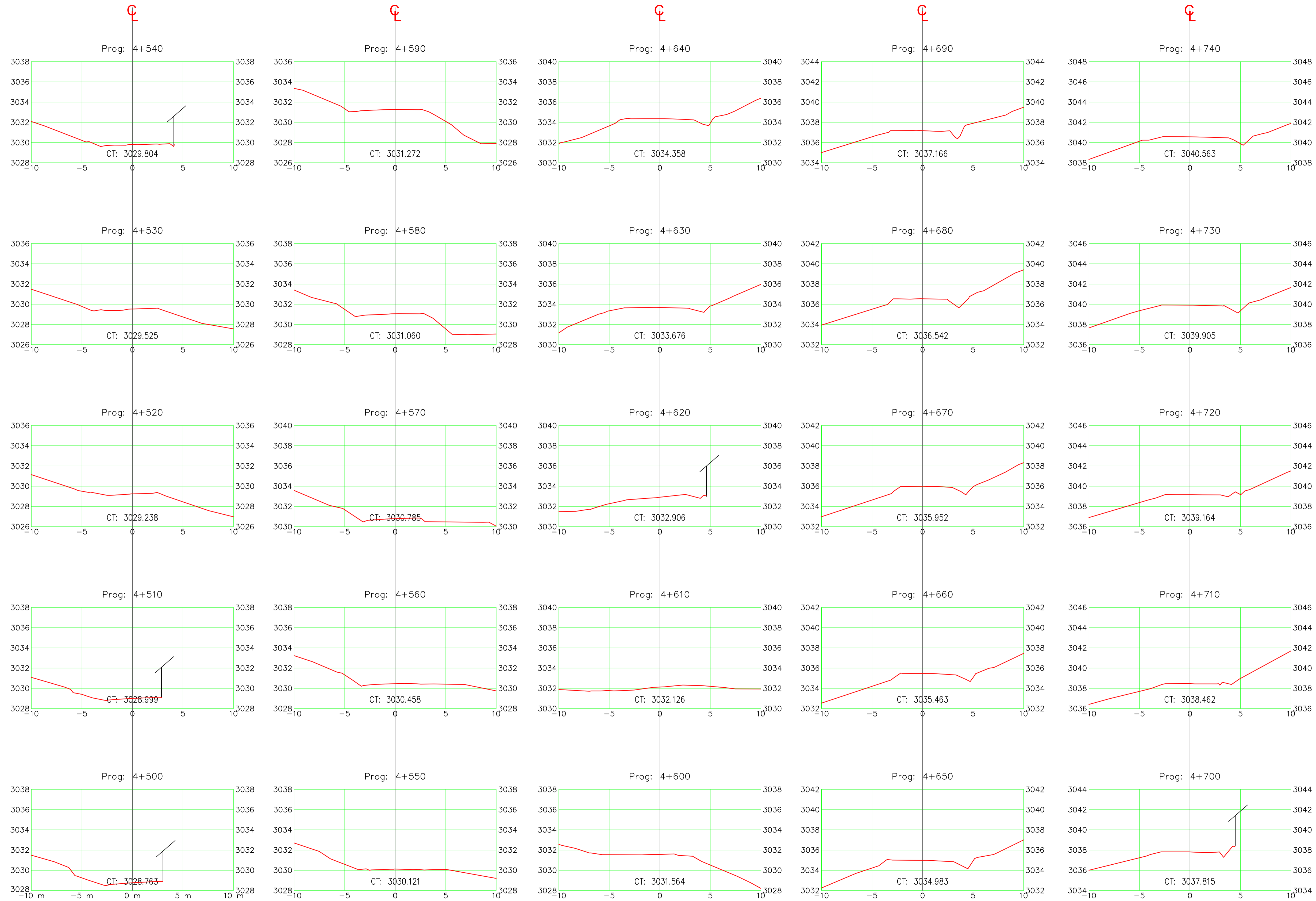
NOTA: Unidades en metros





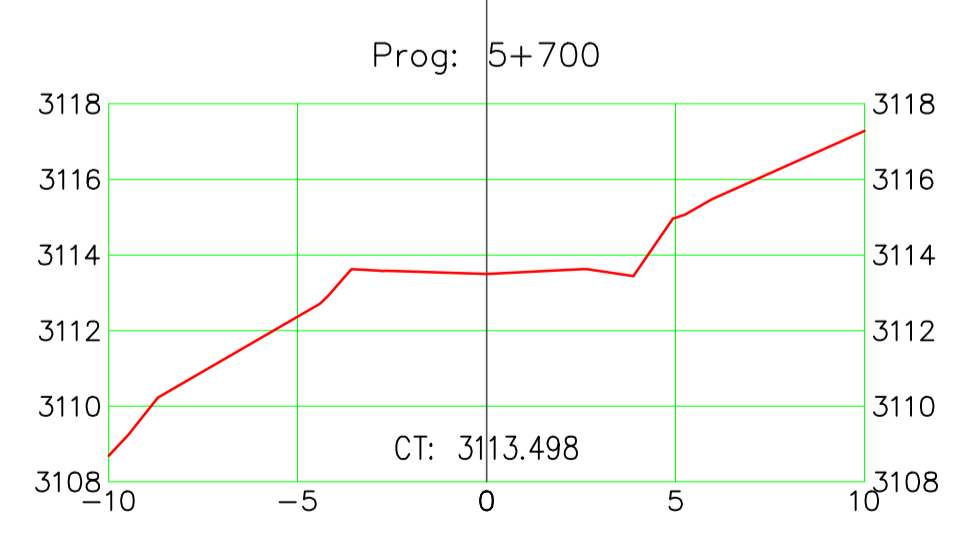
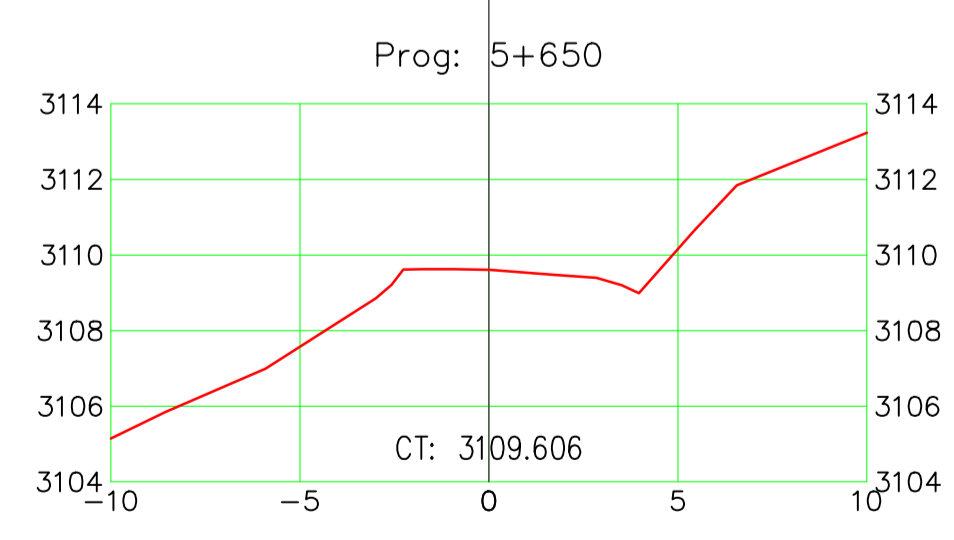
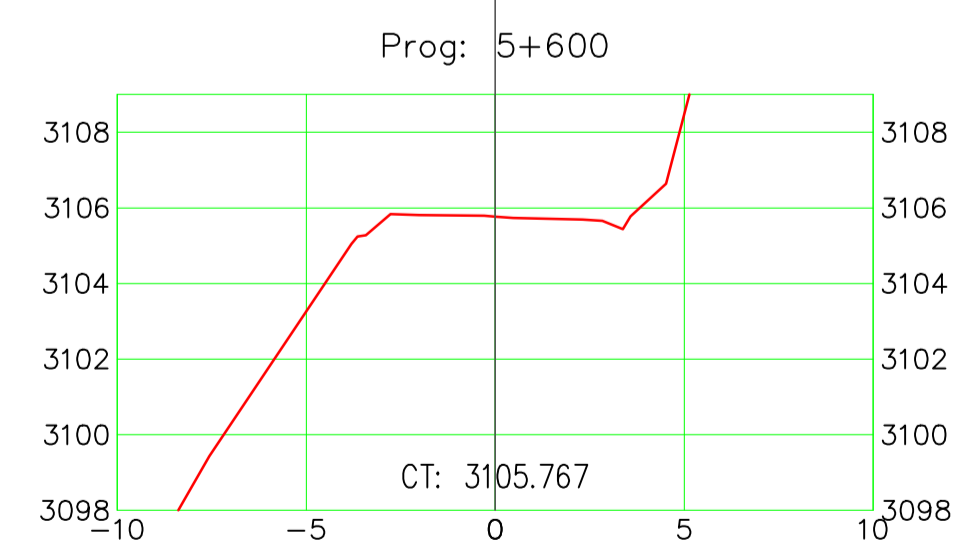
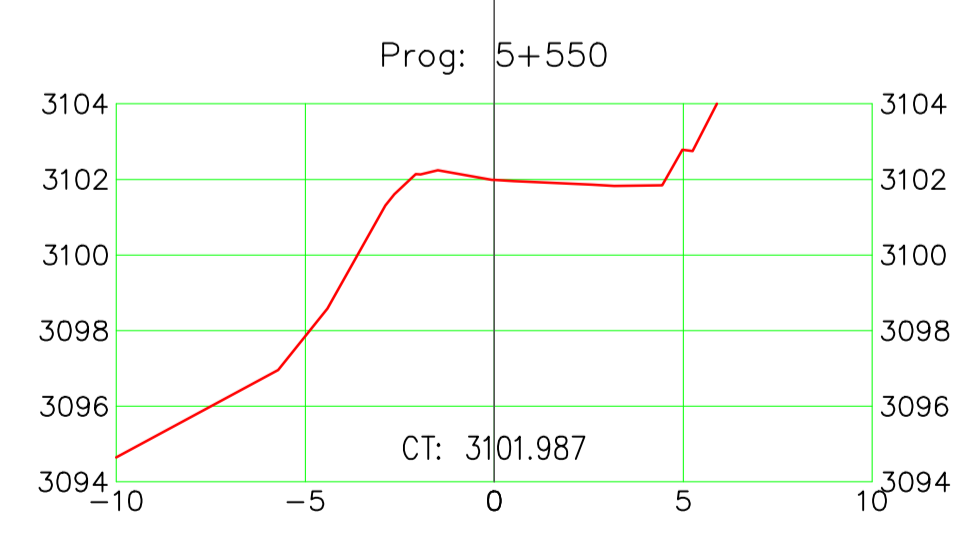
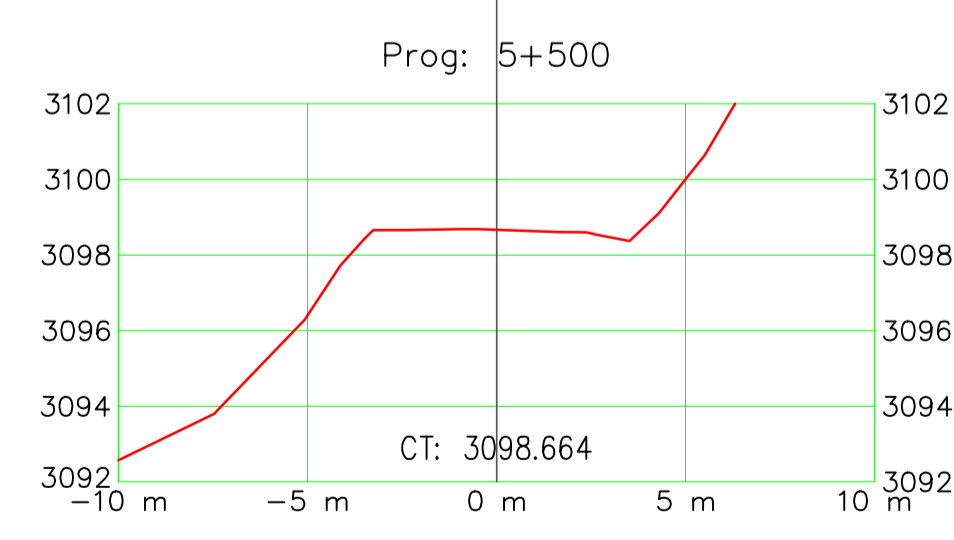
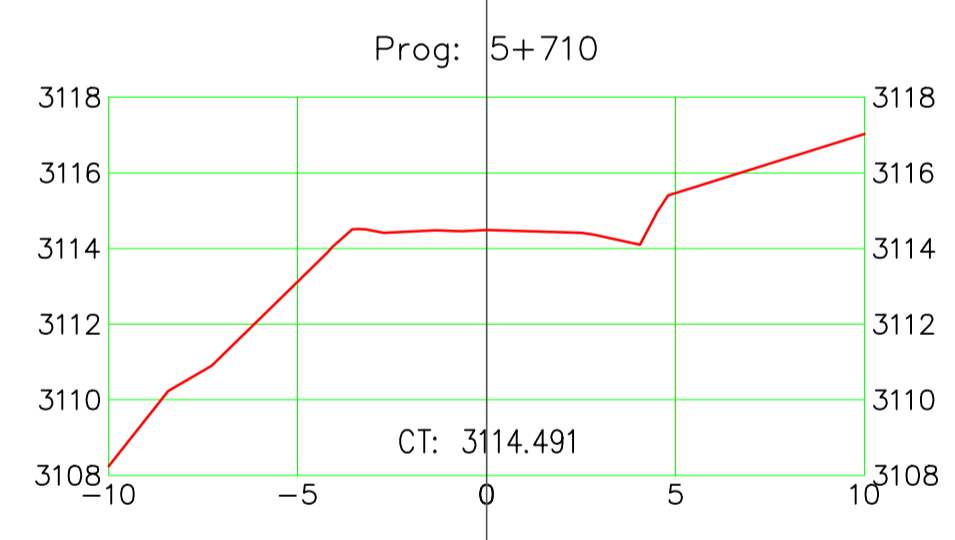
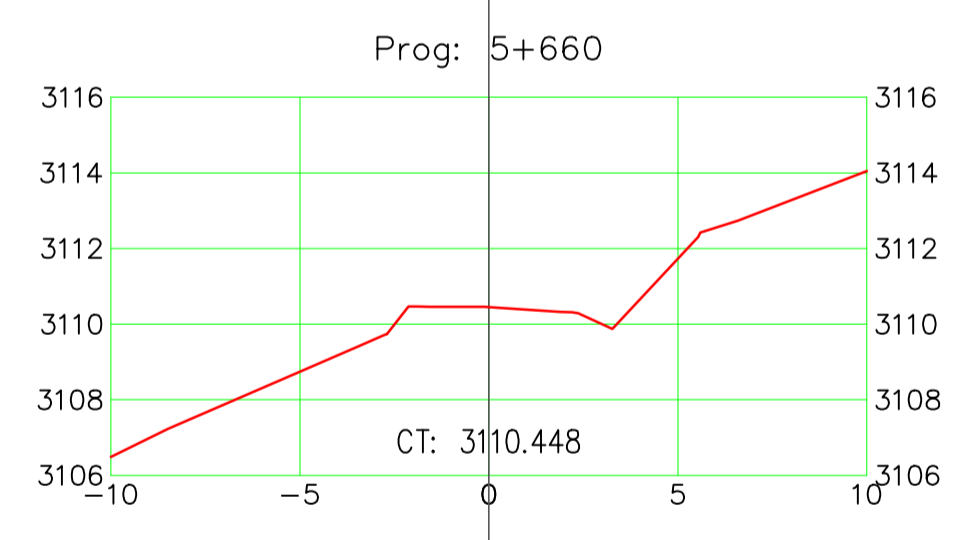
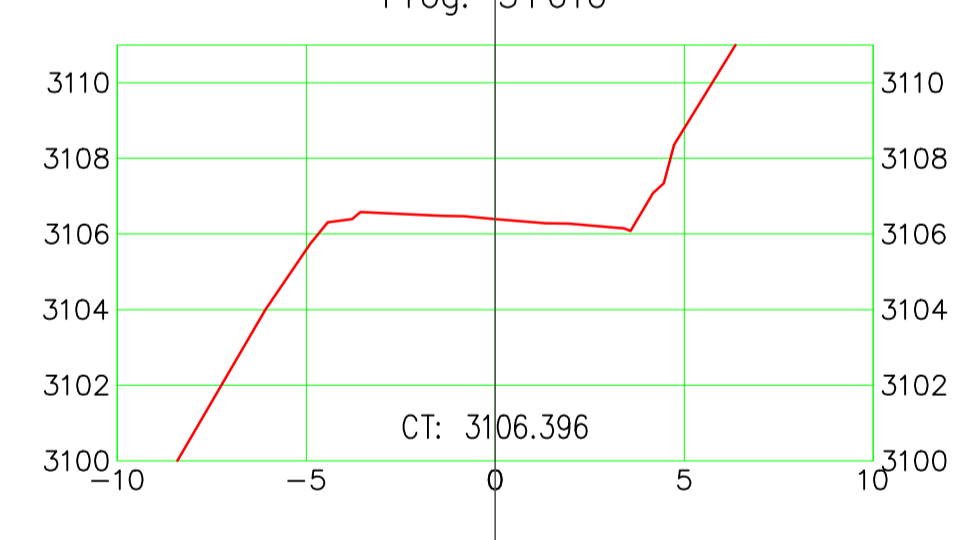
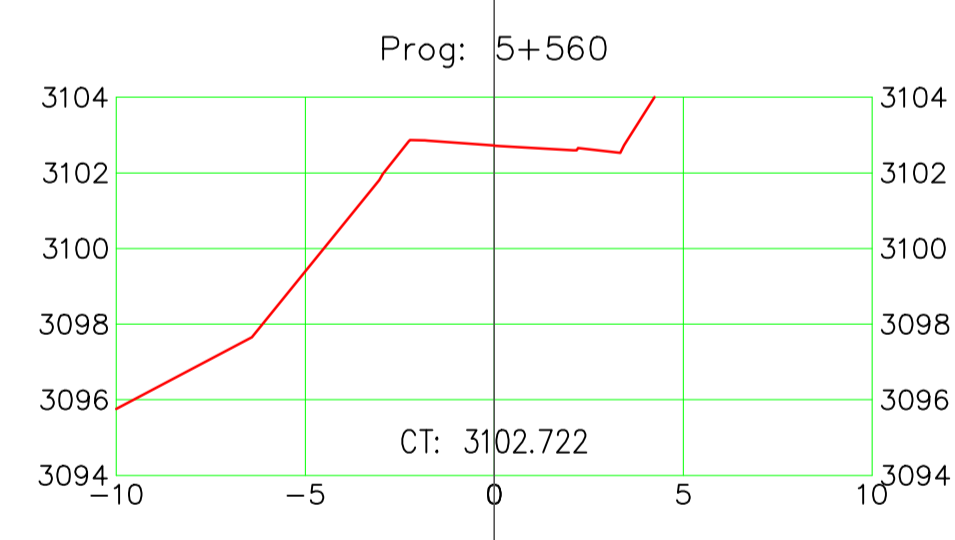
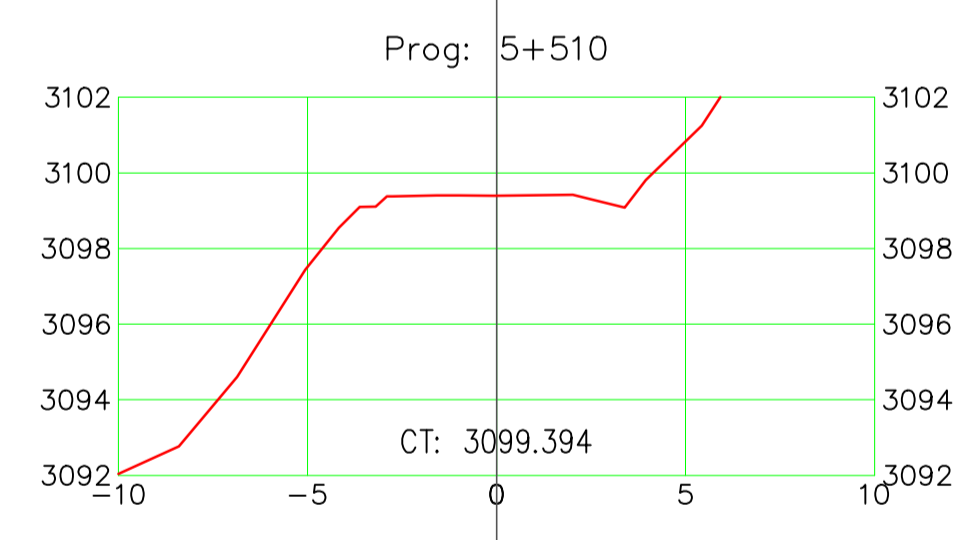
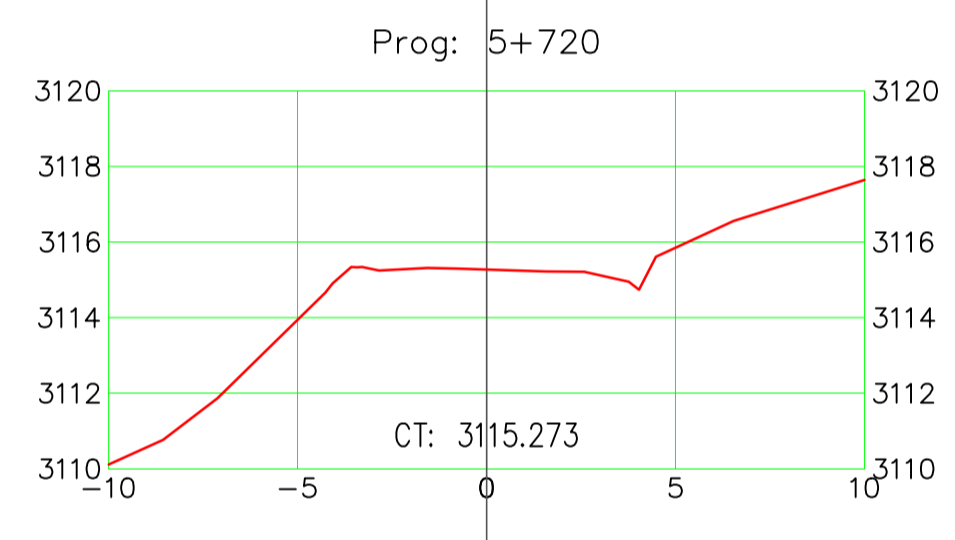
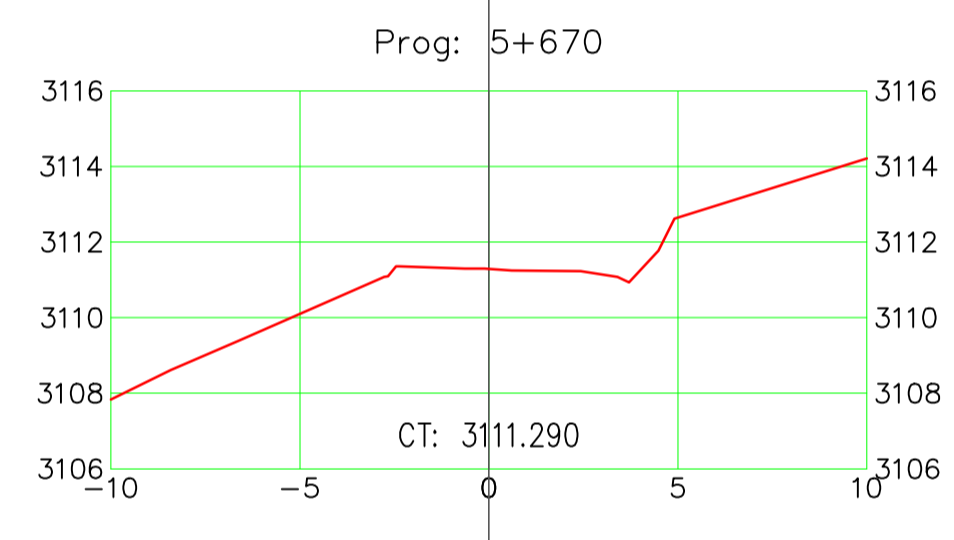
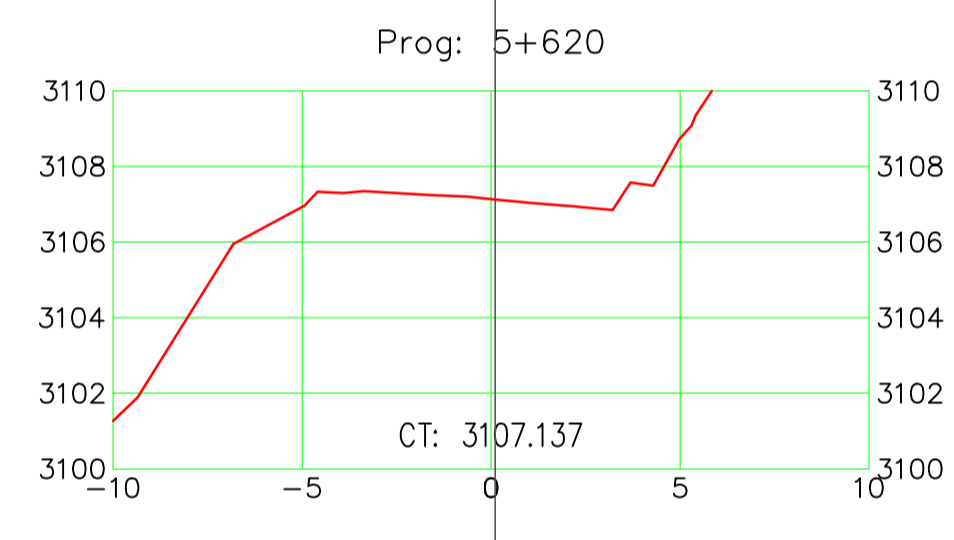
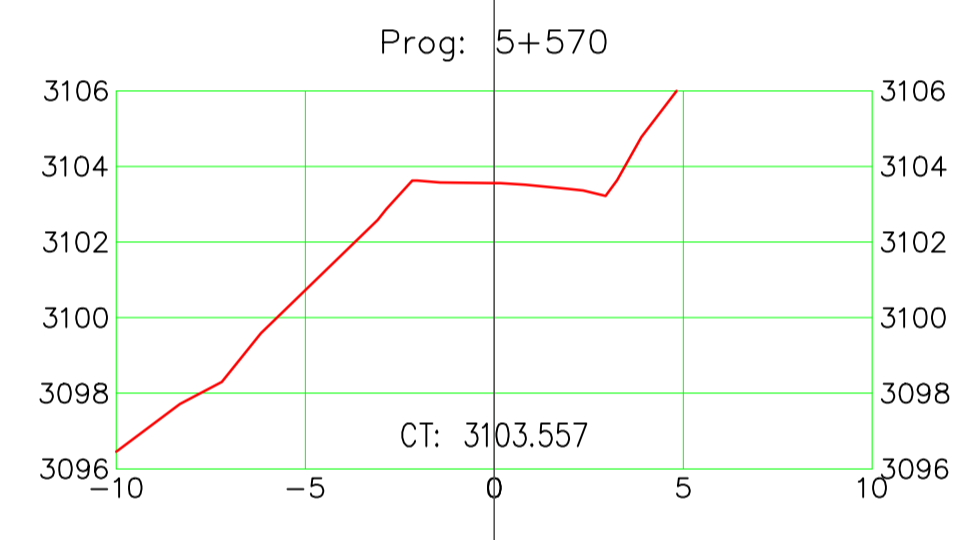
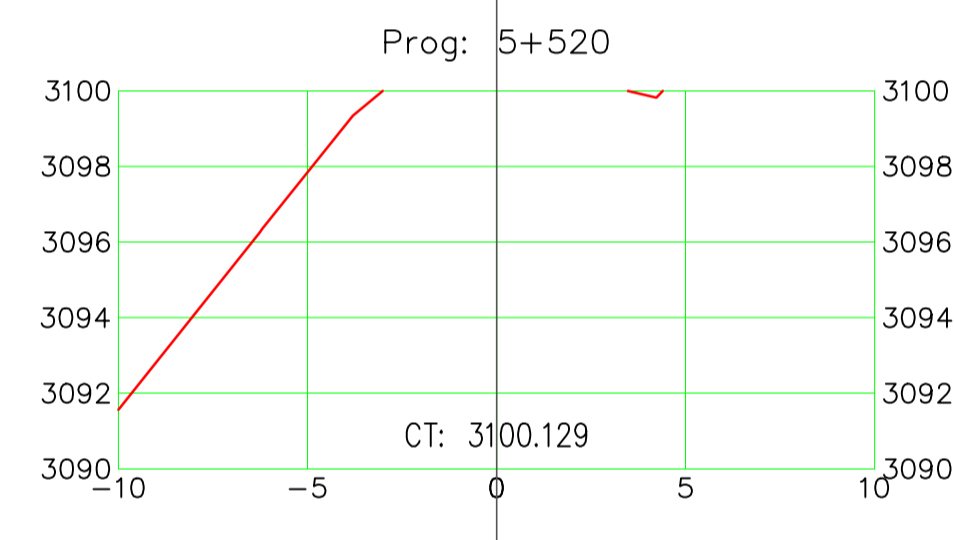
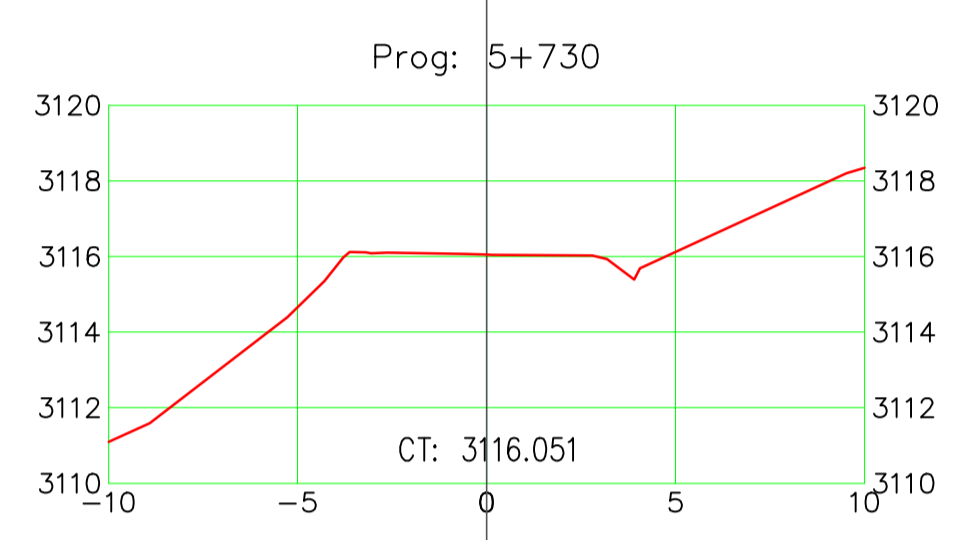
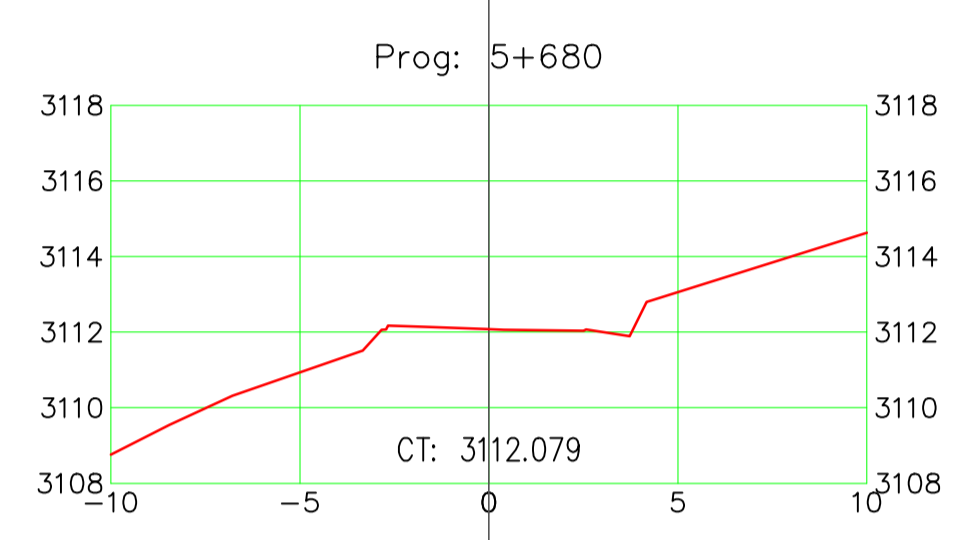
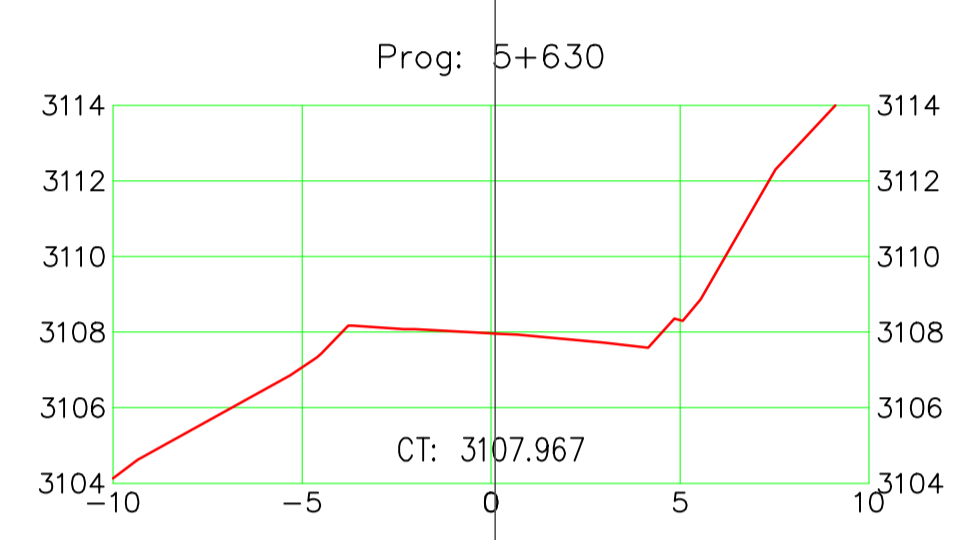
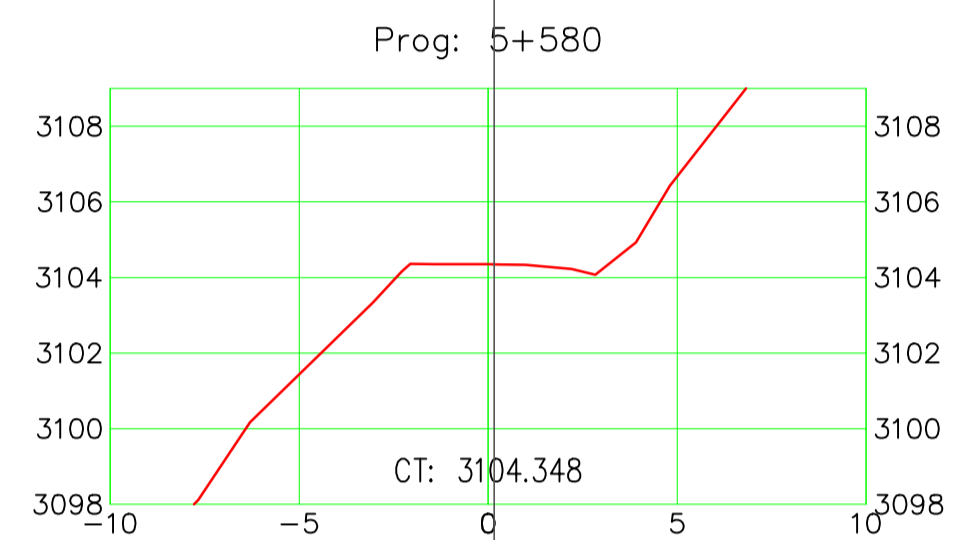
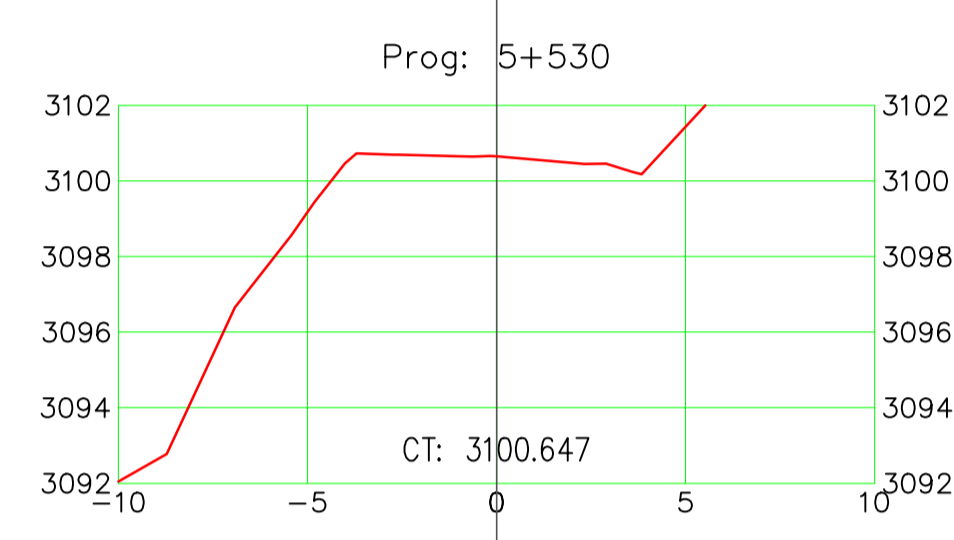
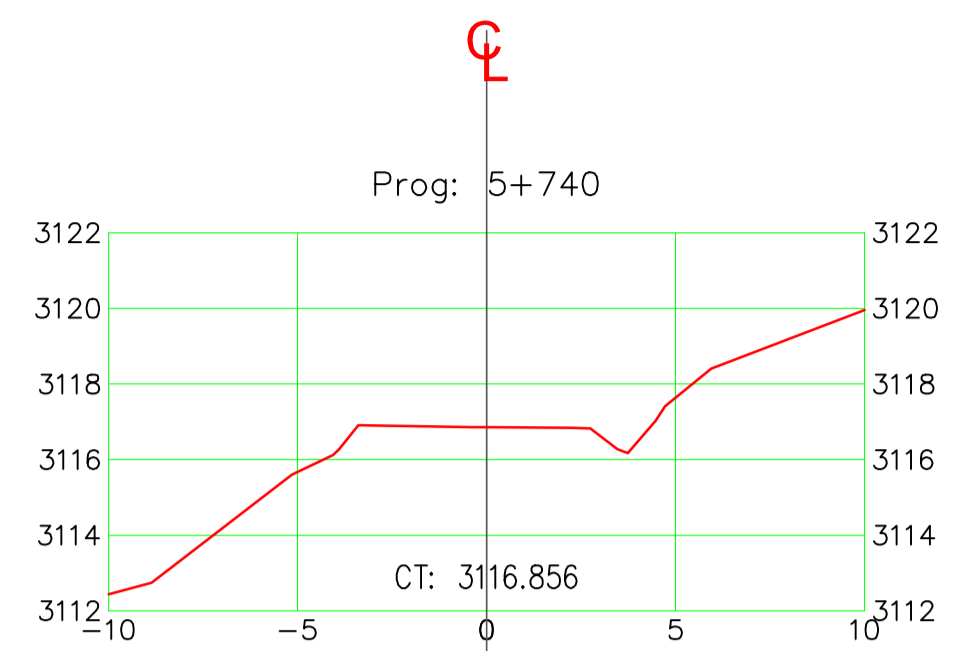
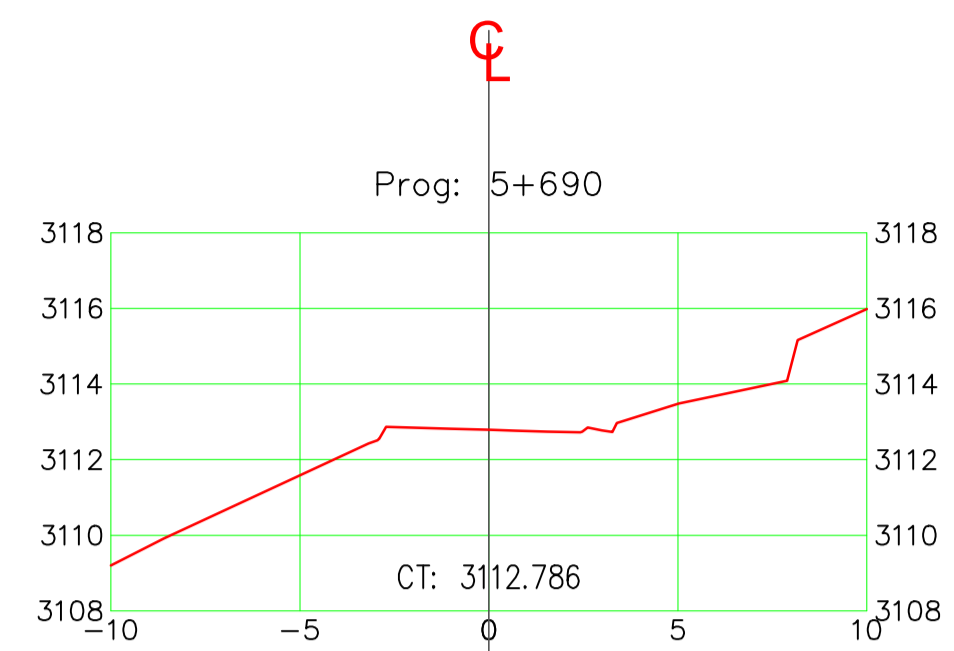
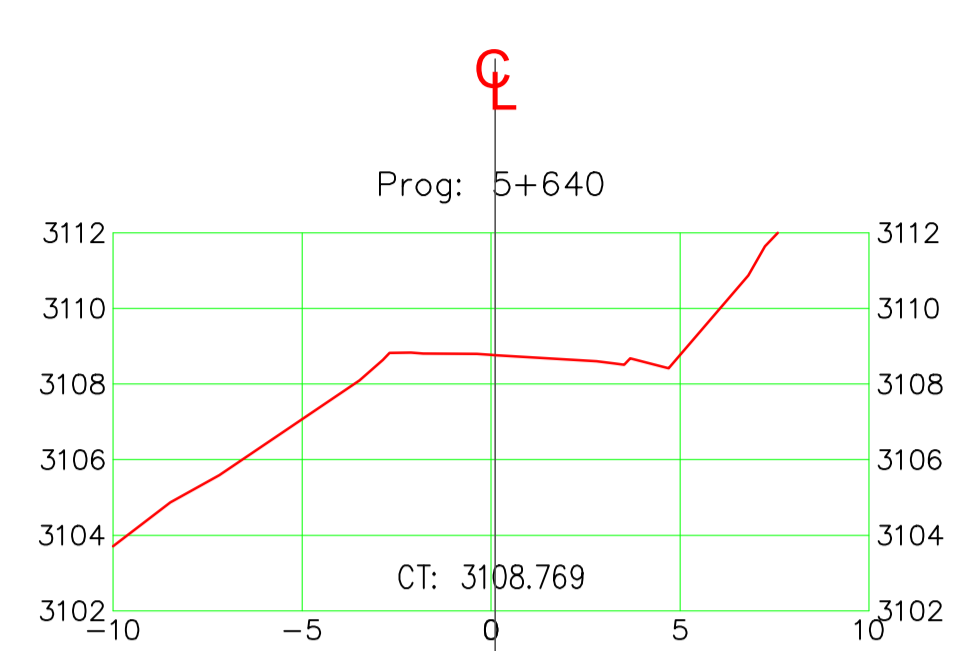
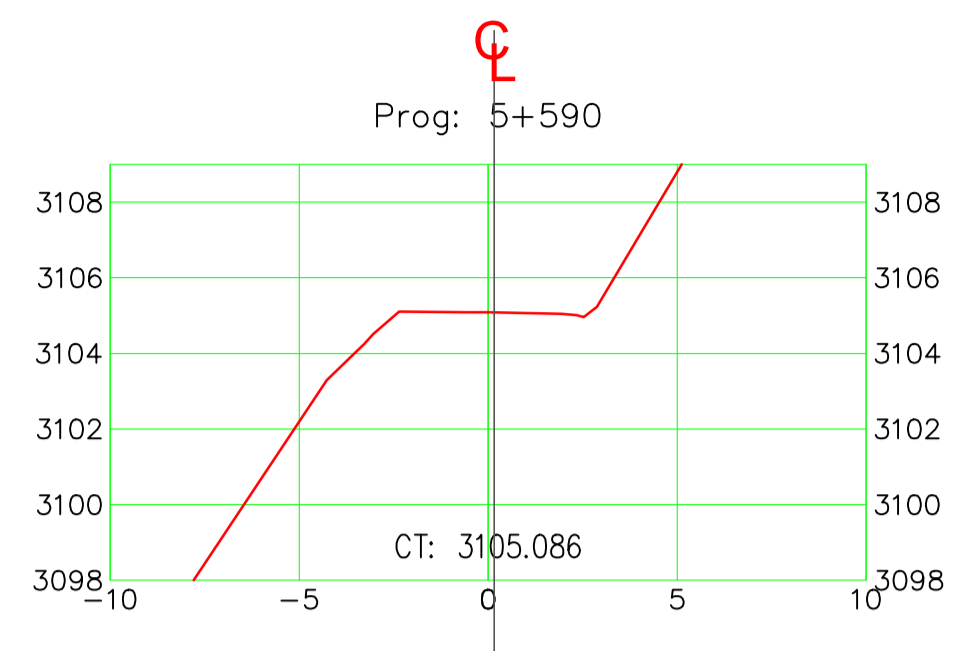
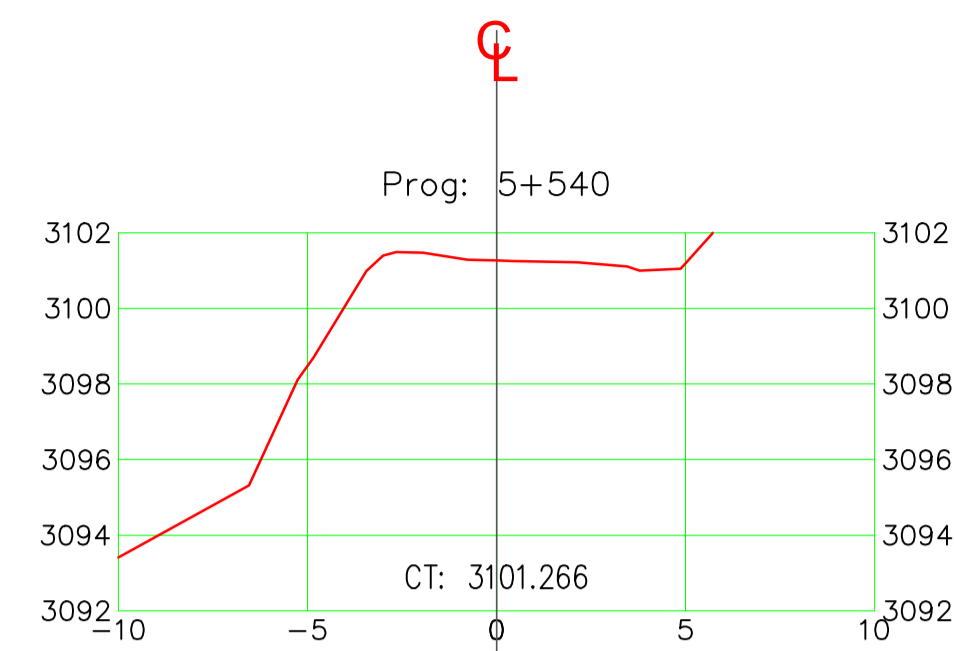
NOTA: Unidades en metros





NOTA: Unidades en metros

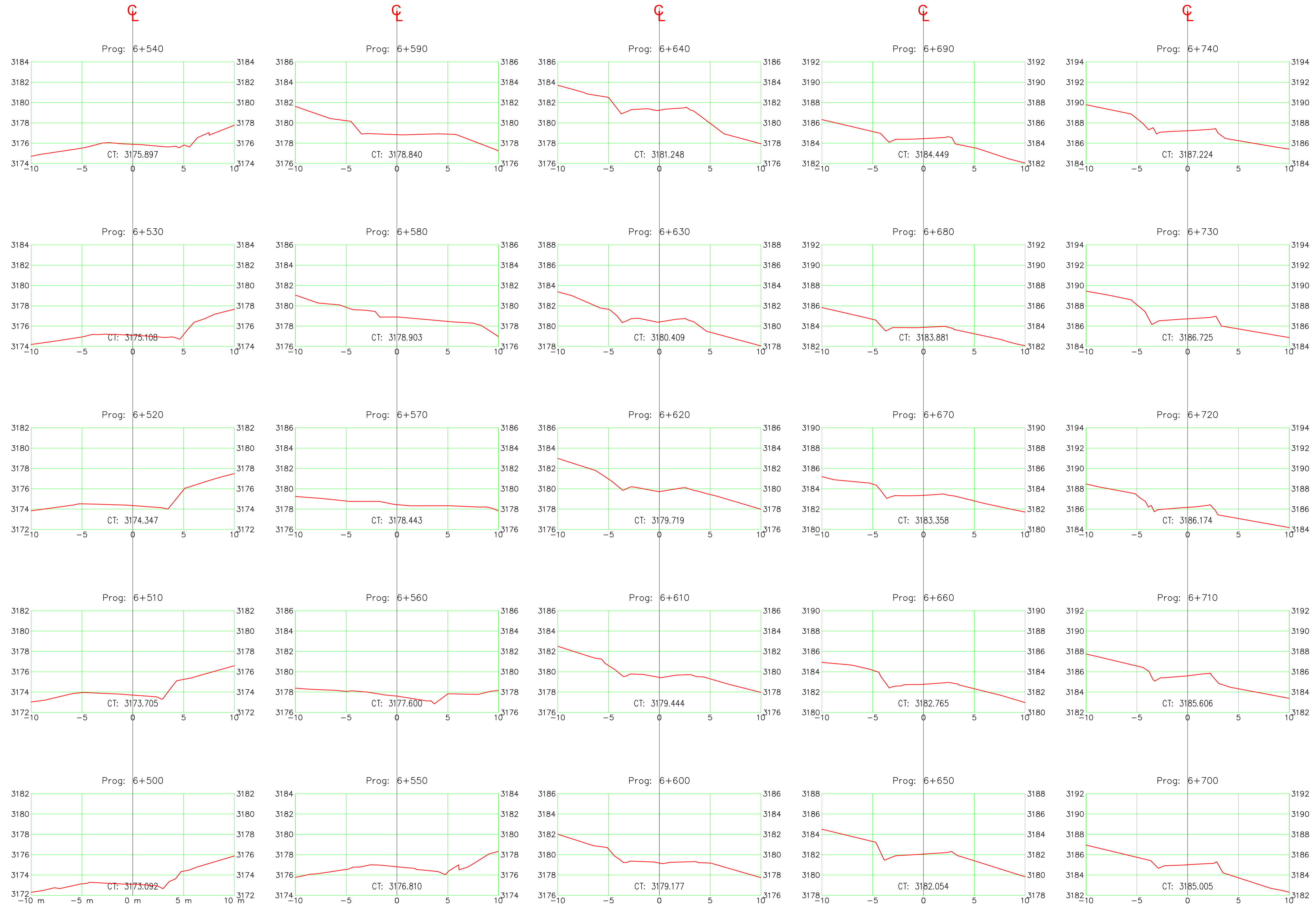




NOTA: Unidades en metros

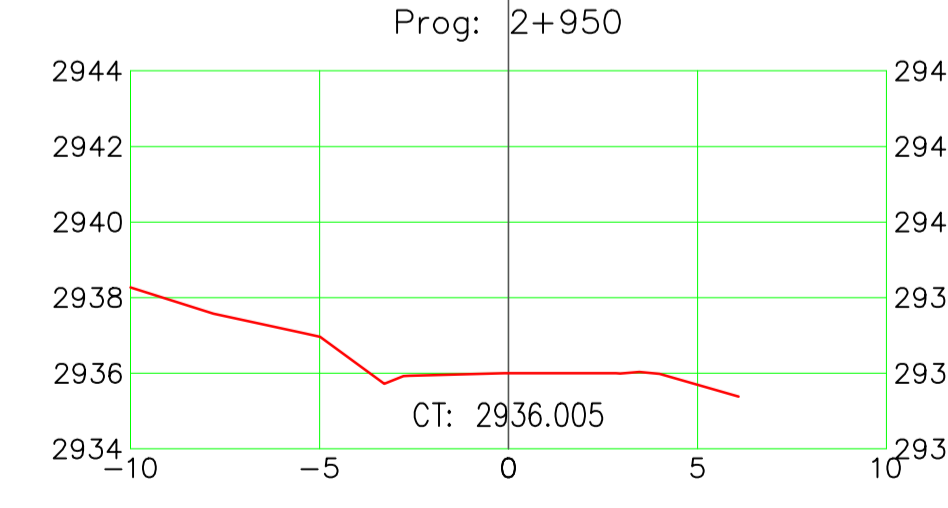
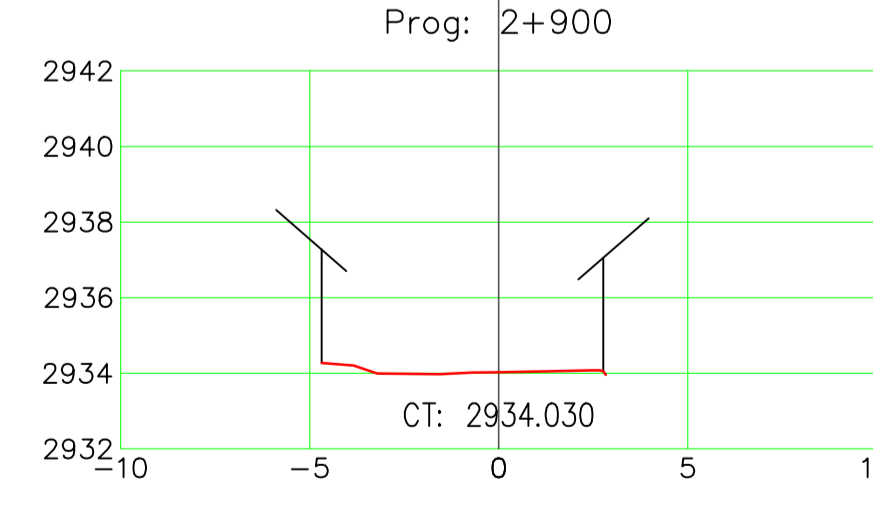
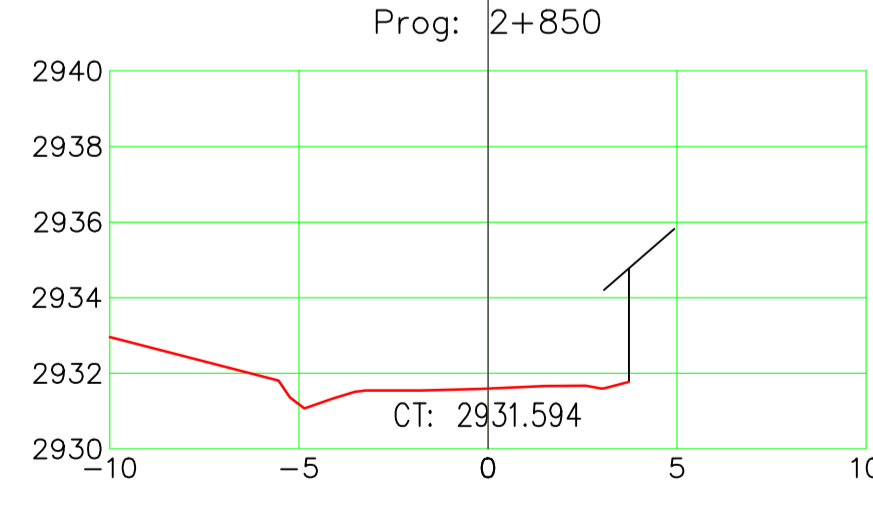
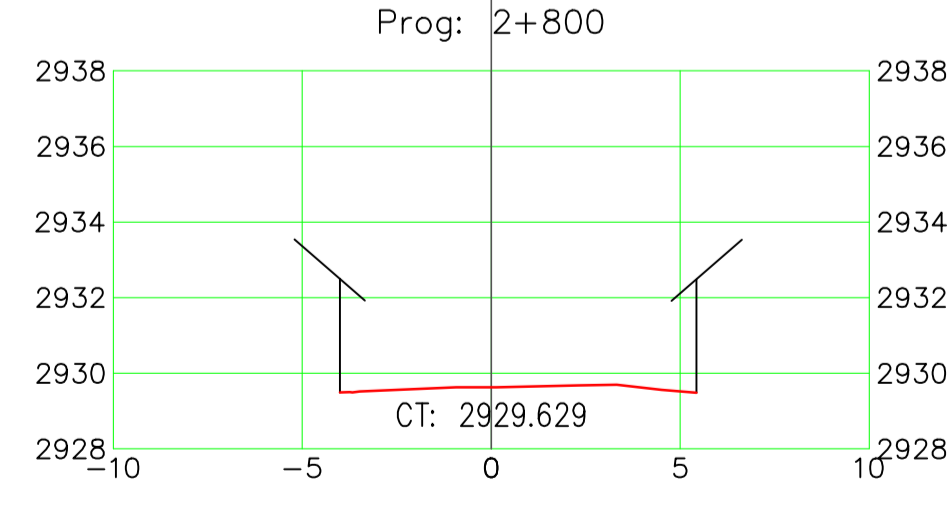
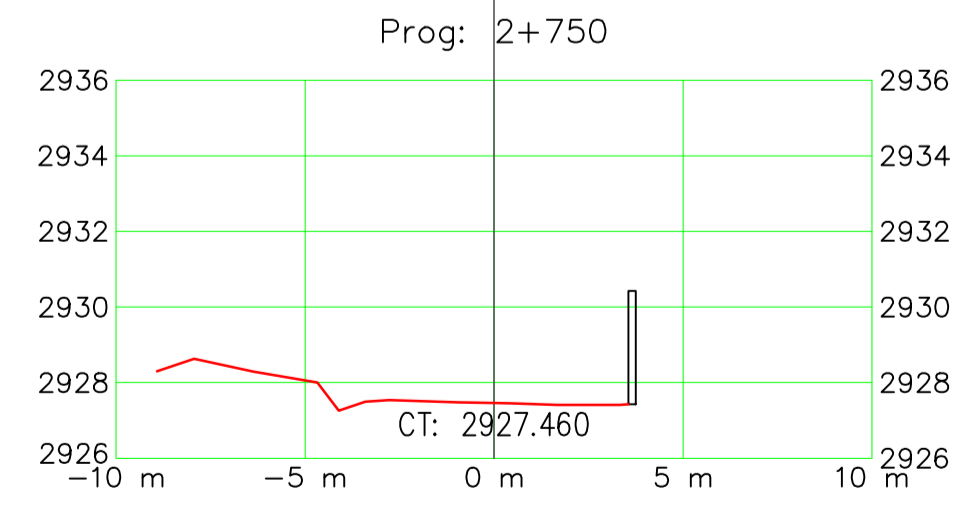
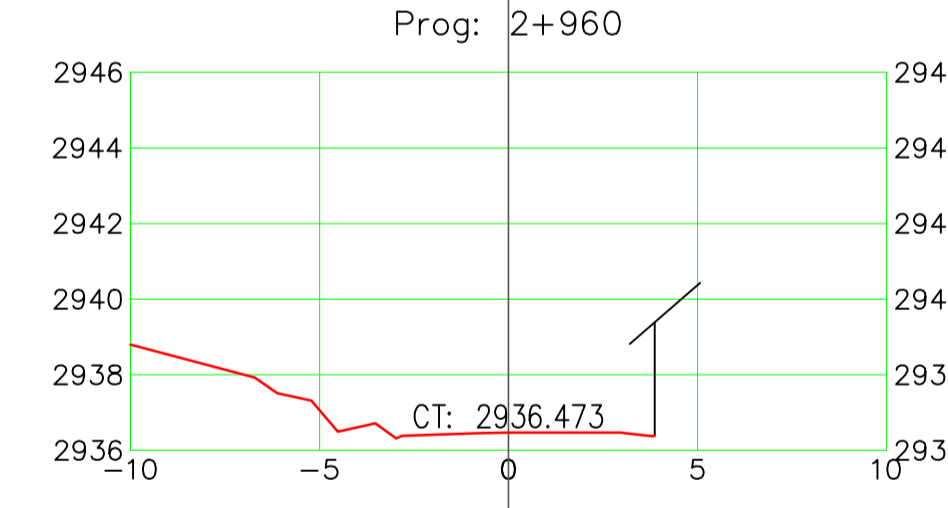
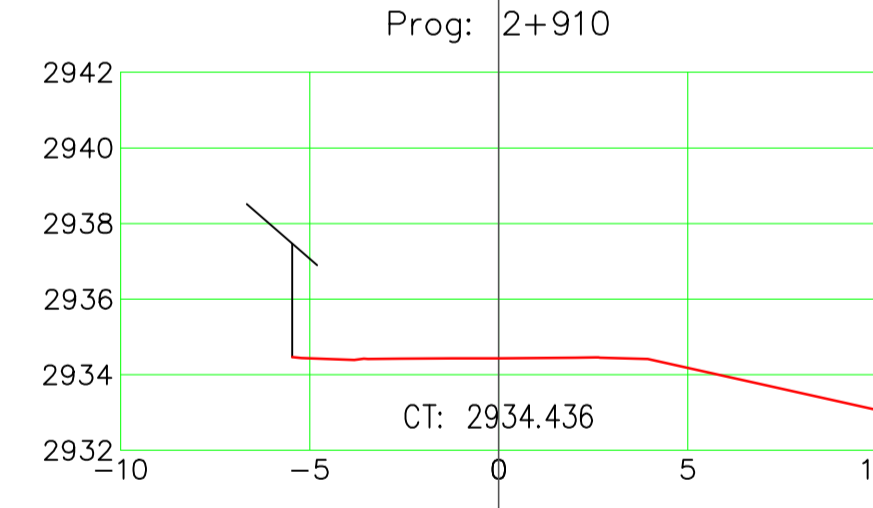
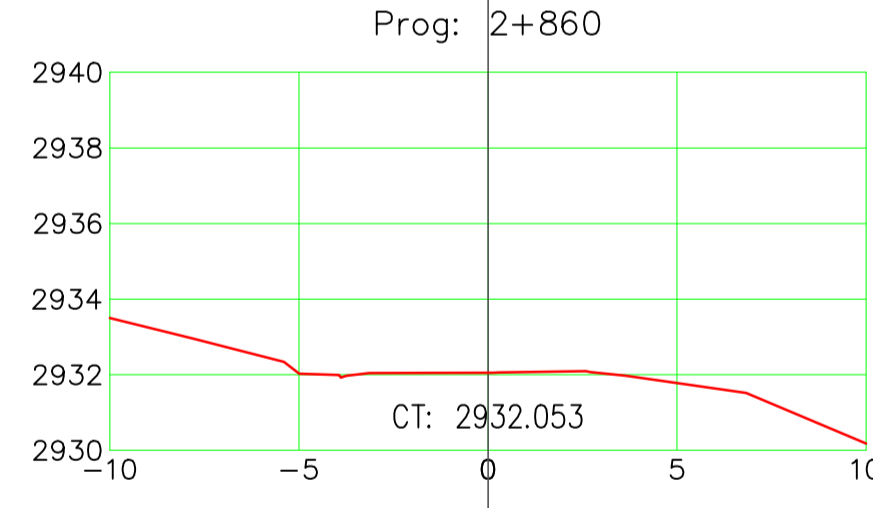
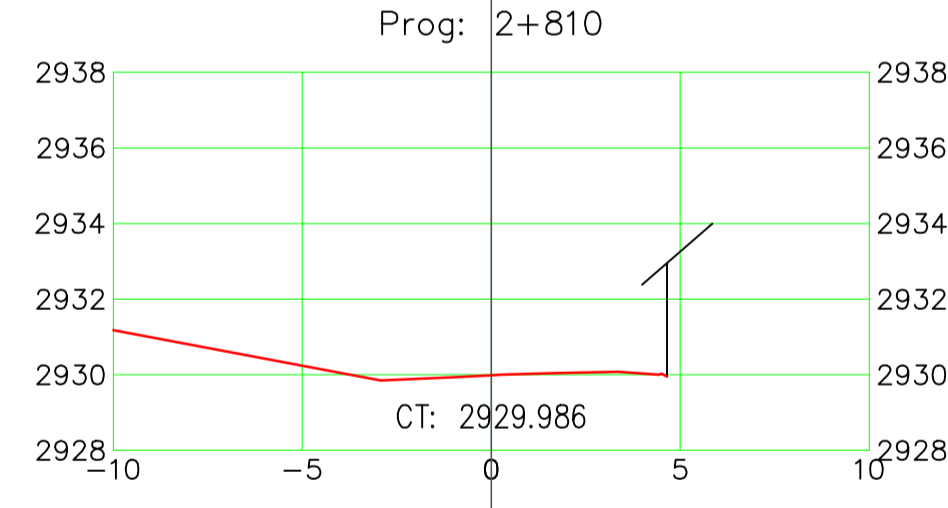
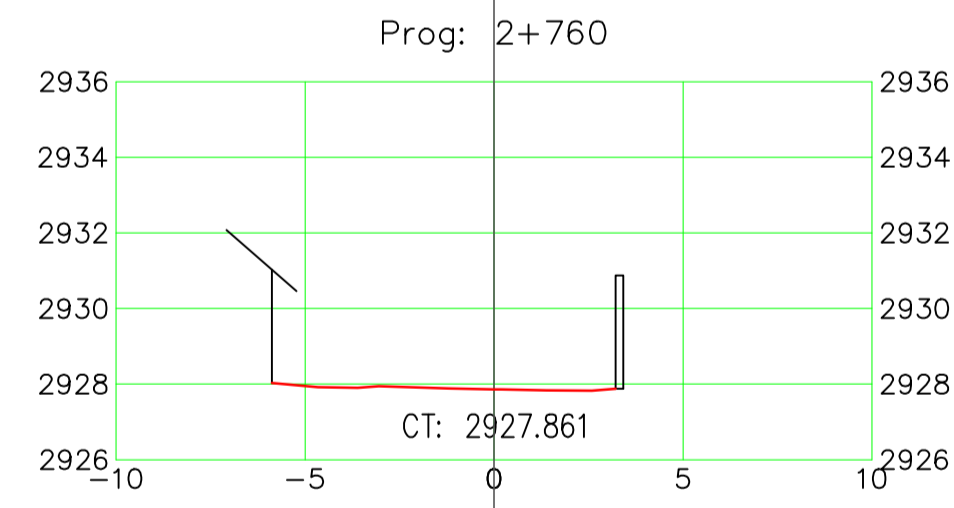
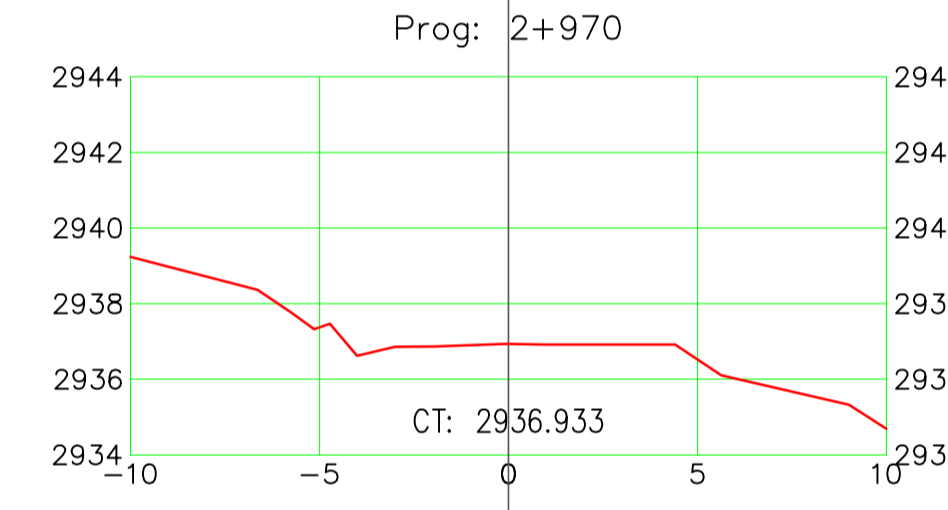
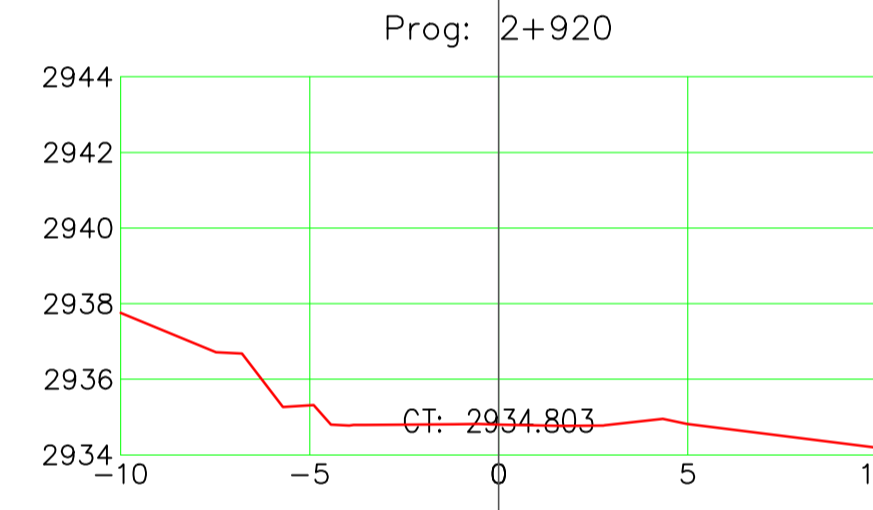
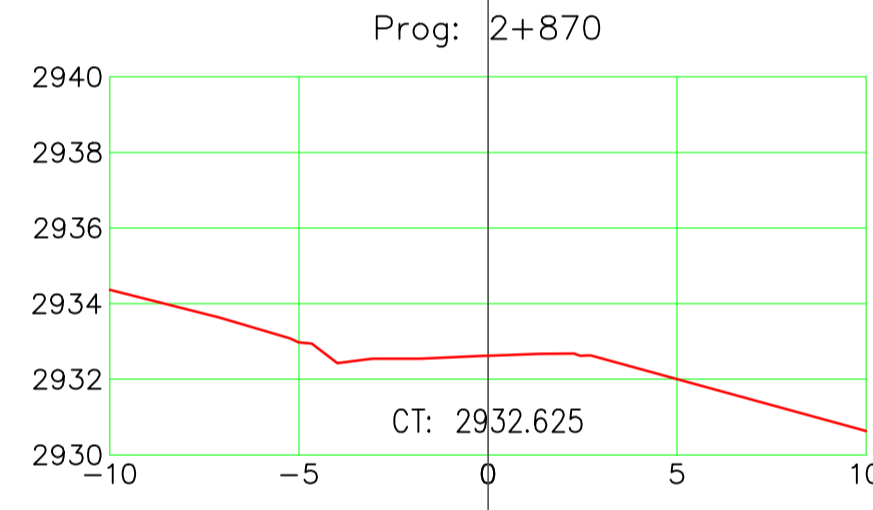
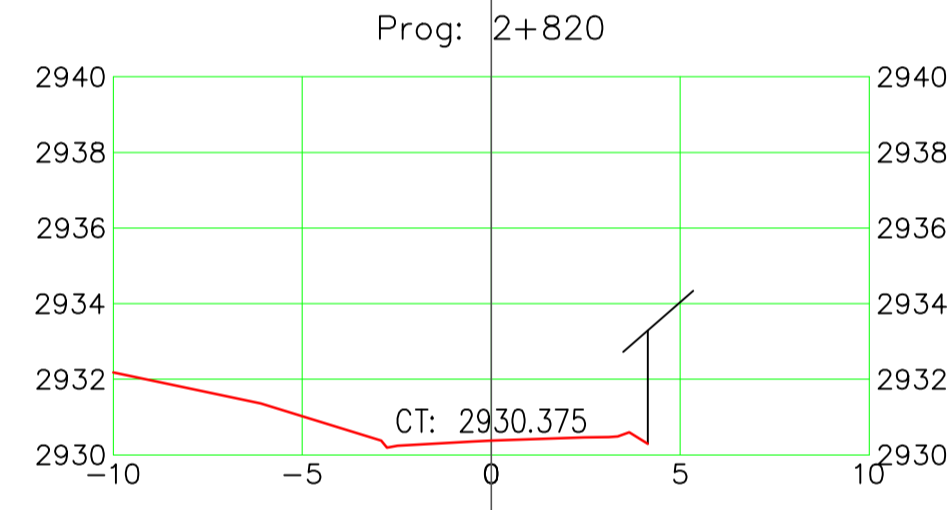
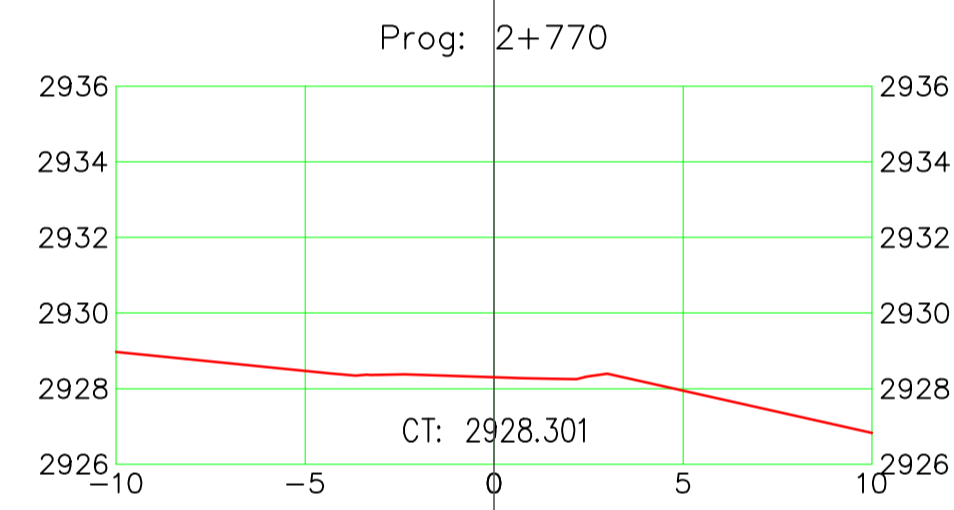
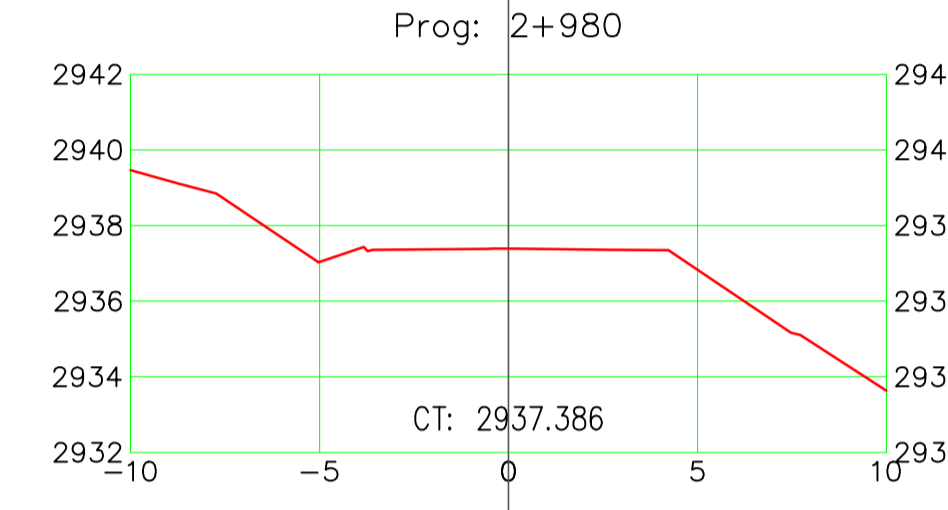
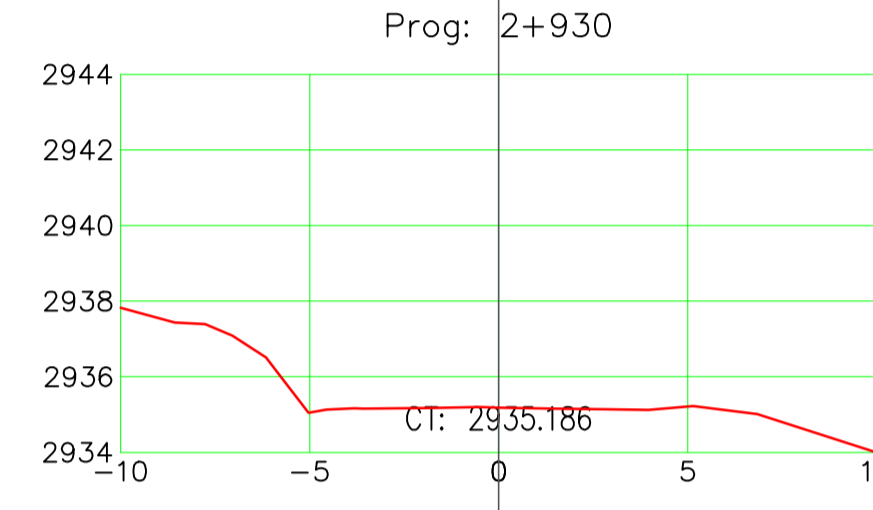
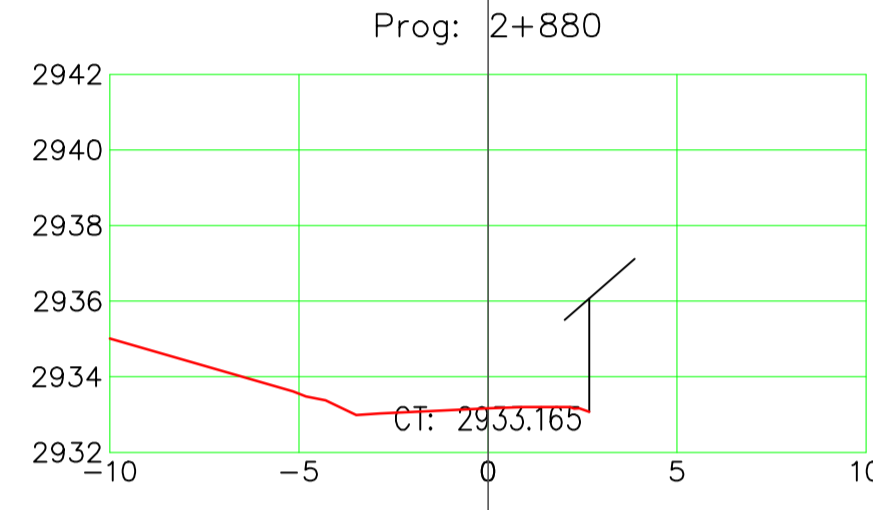
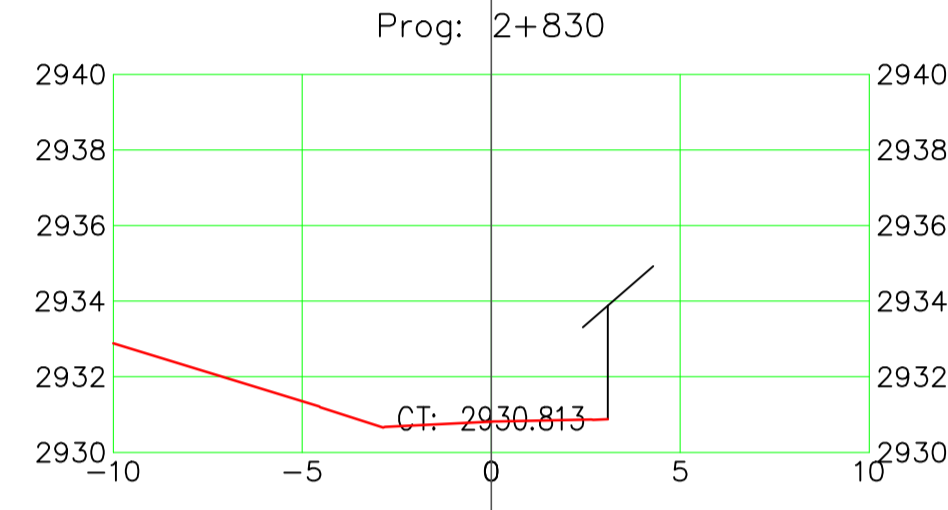
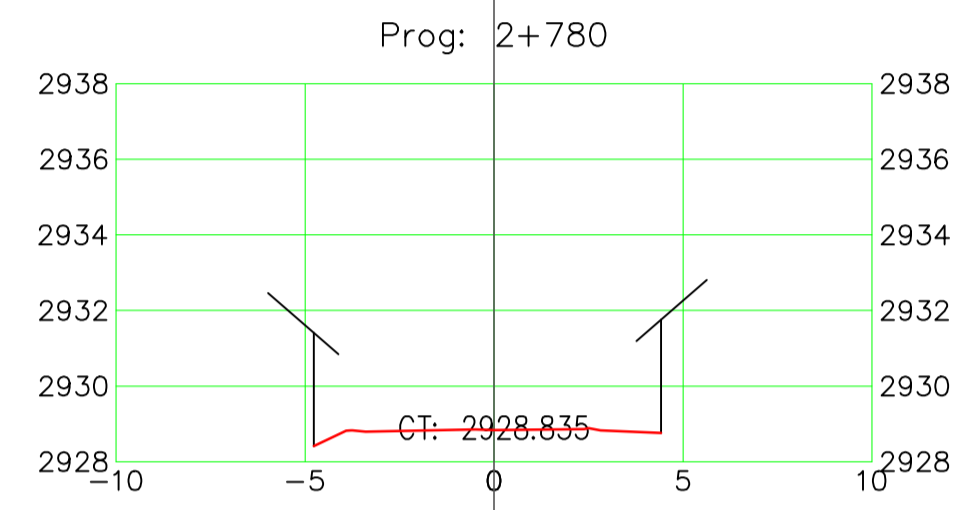
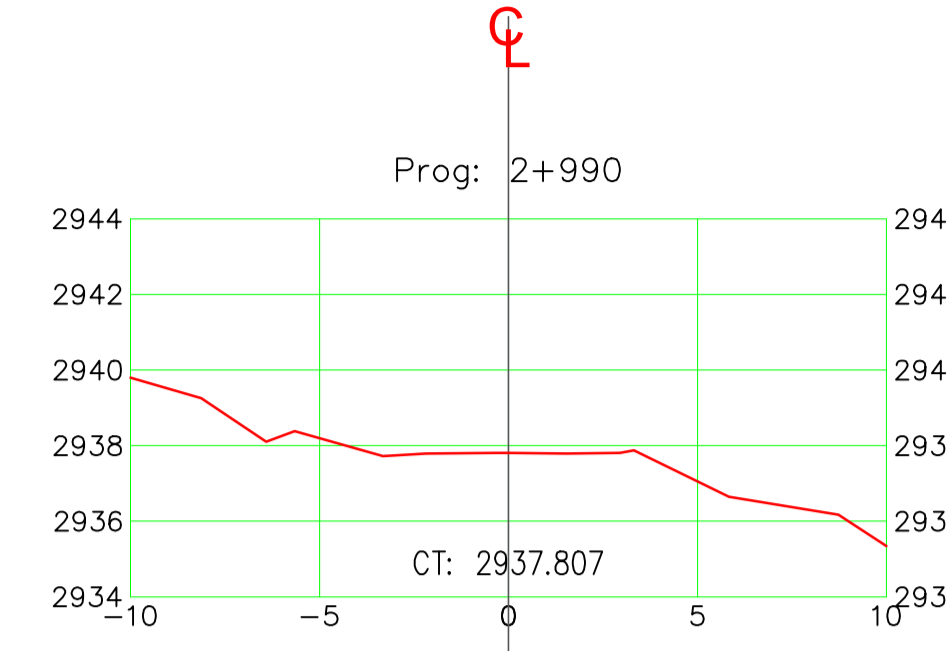
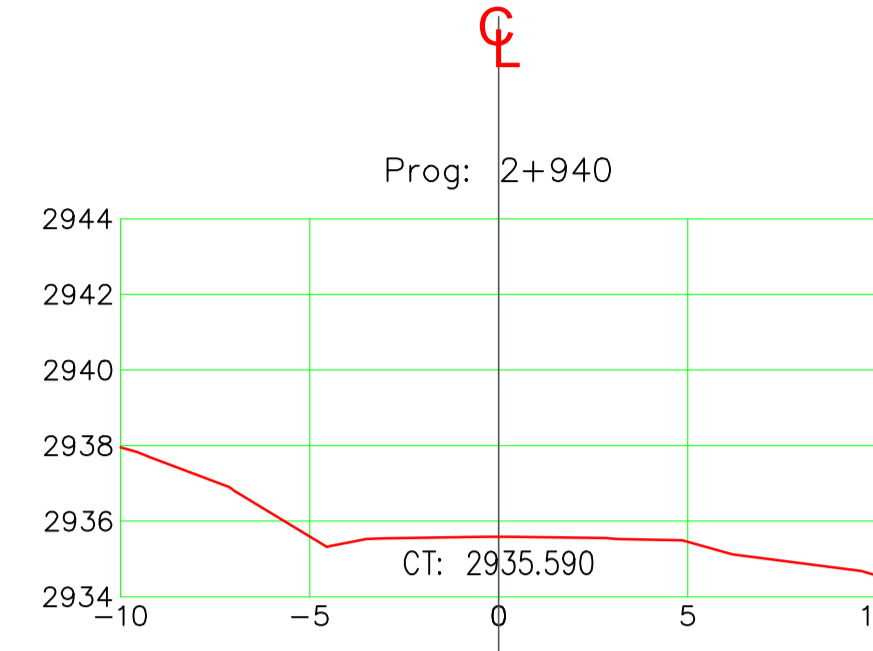
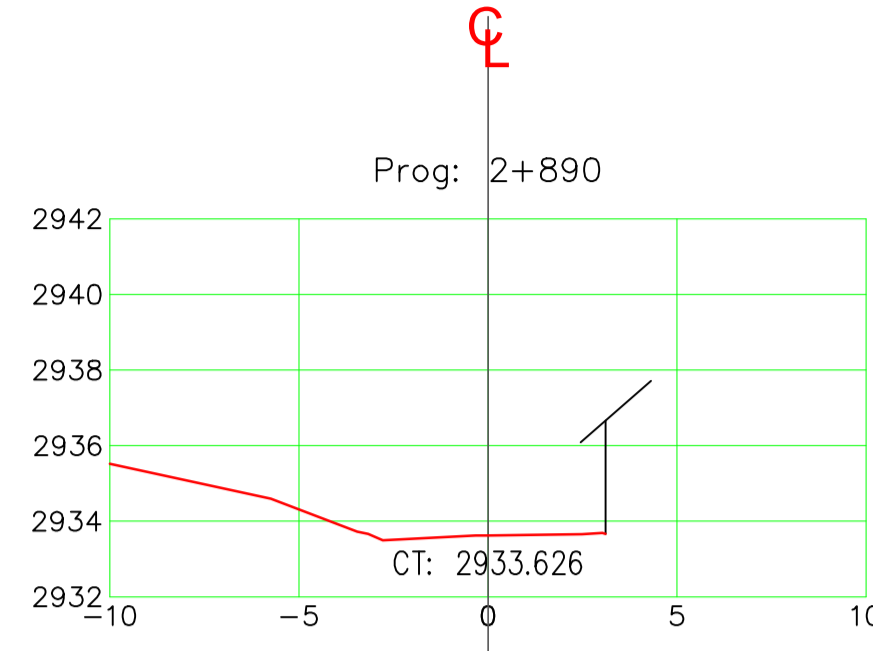
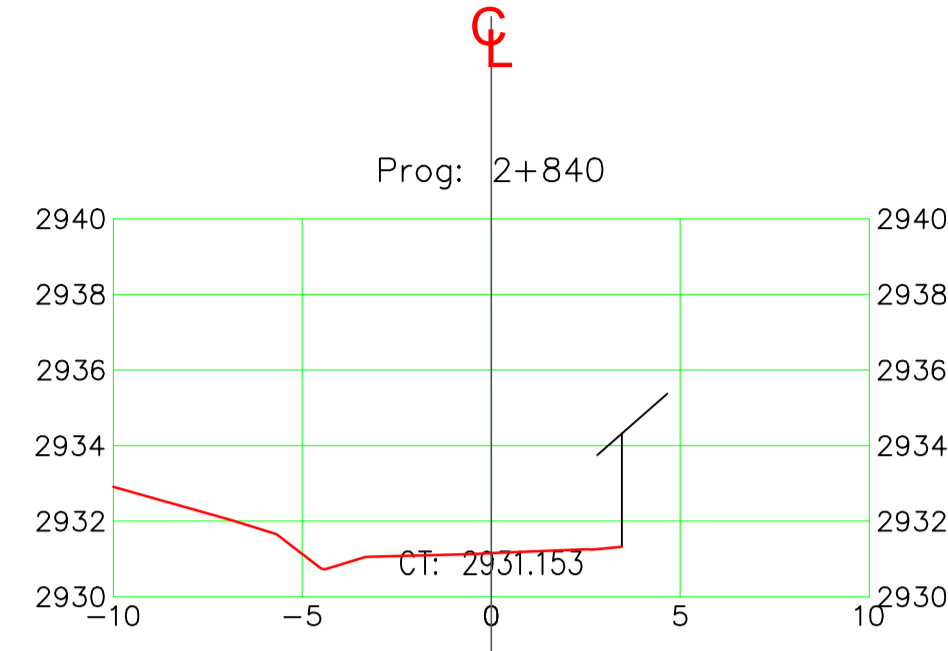
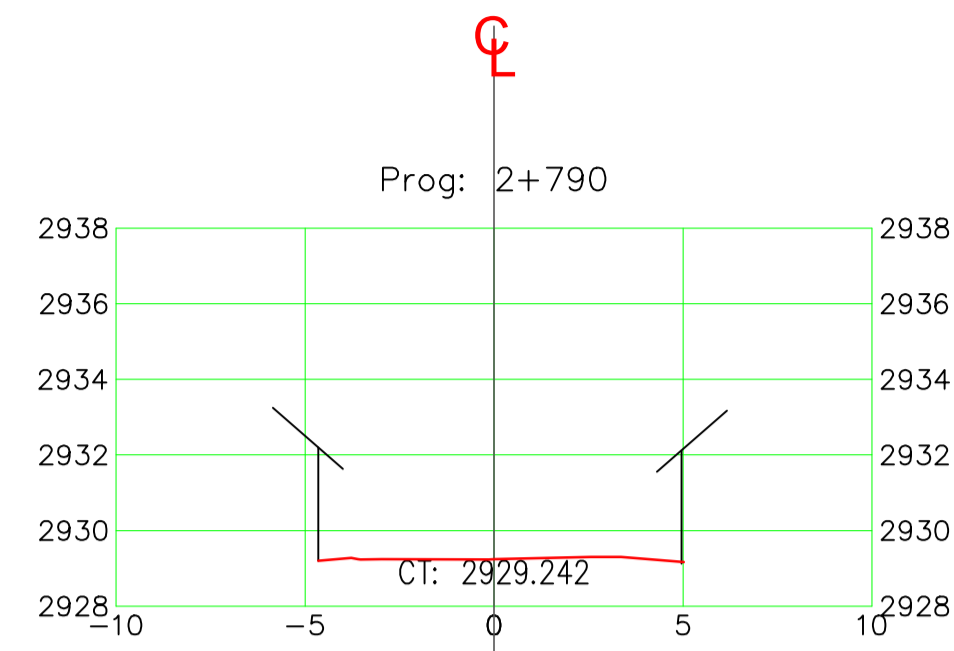






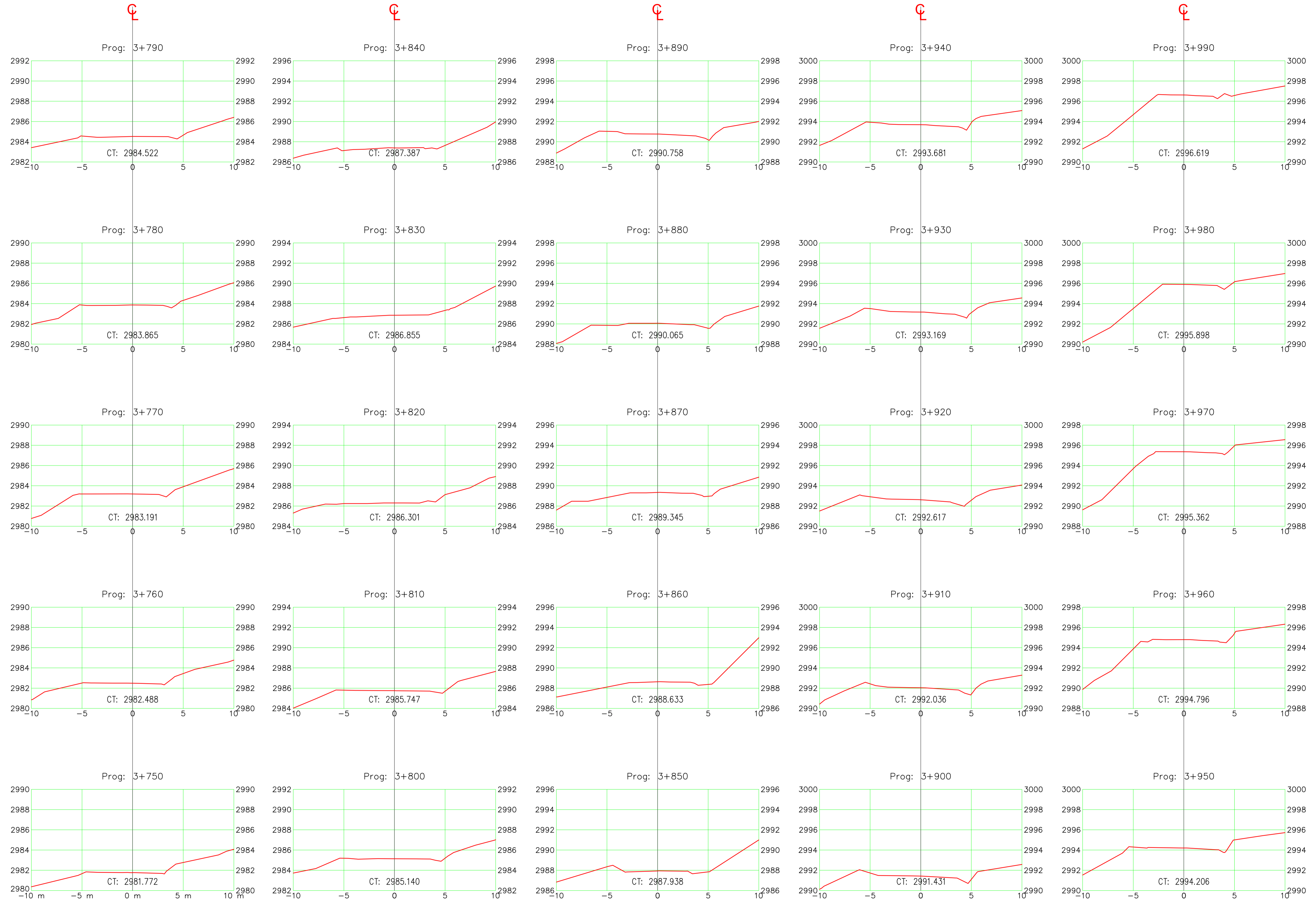
NOTA: Unidades en metros





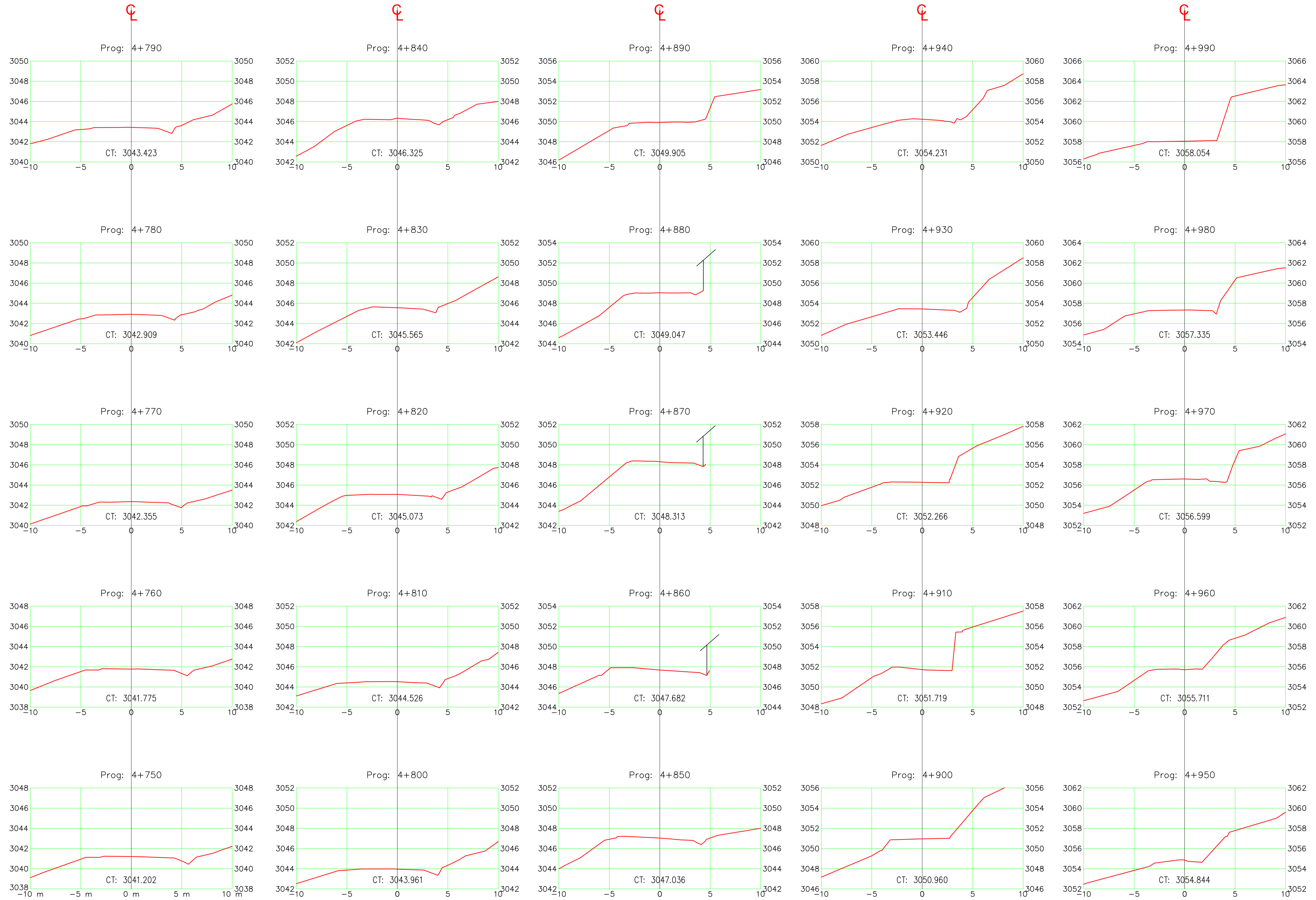
NOTA: Unidades en metros





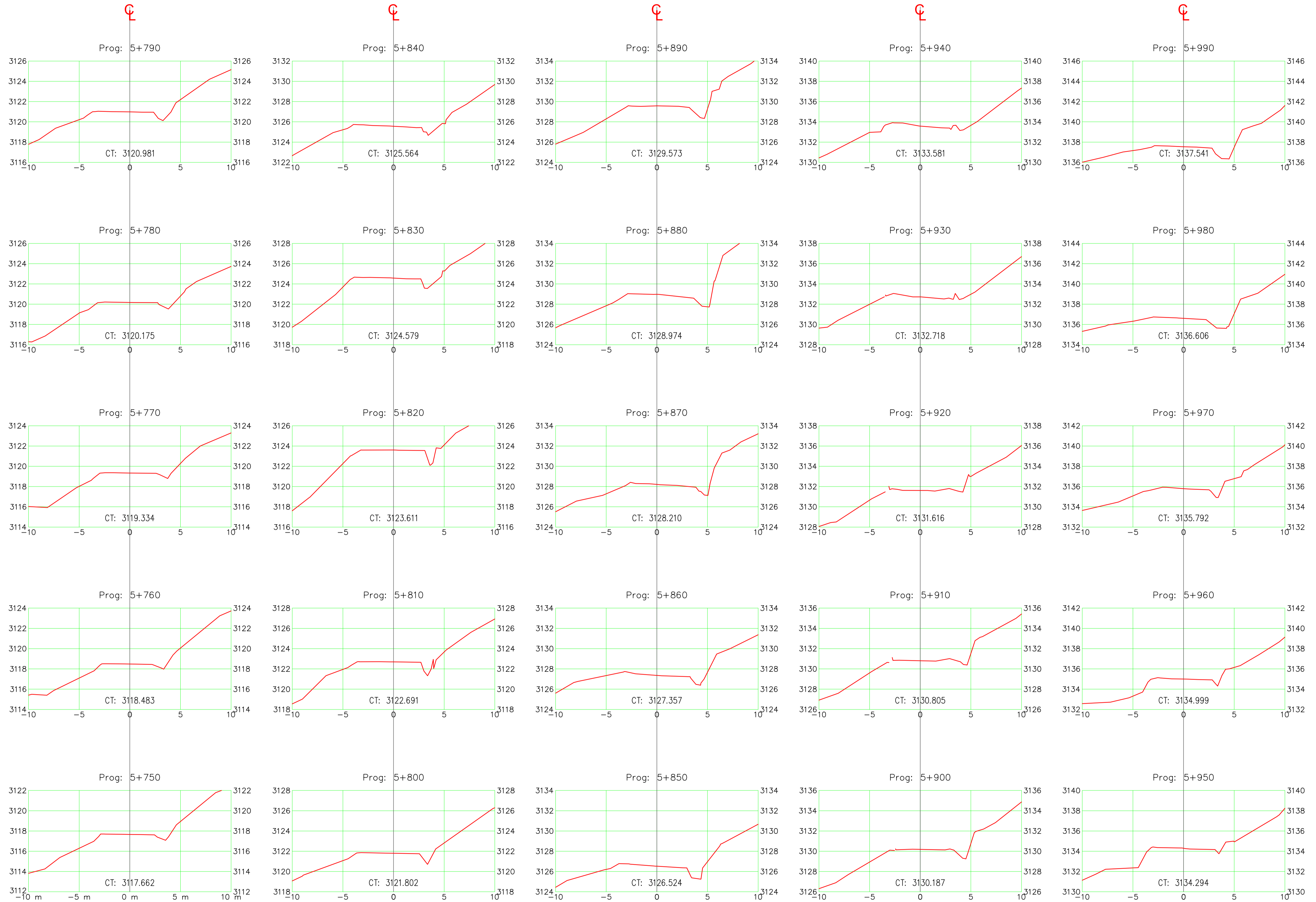
NOTA: Unidades en metros





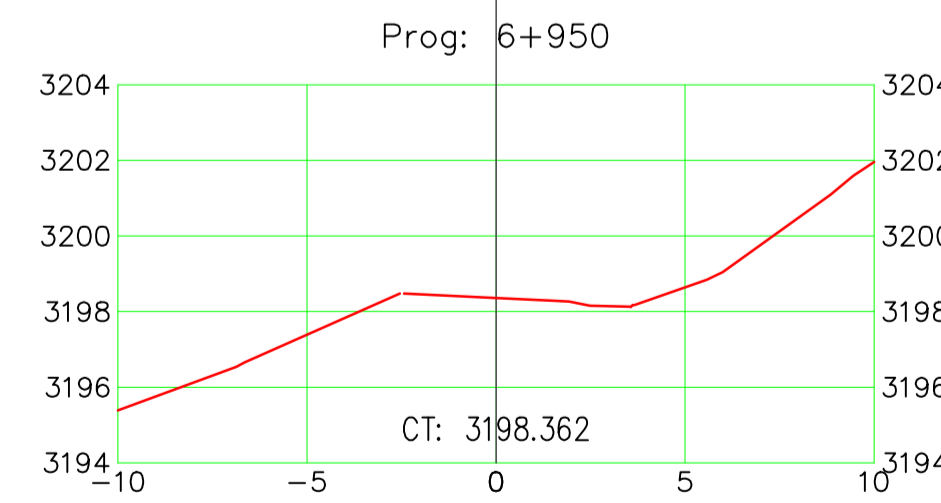
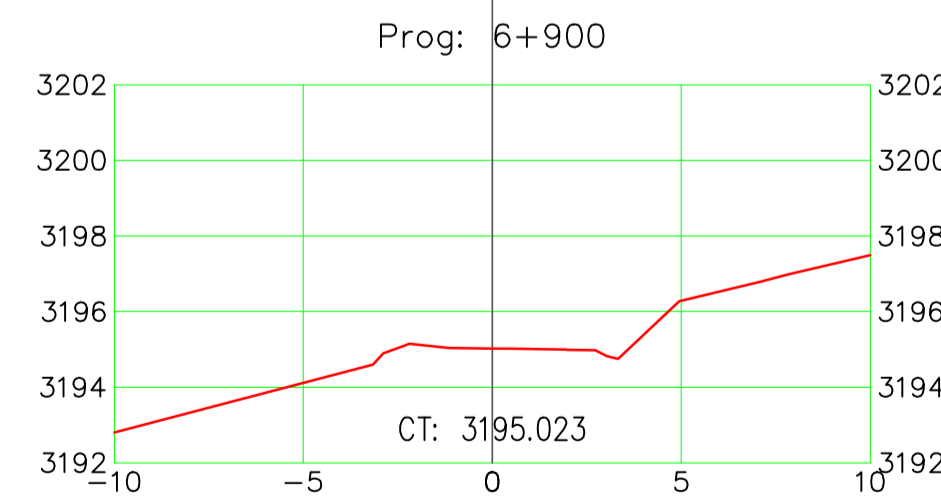
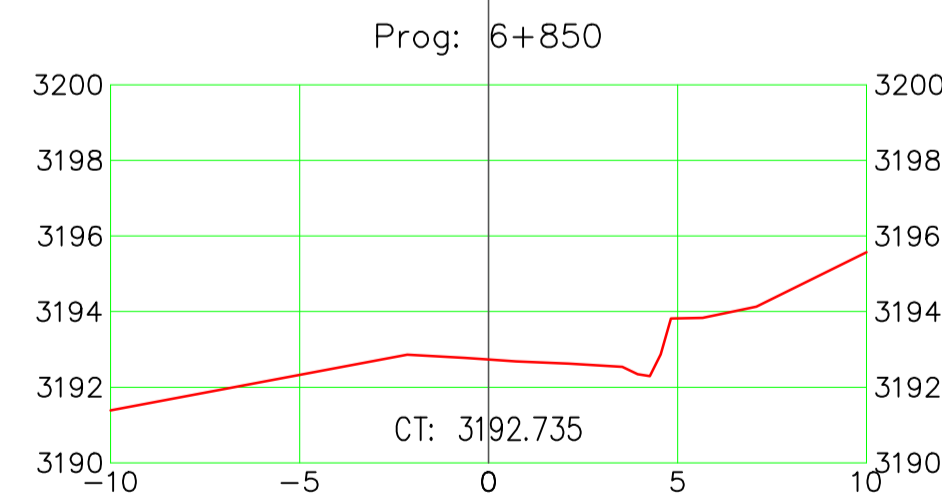
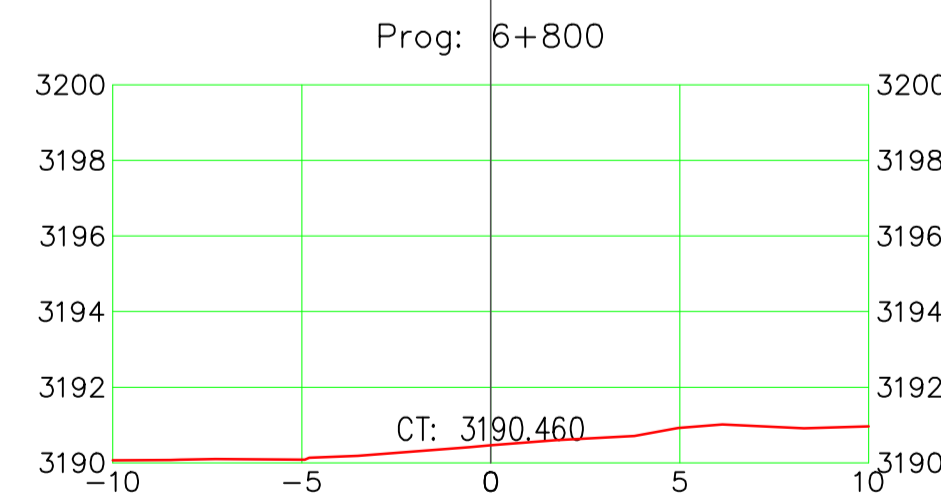
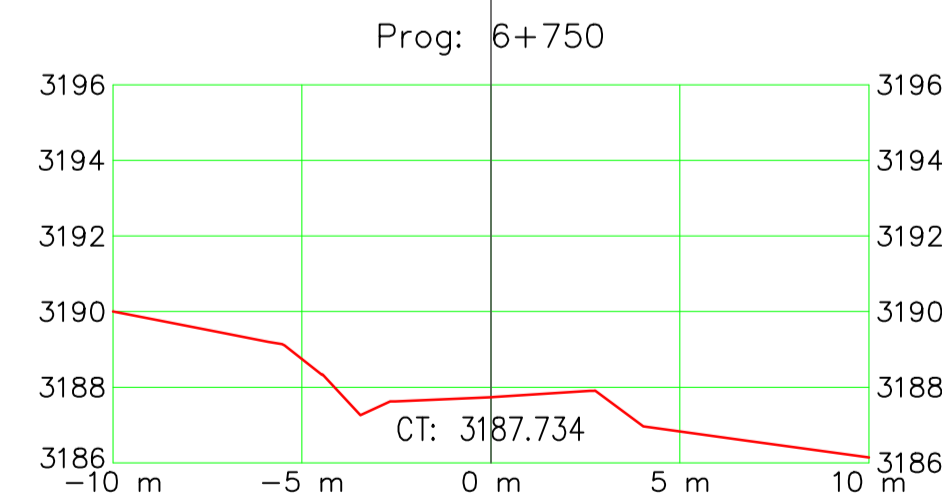
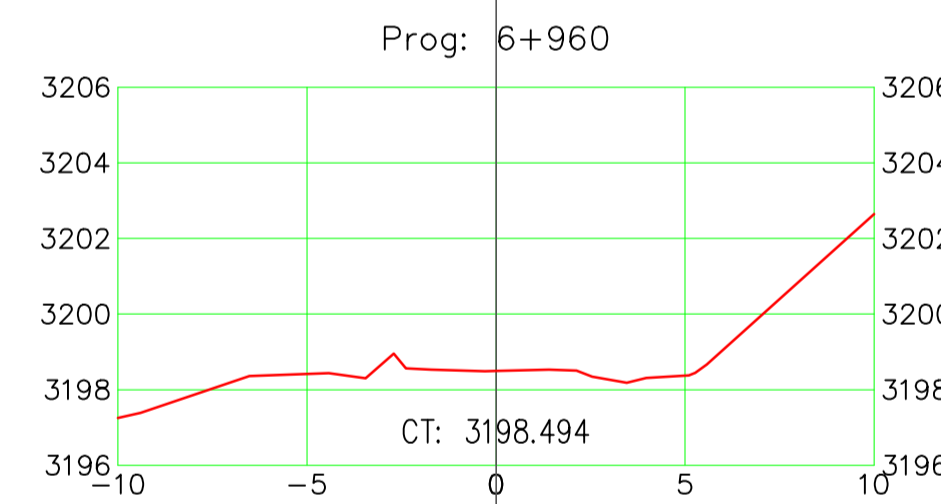
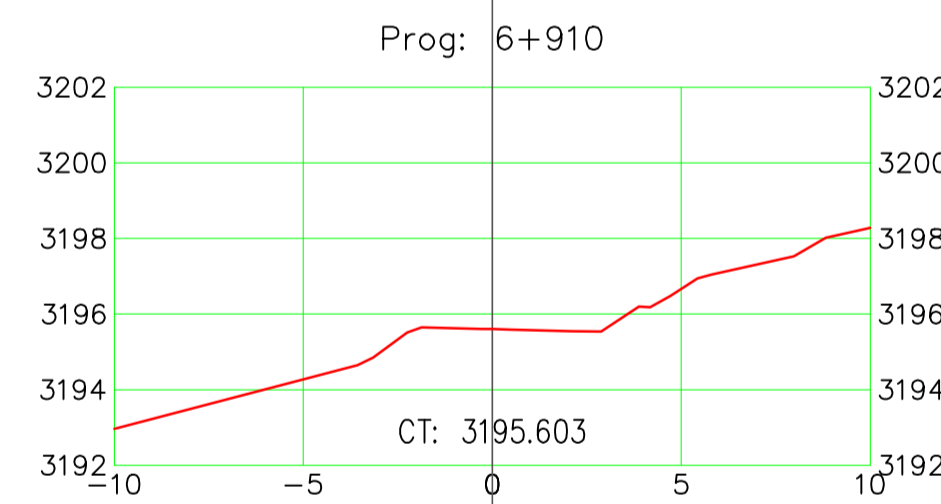
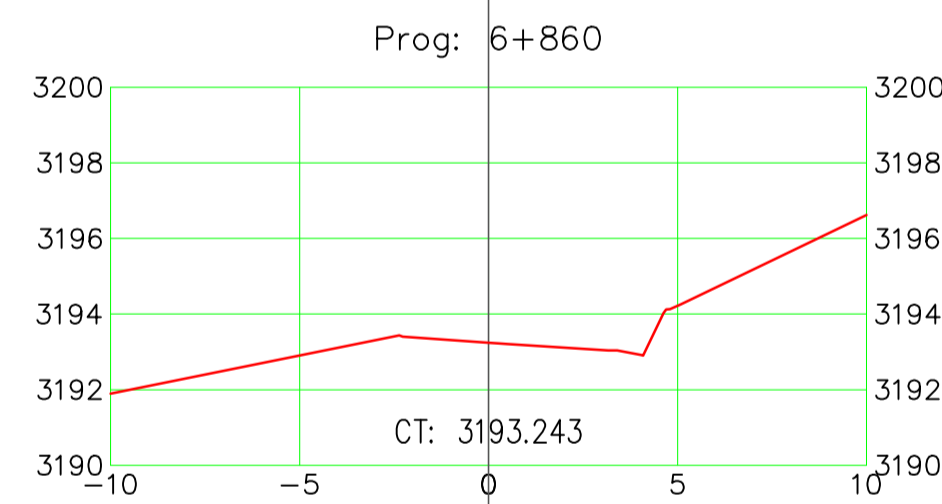
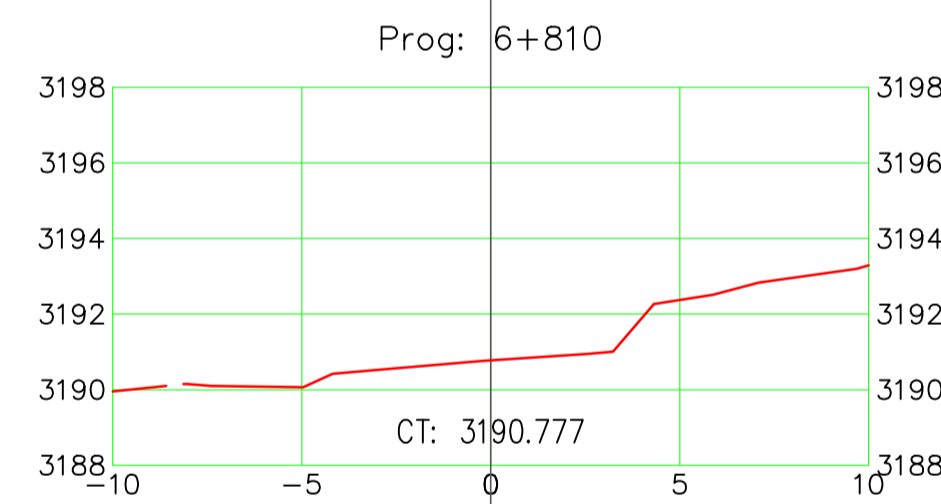
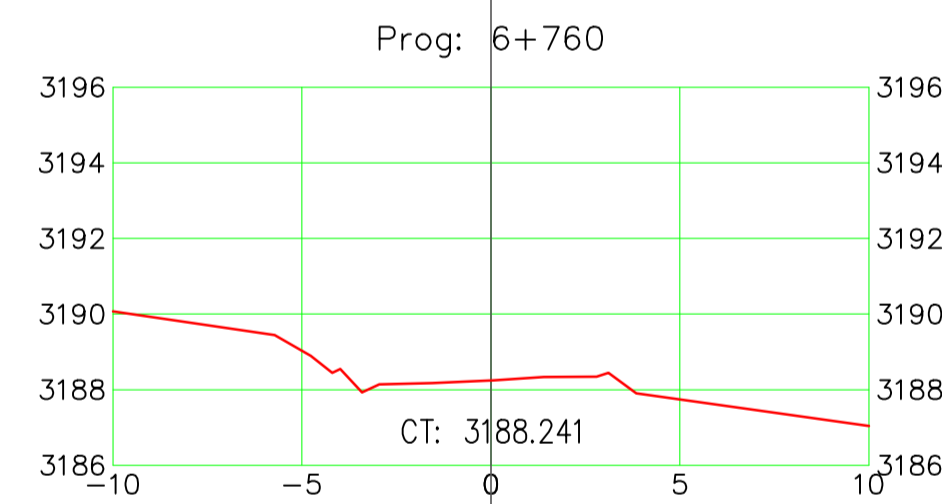
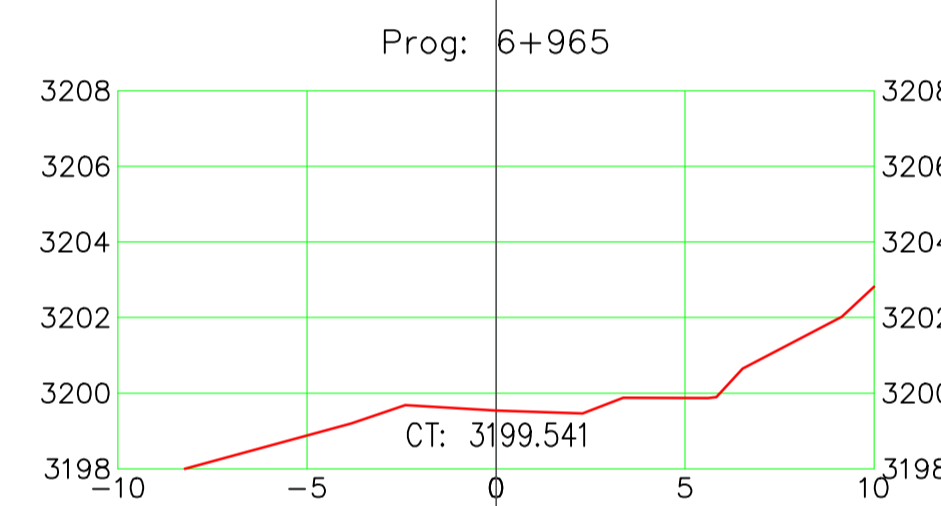
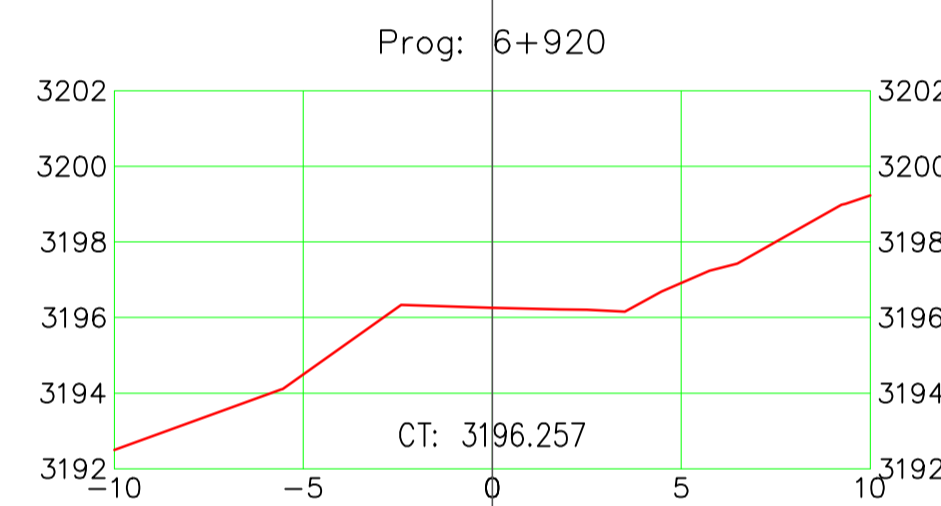
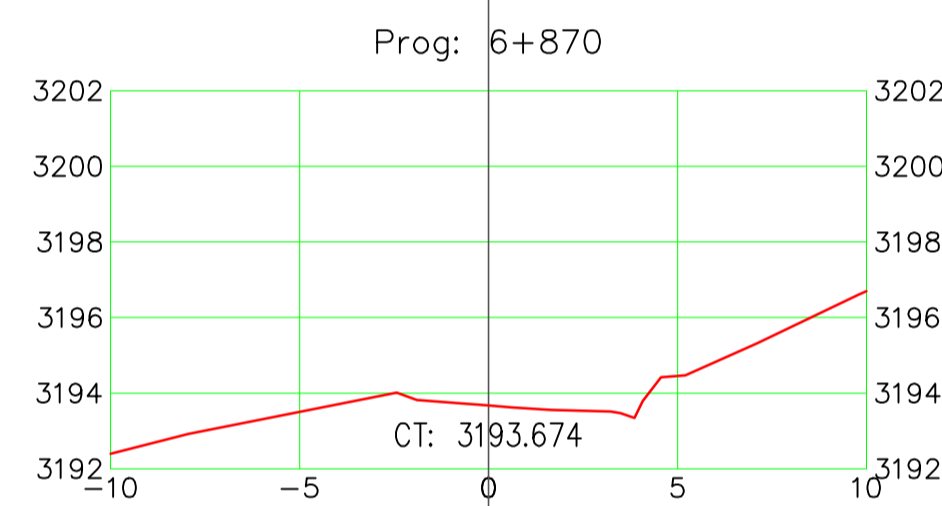
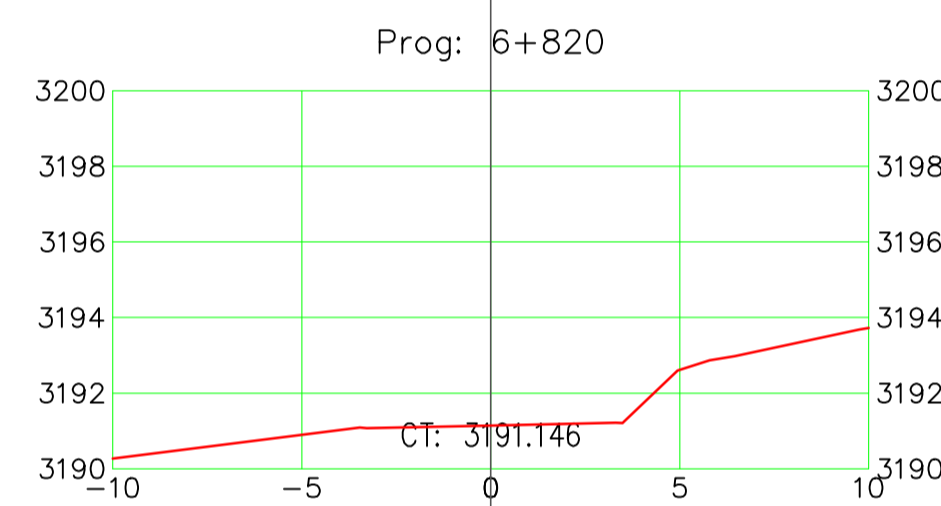
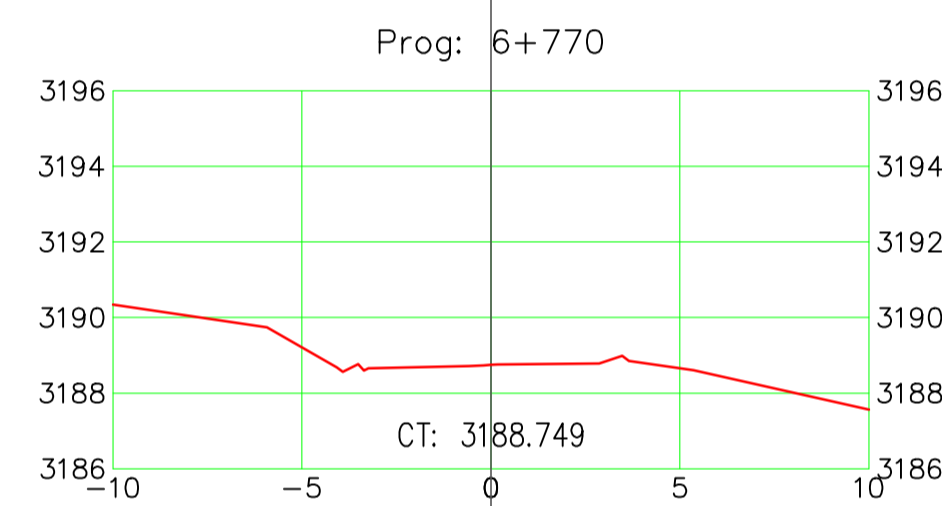
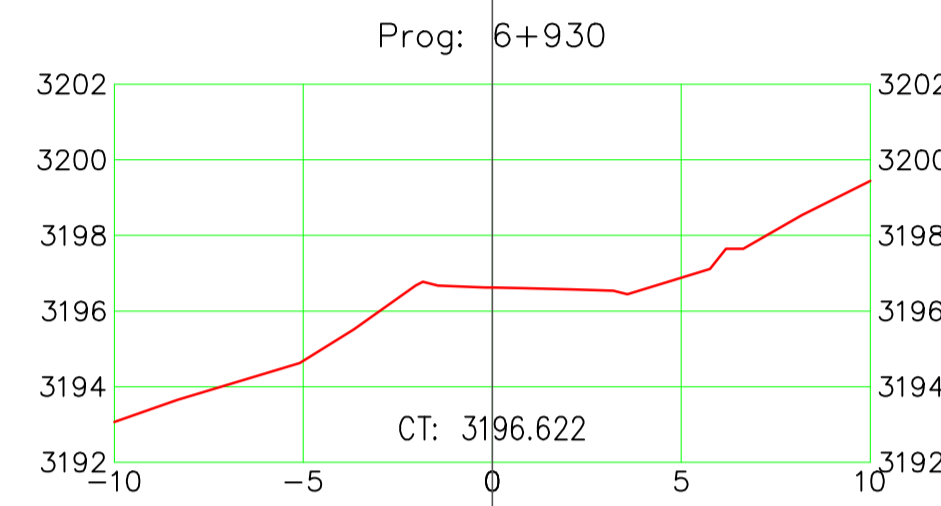
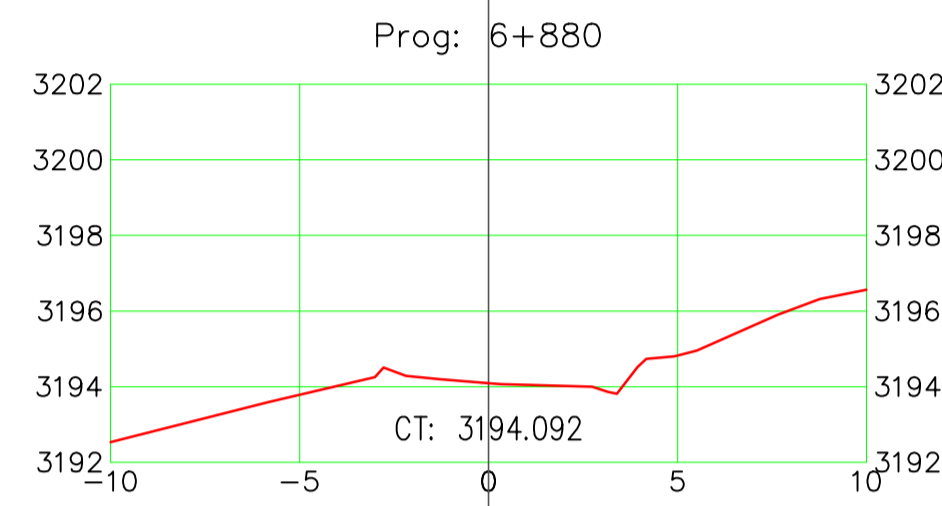
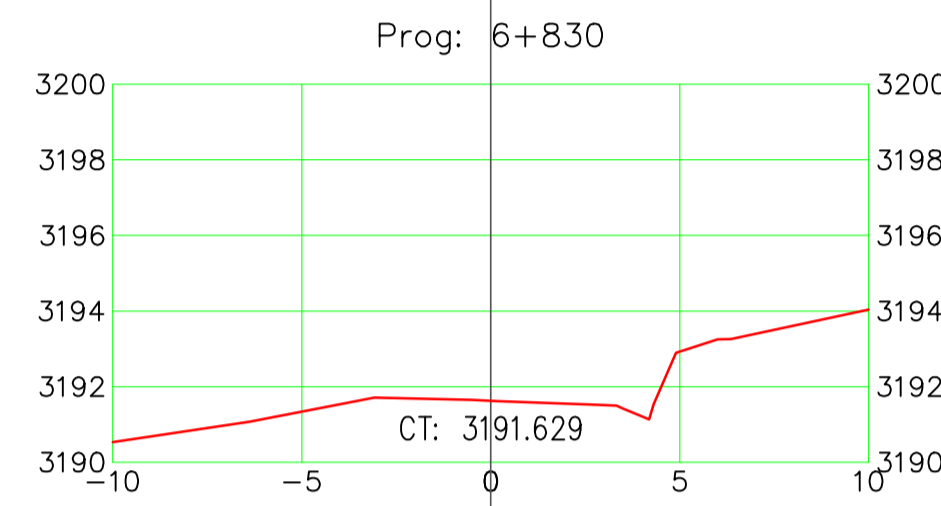
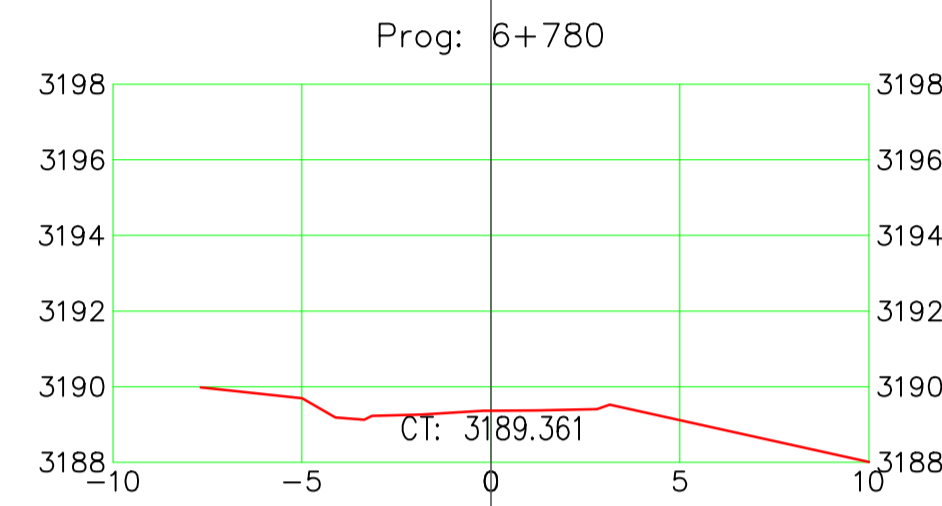
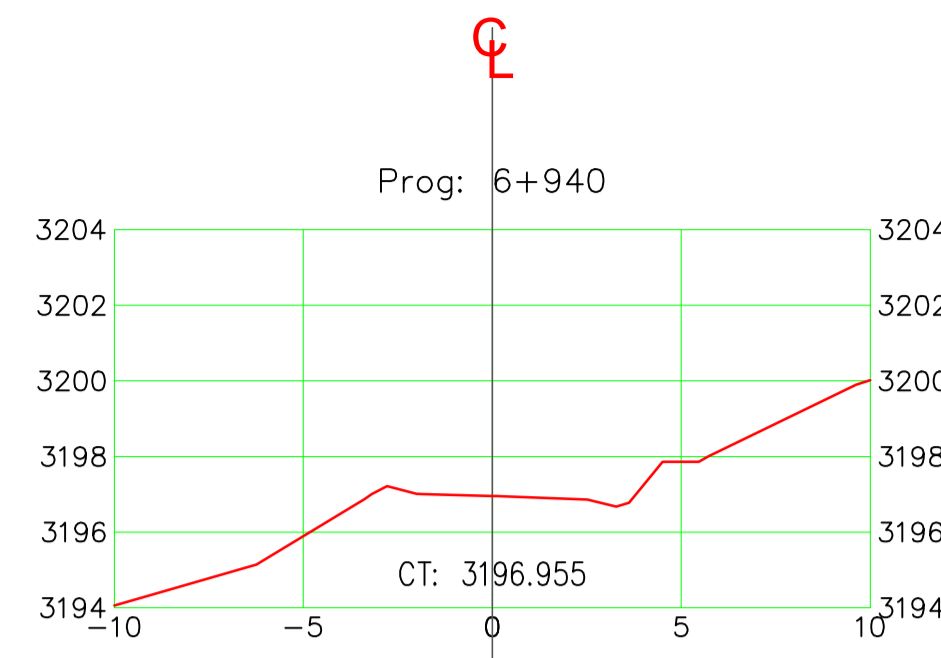
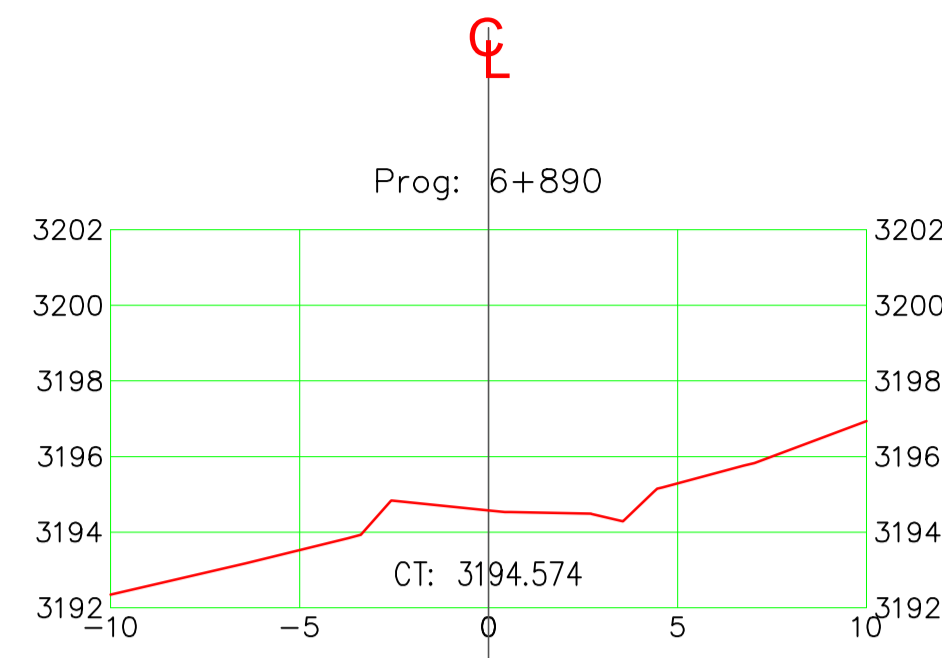
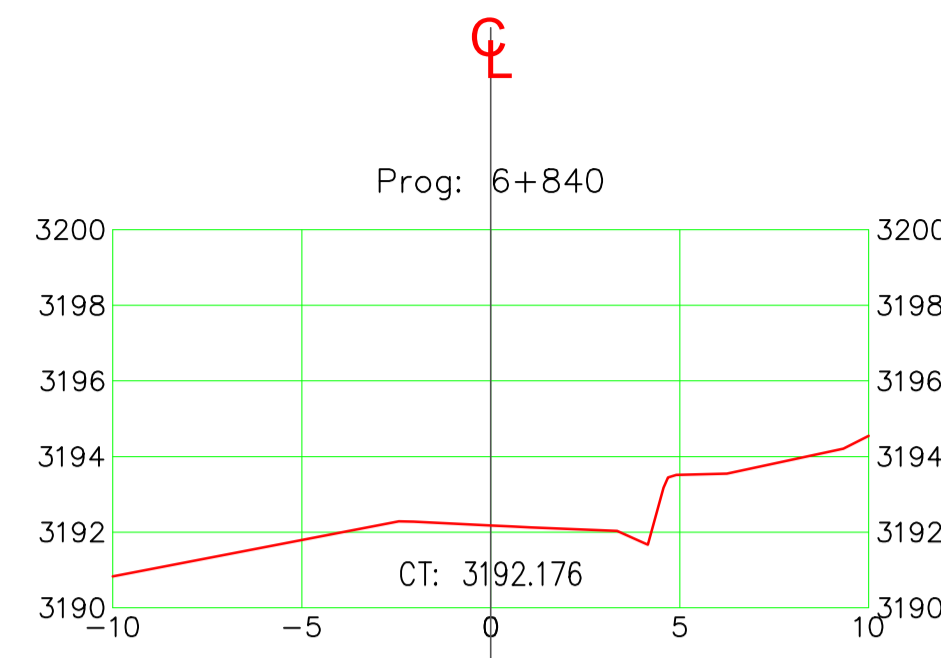
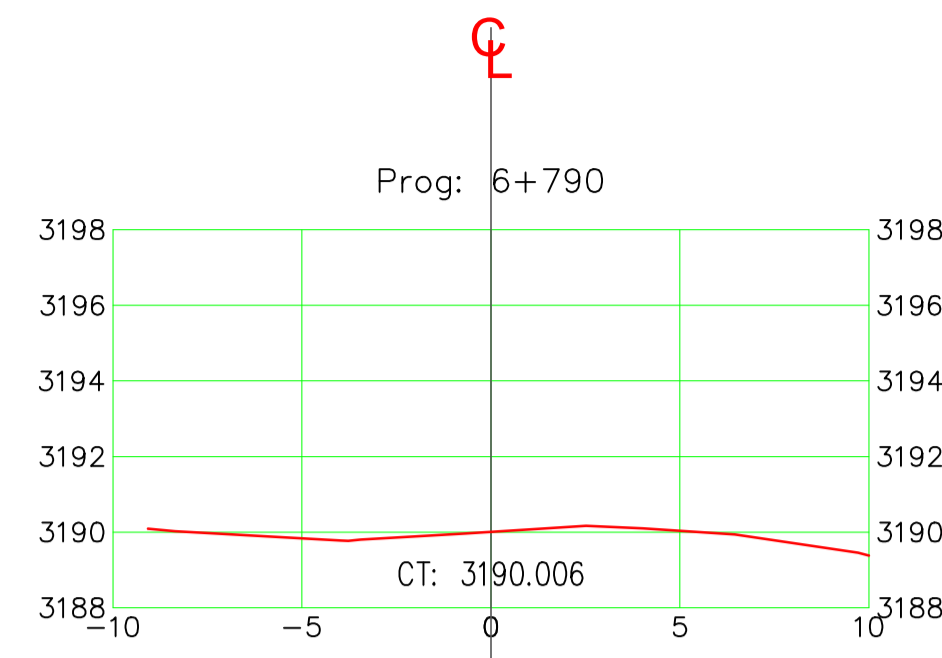
NOTA: Unidades en metros





NOTA: Unidades en metros





NOTA: Unidades en metros



**ANEXO J**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIÓN	SUBDIM.	INDICADORES	MEDIDA	
¿Cuál es la consistencia de las características geométricas para la seguridad vial de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carreteras DG 2018 tramo km 02+000 al km 07+000?	Analizar la consistencia de las características geométricas para la seguridad vial de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carreteras DG 2018 tramo km 02+000 al km 07+000.	La consistencia de las características geométricas de la carretera Cajamarca- C.P. Candopampa tramo km 02+000 al km 07+000 es malo.						
1. ¿La realización de los parámetros de las características influirán en la seguridad vial de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa tramo km 02+000 al km 07+000?	1.1. Inventario de las características geométricas de la carretera Cajamarca – C. P. Candopampa tramo 02+000 al km 07+000.	1. Los parámetros de las características geométricas influyen en la seguridad vial de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa tramo km 02+000 al km 07+000.	<b>Variable independiente:</b> Características geométricas.	D.G. Planta		Sobreechanco	m	
						Radio mínimo	m	
						Peralte	%	
						Curva de transición	m	
						L mín S	m	
						L mín O	m	
	1.2. Determinar si los parámetros de las características geométricas influyen en la seguridad vial de la carretera Cajamarca- C.P. Candopampa tramo km 02+00 al km 07+000.				D.G. Perfil		L máx.	m
							Dist.de adelantamiento	m
							Pendiente mín.	%
							Pendiente máx.	%
							Lc. Convexa	m
							Lc. Cóncava	m
				D.G. Sección transversal		Ancho de calzada	m	
						Berma	m	
						Bombeo	%	
2. ¿Los modelos de evaluación de Lamm para consistencia de las características geométricas influirán en la seguridad vial de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa tramo km 02+000 al Km 07+000?	2. Análisis de la consistencia de las características geométricas de la carretera Cajamarca – C. P. Candopampa tramo km 02+000 al km 07+000.	2. Los modelos de Lamm de la consistencia de las características geométricas influyen en la seguridad vial de la carretera Cajamarca – C.P. Candopampa tramo km 02+000 al km 07+000.	<b>Variable dependiente:</b> Consistencia de las características geométricas.	Criterios de evaluación	Criterio I de Lamn	Velocidad de operación V85	Km/h	
						Velocidad de diseño	Km/h	
						Criterio II de Lamn	Velocidad de operación V85 i	Km/h
							Velocidad de Operación V85 i+1	Km/h