

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL**



**TESIS**

---

**“Diseño geométrico de la carretera Carhuapata – Sogobamba –  
Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018, distrito de Jacas  
Grande – Huamalies – Huánuco, 2023”**

---

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTORA: Dávila Ramos, Nurit Tania

ASESORA: García Villegas, Karem Liliana

HUÁNUCO – PERÚ

2025

# U

# D

# H



### TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional ( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Transporte  
**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)**

### CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ingeniería, Tecnología

**Sub área:** Ingeniería Civil

**Disciplina:** Ingeniería del transporte

### DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniero(a) Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

### DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 45795785

### DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 42164276

Grado/Título: Maestro en ciencias agroecología, Mención  
Gestión Ambiental

Código ORCID: 0000-0003-0747-2353

### DATOS DE LOS JURADOS:

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES                 | GRADO   | DNI      | Código ORCID        |
|----|-------------------------------------|---|----------|---------------------|
| 1  | Valdivieso Echevarria, Martin Cesar | Maestro en Gestión Publica                                    | 22416570 | 0000-0002-0579-5135 |
| 2  | Palacios Inza, Deoden Fabiola       | Maestro en diseño y construcción de obras viales              | 73222634 | 0009-0000-8272-347X |
| 3  | Chiguala Contreras, Yasser Everet   | Maestro en Ciencias Económicas Mención Proyectos de Inversión | 18081080 | 0000-0001-5877-9377 |

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



## UNIVERSIDAD DE HUANUCO

Facultad de Ingeniería  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL  
FILIAL LEONCIO PRADO

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL

En la ciudad de Tingo María, siendo las 09:30 am horas del día **jueves 18 de diciembre de 2025**, en el Aula 301 – EDIF2 de la Filial Leoncio Prado, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los Jurados Calificadores integrado por los docentes:

- |  |            |
|--|------------|
| • MG. MARTIN CÉSAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA | PRESIDENTE |
| • MG. DEONEN FABIOLA PALACIOS INZA       | SECRETARIO |
| • MG. YASSER EVERET CHIGUALA CONTRERAS   | VOCAL      |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 2847-2025-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA CARHUAPATA- SOGOBAMBA-QUIRUQUIRU APLICANDO LA NORMATIVA DG-2018, DISTRITO DE JACAS GRANDE-HUAMALIES-HUÁNUCO, 2023", presentado por el (la) Bachiller Nurit Tania DAVILA RAMOS, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) Aprobado por Unanimidad con el calificativo cuantitativo de 13 y cualitativo de Suficiente (Art. 47).

Siendo las 10:25 horas del día **jueves 18 de diciembre de 2025**, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

  
\_\_\_\_\_  
**Presidente**  
MG. MARTIN CÉSAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA  
DNI 22414570  
COD ORCID 0000-0002-0579-5135

  
\_\_\_\_\_  
**Vocal**  
MG. YASSER EVERET CHIGUALA CONTRERAS  
DNI 18081080  
COD ORCID 0000-0001-5877-9377

  
\_\_\_\_\_  
**Secretario**  
MG. PALACIOS INZA DEONEN FABIOLA  
DNI 73222634  
COD ORCID 0009-0000-8272-347X

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**



### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: NURIT TANIA DÁVILA RAMOS, de la investigación titulada "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA CARHUAPATA - SOGOBAMBA - QUIRU QUIRU APLICANDO LA NORMATIVA DG-2018, DISTRITO DE JACAS GRANDE - HUAMALIES - HUÁNUCO, 2023", con asesor(a) KAREM LILIANA GARCÍA VILLEGAS, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 1733-2023-D-FI-UDH del P. A. de INGENIERÍA CIVIL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 18 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 12 de noviembre de 2025



RICHARD J. SOLIS TOLEDO  
D.N.I.: 47074047  
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA  
D.N.I.: 71345687  
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

## PRIMERA HOJA DEL RESULTADO DEL TURNITIN

77. DÁVILA RAMOS, NURIT TANIA.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | <a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a><br>Fuente de Internet                             | 3% |
| 2 | <a href="http://repositorio.unc.edu.pe">repositorio.unc.edu.pe</a><br>Fuente de Internet             | 2% |
| 3 | <a href="http://repositorio.upla.edu.pe">repositorio.upla.edu.pe</a><br>Fuente de Internet           | 2% |
| 4 | <a href="http://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a><br>Fuente de Internet     | 1% |
| 5 | <a href="http://repository.unimilitar.edu.co">repository.unimilitar.edu.co</a><br>Fuente de Internet | 1% |
| 6 | <a href="http://alicia.concytec.gob.pe">alicia.concytec.gob.pe</a><br>Fuente de Internet             | 1% |



RICHARD J. SOLIS TOLEDO  
D.N.I.: 47074047  
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA  
D.N.I.: 71345687  
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

## **DEDICATORIA**

Este logro se lo dedico a mis padres y mis hermanos y sobrinos por su inmenso apoyo y cariño que me han brindado para poder esforzarme cada sí, su dedicación y compromiso con mi educación, es la mejor herencia que ellos me han podido dar. Esta tesis es un testimonio de su sacrificio y amor y me llena de orgullo honrarlos de esta manera, gracias por ser lo mejor en mi vida, por iluminar el camino hacia el conocimiento y por inculcarme la importancia del trabajo duro y la educación. Los amo familia con todo mi corazón.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, agradezco a la universidad de Huánuco por haberme aceptado ser parte de ella y así también como a todos los docentes que brindaron sus conocimientos y apoyo para seguir adelante cada día.

Agradezco también a mi asesora de tesis la Ing. Karem Liliana García Villegas por haberme dado la oportunidad de recurrir a su conocimiento y haberme tenido mucha paciencia durante todo el desarrollo de la tesis, sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitirme sus conocimientos y dedicación, pude continuar y culminar mi tesis. Tu ayuda fue fundamental para la culminación de mi tesis, muchas gracias. Y agradezco infinitamente una vez más al apoyo y amor de toda mi familia que me hicieron llegar día a día, los amo familia.

## ÍNDICE

|   |      |
|---|------|
| DEDICATORIA .....                           | II   |
| AGRADECIMIENTOS.....                        | III  |
| ÍNDICE .....                                | IV   |
| ÍNDICE DE TABLAS.....                       | VI   |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....                      | VII  |
| RESUMEN.....                                | VIII |
| ABSTRACT .....                              | IX   |
| INTRODUCCIÓN.....                           | X    |
| CAPÍTULO I.....                             | 11   |
| DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....              | 11   |
| 1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA .....           | 11   |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....          | 13   |
| 1.2.1. PROBLEMA GENERAL .....               | 13   |
| 1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....          | 13   |
| 1.3. OBJETIVOS .....                        | 14   |
| 1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....               | 14   |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....          | 14   |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN..... | 15   |
| 1.4.1. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA .....         | 15   |
| 1.4.2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA .....          | 15   |
| 1.4.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL .....           | 15   |
| 1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....  | 16   |
| 1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....    | 16   |
| CAPÍTULO II.....                            | 17   |
| MARCO TEÓRICO .....                         | 17   |
| 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....  | 17   |
| 2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....    | 17   |
| 2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES .....        | 20   |
| 2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....            | 23   |
| 2.2. BASES TEÓRICAS .....                   | 25   |
| 2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES .....        | 28   |
| 2.4. HIPÓTESIS .....                        | 29   |
| 2.5. VARIABLES.....                         | 29   |

|   |    |
|---|----|
| 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....                            | 30 |
| CAPÍTULO III.....   | 31 |
| METODOLOGÍA.....  | 31 |
| 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....                                      | 31 |
| 3.1.1. ENFOQUE .....  | 31 |
| 3.1.2. ALCANCE O NIVEL .....  | 31 |
| 3.1.3. DISEÑO METODOLÓGICO .....                                      | 32 |
| 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....  | 32 |
| 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....            | 33 |
| 3.4. TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....                       | 34 |
| 3.5. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS<br>DATOS ..... | 35 |
| 3.6. ASPECTOS ÉTICOS.....   | 35 |
| CAPÍTULO IV .....   | 36 |
| RESULTADOS .....  | 36 |
| CAPÍTULO V .....  | 53 |
| DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....  | 53 |
| CONCLUSIONES .....  | 57 |
| RECOMENDACIONES.....  | 59 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                                       | 61 |
| ANEXOS .....  | 66 |
| ANEXO 2 INSTRUMENTOS .....  | 67 |
| ANEXO 3 ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERÍA .....                          | 70 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 1 Carreteras clasificadas según su demanda.....                    | 25  |
| Tabla 2 Carreteras clasificadas según su orografía. ....                 | 25  |
| Tabla 3 Operacionalización de variables. ....                            | 30  |
| Tabla 4 Técnicas de recolección de datos .....                           | 34  |
| Tabla 5 Instrumentos de recolección de datos.....                        | 34  |
| Tabla 6 Coordenadas del tramo de la red vial de estudio .....            | 36  |
| Tabla 7 Elementos de curva .....   | 39  |
| Tabla 8 Conteo de tráfico.....   | 41  |
| Tabla 9 Cálculo del IMDA .....   | 44  |
| Tabla 10 Porcentaje de IMDA x Tipo de vehículo. ....                     | 44  |
| Tabla 11 Tráfico total- Horizonte de evaluación (veh/día). ....          | 44  |
| Tabla 12 Clasificación de carretera por su demanda .....                 | 45  |
| Tabla 13 Clasificación de carreteras por orografía.....                  | 46  |
| Tabla 14 Pendiente de diseño y elementos del Alineamiento vertical ..... | 48  |
| Tabla 15 Pendientes de diseño.....                                       | 50  |
| Tabla 16 Valores del bombeo de la calzada .....                          | 52  |
| Tabla 17 Valores del peralte .....                                       | 52  |
| Tabla 18 Evaluación de peraltes.....                                     | 52  |
| Tabla 19 Data de puntos obtenidos .....                                  | 81  |
| Tabla 20 Tabla de Corte y Relleno .....                                  | 153 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1 Área de influencia Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru .....   | 33  |
| Figura 2 Macro localización de la Zona de Estudio .....  | 37  |
| Figura 3 Volumen de tráfico por día .....  | 41  |
| Figura 4 Tipos de vehículos por día .....  | 42  |
| Figura 5 Factores de corrección anual para vehículos ligeros. ....   | 43  |
| Figura 6 Factores de corrección anual para vehículos pesados. ....   | 43  |
| Figura 7 Velocidad de diseño .....   | 46  |
| Figura 8 Ancho mínimo de calzada en tangente .....   | 51  |
| Figura 9 Ancho de Berma .....  | 51  |
| Figura 10 Vista panorámica de la carretera donde se puede visualizar que en el momento de la ejecución no tuvieron en cuenta el diseño geométrico... | 159 |
| Figura 11 Vista panorámica en uno de los tramos .....  | 160 |
| Figura 12 Vista panorámica en uno de los tramos donde se plantean el nuevo diseño geométrico .....   | 161 |
| Figura 13 Vista panorámica de la plataforma en mal estado.....   | 162 |
| Figura 14 Vista panorámica donde se observa que no tiene evacuación de aguas de lluvia.....  | 164 |
| Figura 15 Vista panorámica donde se puede observar el mal estado de la carretera .....   | 165 |
| Figura 16 Vista panorámica donde se observa tramos rectos y terminan en curvas que no cumplen el radio mínimo.....                                   | 167 |
| Figura 17 Vista panorámica donde se observa que no tiene el bombeo de la plataforma correspondiente .....  | 168 |
| Figura 18 Vista panorámica donde se aprecia que el ancho de la plataforma es mejor al mínimo requerido .....   | 169 |

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo diseñar geoméricamente la carretera Carhuapata–Sogobamba–Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018, con el fin de mejorar la transitabilidad vehicular en el distrito de Jacas Grande, provincia de Huamalíes, región Huánuco. Se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, nivel explicativo y diseño experimental. La muestra fue un tramo de 10,313.54 km de la vía, donde se realizaron estudios topográficos, análisis de tráfico y aplicación de parámetros geoméricos según la normativa vigente. Los resultados evidenciaron que la carretera cumple con los valores de diseño recomendados: velocidad de 40 km/h, radio mínimo de 60 m, pendientes máximas menores al 8% y peraltes adecuados para el tipo de terreno ondulado. Se calculó además un Índice Medio Diario Anual (IMDA) de 112 vehículos, clasificando la vía como de tránsito bajo. En conclusión, el diseño geomérico propuesto mejora significativamente la seguridad y eficiencia del tránsito, optimizando los costos de construcción y cumpliendo los estándares del MTC.

**Palabras clave:** diseño geomérico, carretera rural, normativa DG-2018, transitabilidad vehicular, topografía.

## ABSTRACT

The research aimed to geometrically design the Carhuapata–Sogobamba–Quiru Quiru road by applying the DG-2018 standard, in order to improve vehicular traffic flow in the district of Jacas Grande, province of Huamalíes, Huánuco region. It was developed under a quantitative approach, applied type, explanatory level, and experimental design. The sample consisted of a 10.31354 km section of the road, where topographic studies, traffic analysis, and application of geometric parameters were carried out in accordance with current regulations. The results showed that the road meets the recommended design values: a design speed of 40 km/h, a minimum radius of 60 m, maximum slopes below 8%, and appropriate superelevation for the undulating terrain. An Average Annual Daily Traffic (AADT) of 112 vehicles was also calculated, classifying the road as low traffic. In conclusion, the proposed geometric design significantly improves traffic safety and efficiency, optimizes construction costs, and complies with the Ministry of Transport and Communications (MTC) standards.

**Keywords:** geometric design, rural road, DG-2018 standard, vehicular traffic flow, topography.

## INTRODUCCIÓN

El presente estudio de investigación aborda el trazado geométrico de la carretera Carhuapata–Sogobamba–Quiru Quiru, situada en el distrito de Jacas Grande, provincia de Huamalíes, región Huánuco, bajo la aplicación rigurosa de la normativa DG-2018 emitida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. El objetivo esencial del proyecto consiste en optimizar la transitabilidad vehicular y la seguridad vial, atendiendo una necesidad prioritaria de conectividad en zonas rurales que presentan limitaciones estructurales, con la finalidad de impulsar el desarrollo socioeconómico y productivo de la población beneficiaria.

La investigación procura establecer los parámetros geométricos óptimos, tales como el alineamiento horizontal, el perfil longitudinal y las secciones transversales, de acuerdo con las condiciones topográficas y morfológicas del terreno, garantizando la funcionalidad, estabilidad y sostenibilidad de la vía proyectada. Asimismo, se recurre a instrumentos tecnológicos especializados y métodos topográficos de precisión que permiten obtener una representación fidedigna del entorno, asegurando la correspondencia entre el modelo de diseño y la realidad física del área intervenida.

En el Capítulo I se expone la naturaleza del problema investigado, define los objetivos y sustenta la justificación del estudio; en el Capítulo II se desarrolló el marco teórico, donde se sistematizan los antecedentes nacionales e internacionales, los fundamentos conceptuales del diseño geométrico y la operacionalización de las variables implicadas en el análisis. Para el Capítulo III se describió la metodología adoptada, así como la delimitación de la población y muestra, junto con las técnicas e instrumentos empleados para la recolección y procesamiento de datos. En el Capítulo IV presenta los resultados empíricos, los cuales comprenden el levantamiento topográfico, el estudio de tránsito vehicular, el dimensionamiento geométrico y la categorización de la carretera conforme a la DG-2018. Por último, el Capítulo V integra la discusión crítica de los resultados, las conclusiones sustantivas y las recomendaciones estratégicas.

# CAPÍTULO I

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

### 1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

El propósito esencial de una vía es enmarcado en permitir la transitabilidad y circulación de vehículos a través de un recorrido de distintas longitudes, siendo indispensable el cumplir cabalmente la función de sí mismo, considerando necesario la funcionalidad, economía, seguridad, integración ambiental, confort, estética y armonía (Jove, Argoty, & Contreras, 2020).

Actualmente, existen diversos conflictos viales relacionados en el tráfico en intersecciones y vías que pueden diferir entre sí debido a las características de las maniobras de cruce o giro, las operaciones de entrecruzamiento o infracciones de semáforos (Cantisani et al., 2022). Por lo que, el diseño geométrico se considera un tema al que se le presta atención específica y especial, al existir altas tasas de accidentes y que podría mejorar la eficiencia de la condición de estas vías e intersecciones mediante la minimización de las demoras, maximización de la capacidad e incrementar la seguridad de tráfico.

A nivel mundial, Camacho et al. (2018) la seguridad vial se considera una de las problemáticas más grandes que vive la sociedad, al morir 1.2 millones de personas cada año, y entre 20 a 50 millones de personas resultan heridas por un accidente de tránsito. Por lo que, los accidentes de tráfico se considera un tercer factor que más contribuye a la carga mundial de lesiones y enfermedades en el 2020.

En España, el 78.5% de las muertes por accidentes de tráfico se presentan en carreteras rurales producidas en carreteras rurales de dos carriles (Boroujerdian, Seyedabrishami, & Akbarpour, 2016). Entre los factores que influye en la ocurrencia de estos accidentes, se considera al factor vehículo, factor humano y factor infraestructura vial.

Bobermin, Silva y Ferreira (2021) afirma que, la interacción de la carretera y conductor puede mejorar estrategias de diseño de carreteras con

el fin de crear un entorno más seguro, ya que, las pautas de diseño geométrico no suelen considerar el comportamiento del conductor basado en la física de la velocidad de diseño y vehículos predeterminados.

Según INVIAS (citado en Parrado y García, 2017), la movilidad se considera uno de los más grandes e importantes pilares de desarrollo sobre los que se fortalece y garantiza el impulso en la economía en un país, por ende, en su crecimiento. Debido que, las vías de comunicación se considera que el desarrollo de vías permite la movilización de mercancías, por ende, la mejora de calidad de vida de personas.

La importancia de cumplir normativa vigente del diseño geométrico de carreteras desempeña un rol fundamental en proyectos para nuestra sociedad, puesto que se garantiza el cumplimiento de la circulación ininterrumpida de vehículos y peatones, tratando de conservar la velocidad de operación según las condiciones generales de la vía en específico (Reyes, 2018).

Lamentablemente en nuestro país, existen vías en malas condiciones debido al deterioro en el tiempo menor a su vida útil considerado en su diseño, generando así problemas de diseño geométrico de estas mismas vías como el incumplimiento de las normativas de diseño vigente en carreteras en la región de Apurímac.

Durante varios años, el transporte en la zona de influencia se realizó con muchas dificultades, a la fecha se viene realizando trabajos de rehabilitación de la carretera Cruce Tantamayo – Carhuapata permitiendo tener una vía de comunicación adecuada hasta la localidad de Carhuapata, sin embargo, existen dos localidades con gran potencial agrícola ubicados en la parte alta del distrito de Jacas Grande la localidad de Sogobamba y Quiruquiru los cuales aún no cuentan con una vía de acceso.

Ante esta situación los pobladores afectados, buscan resolver esta situación con la ayuda de las autoridades competentes, pidiendo que se mejore la red vial o se ejecute proyectos que mejoren la transitabilidad y a la vez que permita acceder al comercio de la región, así como aumentar la producción y reducir el gasto en transporte.

En consecuencia, nace la iniciativa de realizar un diseño geométrico de la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru, distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, debido al ser considerado una necesidad prioritaria a fin de dotar de una adecuada infraestructura vial que permita comercializar sus productos, que es base de la economía local.

Este estudio tiene como propósito realizar un correcto diseño geométrico que cumple las normativas y se adecue a los lineamientos, con el fin de dinamizar nuevas redes viales que mejoren el sector económico, así como el sector productivo, que avance en conjunto el consumo local como el regional.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cómo se puede aplicar la normativa DG-2018 en el diseño geométrico de la carretera Carhuapata-Sogobamba-Quiru Quiru, en el distrito de Jacas Grande, Huamalies, Huánuco, 2023?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

¿De qué manera se establece un diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal en la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018 en el distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023?

¿Cómo se establece el diseño geométrico en planta (alineamiento horizontal) de la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru, aplicando la normativa DG-2018, en el distrito de Jacas Grande, Huamalies- Huánuco, 2023?

¿Cómo se establece el diseño geométrico de perfil (alineamiento vertical) de la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru, aplicando la normativa DG-2018, en el distrito de Jacas Grande, Huamalies- Huánuco, 2023?

¿De qué manera se establece un diseño geométrico de las secciones transversales en la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018 en el distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023?

¿Cuáles son las herramientas necesarias para llevar a cabo un levantamiento topográfico en la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018 en el distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023?

¿Qué métodos y técnicas se pueden emplear para calcular el volumen de tráfico en la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018 en el distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023?

¿Cuáles son los criterios y parámetros de diseño que deben cumplirse para diseñar la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018 en el distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023?

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Realizar el diseño geométrico de la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018 en el distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Establecer el diseño geométrico en planta (alineamiento horizontal) en la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018 en el distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023

Establecer el diseño geométrico de perfil (alineamiento vertical) de la carretera Carhuapata-Sogobamba-Quiru Quiru, aplicando la normativa DG-2018, en el distrito de Jacas Grande, Huamalies, Huánuco, 2023.

Establecer el diseño geométrico de las secciones transversales en la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018 en el distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023

Determinar los métodos y técnicas para calcular el volumen de tráfico en la carretera Carhuapata-Sogobamba-Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018 en el distrito de Jacas Grande, Huamalíes, Huánuco.

Definir los criterios y parámetros de diseño que deben cumplirse para el diseño de la carretera Carhuapata-Sogobamba-Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018 en el distrito de Jacas Grande, Huamalíes, Huánuco.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **1.4.1. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA**

A nivel práctico, esta investigación se justifica, ya que, considera la aplicación de conocimientos existentes con la finalidad de proponer una alternativa viable ante una problemática existente, en este caso, brindar un diseño geométrico que cumpla los diversos parámetros normativos de la DG- 2018 en una carretera para la mejora de las condiciones de transitabilidad vehicular en Carhuapata- Sogobamba-Quiru Quiru, distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco.

##### **1.4.2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

Asimismo, a nivel teórico, se considera que esta investigación se enfoca en brindar las propiedades obtenidas del diseño geométrico de la carretera de estudio, bajo las condiciones que presente esta misma. De esta manera, a nivel teórico, se sustenta al aplicar todas las consideraciones normativas para obtener radios mínimos y máximos, longitudes de curva, pendientes, tramos en tangente, entre otros.

##### **1.4.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

Finalmente, a nivel social, se considera un aporte valioso, ya que, esta investigación es una estrategia o propuesta nueva de diseño geométrico de una carretera que permite el transporte y comercio, logrando así el desarrollo y crecimiento de poblaciones aledañas a Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru, distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco.

## 1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación presentará limitaciones para su desarrollo, dentro de las cuales se consideran limitaciones conceptuales, económicas, geográficas y temporales.

**Limitación conceptual:** La limitación de esta investigación a nivel conceptual se considera de gran relevancia al enfocarse en la aplicación de lineamientos y parámetros normativos de la DG-2018 del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

**Limitación económica:** Este tipo de limitación está basada en los recursos económicos del investigador, por lo que, no se considera realizar un estudio de mecánica de suelos.

**Limitación geográfica:** Esta investigación cuenta como limitación geográfica a un solo tramo para el planteamiento de un diseño geométrico en la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru, distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco.

**Limitación temporal:** Esta investigación considera como limitación temporal al tiempo que se considera máximo para el desarrollo de esta misma, considerándose a 6 meses del año 2023.

## 1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación es viable técnica y económicamente, ya que utiliza recursos disponibles y metodologías accesibles, como el software Civil 3D y equipos de topografía estándar. Asimismo, el estudio se limita a un solo tramo de carretera, lo que reduce los costos y tiempos de ejecución. Desde el punto de vista institucional, cuenta con el respaldo normativo del Manual DG-2018 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, asegurando su aplicabilidad. Socialmente, el proyecto es viable por el impacto positivo que generará en la población local al mejorar el transporte, el comercio y la integración territorial.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

A nivel internacional, no se han evidenciado ni encontrado artículos relacionadas al diseño de carreteras. Sin embargo, existen artículos enfocados en la optimización de diseño, como se detalla a continuación.

Iannantuono, Liebre & Lucet (2023) en su artículo denominado **“Optimización con regularización para crear alineaciones verticales sensibles en el diseño de carreteras”**, plantearon como objetivo general el evaluar las alineaciones verticales en un diseño de carretera con fines de optimización, bajo una metodología descriptiva y no experimental. Obtuvieron como resultados, de la examinación de un método para corregir ondulación sin sentido producida como resultado en un modelo de diseño de carreteras, la cual, mediante experimentos numéricos, se mostró una heurística del multiplicador de umbral proporciona parámetros de regularización que producen resultados deseables mientras se mantienen dentro de los límites de costo dados. Finalmente, esta investigación determinó que, una de las ventajas más importantes de nuestro enfoque es que sigue siendo rápido. En lugar de recurrir a técnicas *ad hoc* para mitigar el exceso de curvatura, los diseñadores de carreteras pueden generar perfiles de carretera utilizando los modelos regularizados en un tiempo comparable al del modelo original. Esto resultará en costos más precisos.

Asimismo, Trakakis, Konstantinos y Basil (2023) en su artículo denominado **“Investigación de perfiles de velocidad y aceleración lateral de vehículos en la entrada de área de rampas de intercambio como criterio de diseño geométrico”**, tuvieron como objetivo de estudio el determinar la influencia de factores como velocidad y aceleración lateral de vehículos para modificaciones en los

criterios del diseño geométrico, mediante una metodología descriptiva y aplicada. Obtuvieron como resultados, porcentajes de los límites de la literatura y guías al registrar la aceleración lateral, para los radios de 28m, 33m, 34m, 39m, 50m y 175m, tolerancias de 79%, 80%, 93%, 100%, 82% y 35% respectivamente, según AASHTO, una comodidad de 64%, 60%, 86%, 94%, 68% y 22% respectivamente. Finalmente, concluyeron que, se observó que, dentro de la curva de la rampa, valores de velocidad más altos inducen valores de aceleración lateral más altos. Además, las líneas de tendencia de la correlación entre la aceleración lateral y la velocidad dentro de la rampa llevan a la conclusión de que la combinación de las cantidades cinemáticas antes mencionadas aumenta más abruptamente para las rampas de menor radio en comparación con las de mayor tamaño. Además, se observó que, en las curvas de mayor radio de las rampas de intercambio, las velocidades de conducción aumentan, pero los valores de aceleración lateral recibidos correspondientes se reducen.

Delgado y Gallo (2021) en su estudio de investigación **“Guía práctica para la generación de carteras de diseño geométrico de una carretera en formatos del Instituto Nacional de Vías – INVIAS a partir de la información generada por el software AutoCAD Civil 3D 2017 y posteriores”**, este documento ofrece una guía práctica para que los ingenieros civiles, especializados en el diseño de carreteras, puedan generar de manera sistemática, utilizando Microsoft Excel, las carteras de localización y replanteo de un proyecto vial previamente diseñado en AutoCAD Civil 3D, asegurando que cumplan con los requerimientos establecidos en el mencionado manual. La utilización del aplicativo es completamente aplicable a otros informes de diseño geométrico, como en chaflanes, sobreeanchos, coronas, entre otros aspectos. Además, el uso de tablas dinámicas para gestionar grandes cantidades de información resulta ser una práctica altamente útil y flexible, especialmente cuando se necesita rapidez en la elaboración de entregables relacionados con el diseño de vías tanto urbanas como rurales

Tolosa (2022) en su estudio de investigación **“Análisis comparativo de los criterios de diseño geométrico de intersecciones a desnivel, bajo las normas técnicas de Colombia, Ecuador y Estados Unidos”** Este trabajo tiene como objetivo realizar un análisis teórico comparativo de los criterios de diseño geométrico para intersecciones viales a desnivel, basándose en las normativas técnicas vigentes de Colombia, Ecuador y Estados Unidos. El estudio concluye que la norma técnica colombiana para la distancia de visibilidad de parada es similar a la de Estados Unidos (AASHTO) en todos los tipos de terreno, mientras que presenta una diferencia de hasta un 6% respecto a la normativa ecuatoriana. Además, se observa que para velocidades de diseño inferiores a 100 km/h en terrenos inclinados, las normativas de Colombia, Estados Unidos y Ecuador son bastante semejantes. Sin embargo, para velocidades superiores, Ecuador presenta valores más altos de distancia mínima de visibilidad en comparación con AASHTO/Colombia, y esta diferencia se amplía a medida que aumenta la velocidad de diseño. Por otro lado, se muestra que la normativa colombiana sobre el radio mínimo de curvatura es prácticamente idéntica a las disposiciones tanto de Estados Unidos (AASHTO) como de Ecuador

En la investigación de Gómez (2020) consideró como objetivo general el elaborar un diseño geométrico de vías urbanas en Hayuelos, Toyota y Seminario en Tunja, mediante una metodología aplicada. Obtuvo como resultados del diseño geométrico de la Calle 51- Vía Toyota, una pendiente de rasante de -1.12% y 1.73%, longitud de curva cóncava vertical de 48.947m, un radio de curva de 1,716.921 m y una distancia de visibilidad de 244.059 m, asimismo, una curva convexa vertical de 1.73% y -0.59%, una longitud de curva de 43.336m, un radio de curva de 1,863.287 m, una distancia de visibilidad de 686.542 m y 307.409 m. Mientras que, en la calle 59- Vía Hayuelos, se determinó una pendiente de rasante de 0.76% y 1.98%, longitud de curva cóncava vertical de 54.927 m, un radio de curva de 4,500 m, asimismo, una curva convexa vertical de 1.98% y 0.50%, una longitud de curva de

26.717m, un radio de curva de 1,800.00 m, una distancia de visibilidad de 1,055 m y 461.103 m. En la última vía de estudio Seminario Calle 64, se determinó una pendiente de rasante de -0.16% y 0.56%, longitud de curva cóncava vertical de 35.907 m, un radio de curva de 4,999.00 m, asimismo, una curva convexa vertical de 0.56% y 13.21%, una longitud de curva de 85.257 m, un radio de curva de 673.869 m, una distancia de visibilidad de 64.996 m. Finalmente, se concluyó que, los diseños geométrico cumplen con todos los lineamientos establecidos por normativas y que contribuyen de forma significativa dentro del Plan de Movilidad de la ciudad.

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

A nivel nacional, existen investigaciones de pregrado enfocadas en proponer la elaboración de diseños geométrico como iniciativa de impulsar proyectos aplicativos en diferentes sectores que carecen de la disponibilidad de transporte, como es la investigación de Condorena (2021), quien consideró como objetivo general el realizar un diseño geométrico de la carretera Morales, con el fin de brindar mejores condiciones de transitabilidad, mediante una metodología aplicada y no experimental. Obtuvo como resultados del diseño propuesto una velocidad de diseño de 30 y 40 km/h, considerando un terreno accidentado, un IMDA de 15 veh/día para un periodo de diseño de 10 años, se definió una pendiente máxima de 10% y radios mínimos de 25.00 m peralte máximo de 12% para curvas horizontales. Finalmente, se concluyó que, el diseño geométrico propuesto cumple con todos los parámetros mínimos del DG- 2018, en donde se refleja un ahorro de costo y tiempo.

Alcantara (2022) en su estudio **“Propuesta de Diseño Geométrico Basado en la Dg-2018 para Mejorar la Seguridad Vial-Nominal del Tramo Km 9 + 100 - 10 + 000, en la Carretera Carhuamayo-Junin”** tiene como finalidad desarrollar un diseño geométrico basado en la normativa DG-2018, con el propósito de mejorar la seguridad vial nominal del tramo comprendido entre el Km 9 + 100 y el Km 10 + 000 de la carretera Carhuamayo-Junín. Como

resultado de la evaluación del diseño geométrico actual, se identificó que en el diseño en planta solo el 11% de las longitudes de los tramos tangentes (LTT) y el 89% de los radios de curvas horizontales cumplen con lo requerido por el manual DG-2018. En cuanto al diseño en perfil, únicamente el 71% de las curvas verticales respetan la longitud mínima especificada en el manual. Finalmente, en el diseño de la sección transversal, solo el 4% de las secciones cumplen con los anchos de corona exigidos, y el 51% y 44% de las secciones cumplen con el bombeo adecuado en los lados derecho e izquierdo de la calzada, respectivamente. Para el diseño geométrico propuesto en el alineamiento horizontal del tramo Km 9 + 100 - 10 + 000 de la carretera Carhuamayo-Junín, se eliminaron PI innecesarios que impedían el cumplimiento de las longitudes mínimas en tangente, logrando así que el 100% de los tramos en tangente y los radios mínimos respeten las normas del Manual DG-2018 y aseguren la seguridad vial nominal. Del mismo modo, los diseños geométricos propuestos en perfil y sección transversal cumplen con todos los parámetros exigidos por el manual DG-2018.

Quiroz (2020) en su **investigación “Evaluación de las características geométricas de la carretera Cajabamba-Ponte (km 52+300 – km 48+050) de acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018”**, tuvo como propósito principal evaluar las características geométricas de la carretera Cajabamba – Ponte (km 52+300 – km 48+050) de acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018. La vía fue clasificada conforme a la ley de jerarquización vial, siendo parte de una Carretera Nacional 3N. Según su orografía, corresponde al tipo III, y por su demanda, es considerada una carretera de segunda clase, con un ancho promedio de calzada de 7.50 m y un radio mínimo de 23 m. Se realizó una evaluación de las características geométricas en planta, perfil y sección transversal conforme al manual DG-2018, obteniendo los siguientes resultados: en los tramos en tangente, respecto a  $L_{min}$  “S”, el 62% no cumple, mientras que para  $L_{min}$  “O” el 100% no cumple; en cuanto a

los radios mínimos en curvas simples, el 72% no cumple, pero en curvas de vuelta el 100% cumple. En cuanto a la distancia de parada y longitudes de curvas verticales, el 71% de las curvas cóncavas cumple y el 86% de las convexas también. Además, el 96% de las pendientes cumplen con la normativa, pero el 86% de los anchos de bermas no lo hacen; por otro lado, el 68% del ancho de la calzada cumple y el 100% de los peraltes es conforme. En resumen, existen varios parámetros de la carretera evaluada que no cumplen con lo establecido en el manual DG-2018, por lo que se recomienda implementar mejoras y dispositivos de control para garantizar una mayor seguridad vial.

Cipriano y Alain (2024) en su investigación “**Análisis del diseño geométrico y su relación con la consistencia de carretera tramo Cruce Gollar - Santa Ana de Tusi, Pasco – 2024**”, el cual tuvo como finalidad determinar el grado de consistencia de la carretera (Tramo Cruce Gollar – Santa Ana de Tusi), que abarca una longitud total de 0+000 - 10+941 km. Se analizaron previamente los elementos geométricos de acuerdo con la normativa DG-2018, destacando cómo estas características influyen en la consistencia de la vía. Para llevar a cabo el análisis del diseño geométrico, se realizó un levantamiento fotogramétrico mediante el uso de un dron, lo que permitió obtener una nube de puntos en tiempo real. Estos datos fueron ajustados con el equipo GNSS Diferencial, lo que permitió obtener mediciones más precisas. Con esta información se modeló la carretera existente utilizando el software Civil 3D, integrando los parámetros estudiados tanto en planta como en perfil y secciones transversales. La validación de estos elementos según la normativa DG-2018 arrojó los siguientes resultados: nivel de variación aceptable en radios de curva del 85.07%, tramos tangentes del 38.52%, sobreamchos del 27.82%, longitud de curvas verticales del 100%, pendientes del 93.27% y ancho de calzada del 47.25%, cumpliendo con los porcentajes establecidos en el manual de carreteras. Para evaluar la consistencia de la vía, se utilizaron dos modelos para determinar la velocidad de operación: el modelo de Fitzpatrick y el modelo colombiano, siendo este último el que mejor se

ajustó a nuestros parámetros, permitiendo calcular la velocidad de operación. Finalmente, se aplicó el criterio de Lamm para evaluar el grado de consistencia en función de la variación de la velocidad de operación. De acuerdo con los umbrales establecidos, los resultados clasificaron la carretera como: Bueno 70.90%, Aceptable 18.66%, y Pobre 10.45%.

Finalmente, Risco (2022) en su investigación consideró como objetivo principal el diseñar una carretera para unir el distrito de Llama y el Caserío San Antonio, mediante una metodología descriptiva y no experimental. Obtuvo como resultados, de los 8.340 km de carretera, un IMDA de 146 veh/día, considerando un tráfico de bajo volumen de tránsito, un levantamiento topográfico con una ruta más óptima con 6117 puntos con 103 estaciones y 16 BMS, el tipo de carretera se clasificó como trocha carrozable, asimismo, un pavimento con un espesor de afirmado calculado de 0.30 m, en cuanto a sus obras de arte se consideraron necesarios 34 alcantarillas de alivio y 06 badenes. Finalmente, se concluyó que, la propuesta brindada cumple todas las especificaciones técnicas y normativas del DG-2018, asimismo, se consideró con una viabilidad positiva, con un presupuesto de S/.10'096,432.55 Soles, considerando un costo directo de S/.7'090,561.10 Soles.

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

En cuanto a los antecedentes locales, se tiene el caso de Castillo (2021), en su estudio titulado “**Diseño geométrico empleando norma DG-2018 para mejorar la transitabilidad vehicular - camino vecinal de Agua Blanca distrito de Monzón-Huánuco**”, en su estudio de tipo aplicada se determinó que el nivel de servicio mejora la transitabilidad del camino vecinal de Agua Blanca, en el distrito de Monzón - Huánuco, ya que este estudio proporciona una base para conocer el tránsito vehicular, incluyendo la cantidad de vehículos y su clasificación. Los vehículos menores, como automóviles y camionetas, constituyen el 78.3% del tránsito, mientras que los vehículos mayores, como camiones 2E y 3E, representan el 21.7%. Se concluyó que el

levantamiento topográfico mejora la transitabilidad al proporcionar información clave para calcular las pendientes (8%), la velocidad de diseño (20 km/h) y el radio de curvatura (30 m). El estudio de suelo también mejora la transitabilidad, ya que determina la calidad del terreno. Según los ensayos, el suelo en la zona es un tipo GC-GM, lo que indica que tiene más del 15% de grava y menos del 12% de finos. Los valores de límite líquido (LL) y límite plástico (LP) son 28 y 23, respectivamente, lo que da un índice de plasticidad del 5%. Por último, el alineamiento vertical y horizontal mejora la transitabilidad al proporcionar datos que permiten realizar un diseño geométrico más eficiente. Los datos obtenidos, como el ángulo de inclinación (26°), las pendientes y la longitud de la curva (30 m), son esenciales para identificar las zonas críticas del trazado.

Por otro lado, Albornoz y Miñano (2023) en su investigación titulada **“Evaluación del cumplimiento de las normas DG-2018 en el diseño geométrico de las carreteras departamentales de la Provincia de Lauricocha, Región Huánuco-2022”**, con la finalidad de determinar el porcentaje de cumplimiento de las normas DG-2018 en el diseño geométrico de las carreteras departamentales de la provincia de Lauricocha, región Huánuco, durante el año 2022. Para ello, se evaluaron las tres dimensiones del diseño geométrico: planta, perfil y sección transversal, analizando indicadores como el radio mínimo, la longitud mínima de tangente, el peralte máximo, la longitud mínima de curva vertical, el ancho mínimo de calzada y los taludes superiores. Esta investigación se enmarcó dentro de un enfoque positivista y cuantitativo, de tipo aplicada, no experimental y transversal, utilizando un método no probabilístico para seleccionar la muestra. De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluyó que el porcentaje general de cumplimiento de las normas DG-2018 en el diseño geométrico de las carreteras departamentales de Lauricocha es solo del 33%. Esto se debe a que, de las tres dimensiones evaluadas, una cumplió con un 100% y un 90% de sus indicadores; otra cumplió en un 51% y 10%, y

la tercera alcanzó un cumplimiento de solo 0% y 7.8% en sus indicadores respectivos.

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. CARRETERA

Las carreteras con aquellas infraestructuras que permiten el transporte, permitiendo así la correcta circulación de los autos a través de la red vial denominado derecho de vía (Alvarado & Martínez, 2017).

### 2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

Las carreteras en el Perú son clasificadas en función a su demanda y según su orografía, como será detallado a continuación.

Según su demanda, se pueden dividir en 6 tipos de carreteras según el DG 2018.

**Tabla 1**

*Carreteras clasificadas según su demanda.*

| Tipo de carretera      | IMDA                  |
|------------------------|-----------------------|
| Autopistas de 1° clase | >6000 veh / día       |
| Autopistas de 2° clase | 6000 a 4001 veh / día |
| Carreteras de 1° clase | 4000 a 2001 veh / día |
| Carreteras de 2° clase | 2000 a 400 veh / día  |
| Carreteras de 3° clase | < 400 veh / día       |
| Trocha Carrozables     | < 200 veh / día       |

*Nota.* Datos tomados del MTC (2018).

Asimismo, según su orografía, las carreteras se clasifican en 4 tipos, los cuales son:

**Tabla 2**

*Carreteras clasificadas según su orografía.*

| Tipo de carretera      | Condiciones de orografía                                   |
|------------------------|--|
| 1° Terreno Plano       | Pend. transversales ≤ 10%<br>Pend. longitudinales ≤ 3%     |
| 2° Terreno Ondulado    | Pend. transversales 11%-50%<br>Pend. longitudinales 3%-6%  |
| 3° Terreno Accidentado | Pend. transversales 51%-100%<br>Pend. longitudinales 6%-8% |
| 4° Terreno Escarpado   | Pend. transversales >100%<br>Pend. longitudinales >8%      |

*Nota.* Datos tomados del MTC (2018).

### **2.2.3. DISEÑO GEOMÉTRICO**

El MTC (2018) afirma que, el diseño de una carretera responde a un proyecto que se considera una necesidad social justificada no solo en ese aspecto sino también económico, este diseño permite establecer condiciones y características físicas y técnicas que debe tener el camino proyectado para que los resultados buscados sean considerados como óptimos.

El diseño geométrico se considera como aquella parte más importante de un proyecto en la construcción de una carretera, ya que, establece en base a los factores y condicionantes existentes para la configuración geométrica definitiva para satisfacer los objetivos fundamentales. Por lo que, se mencionan como objetivos del diseño geométrico aquellas especificaciones que están en función a la funcionalidad, seguridad vial, integración en su entorno, armonía o estética, economía y elasticidad (García, Pérez, & Camacho, 2018).

El diseño geométrico es aquel procedimiento o proceso que permita la correlación entre las características de operación de vehículos como elementos físicos que conforma una carretera, mediante el empleo de la geometría, física y matemáticas (Cárdenas, 2002).

### **2.2.4. PARÁMETROS DEL DISEÑO GEOMÉTRICO**

#### **Vehículo de diseño**

Según Alvarado y Martínez (2017), el vehículo de diseño constituye la base para establecer características del diseño geométrico, considerándose representativo en función al tamaño de cada grupo para su uso en un proyecto específico, estos son seleccionados en función a su dimensión, peso, entre otras consideraciones.

Según el Reglamento Nacional de Vehículos (2021), muestra la siguiente clasificación de los vehículos por categorías:

- **Categoría L:** vehículos automotores menores de 4 ruedas.

L1: Con dos ruedas. Hasta 50 cm<sup>3</sup> y velocidad de 50 km/h máxima.

L2: Con tres ruedas. Hasta 50 cm<sup>3</sup> y velocidad mayor a 50 km/h.

L3: Con dos ruedas, más de 50 cm<sup>3</sup> o velocidad mayor a 50 km/h.

L4: Con 3 ruedas asimétricas al eje longitudinal del vehículo, más de 50 cm<sup>3</sup> o velocidad mayor a 50 km/h.

L5: Con 3 ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm<sup>3</sup> o velocidad mayor a 50 km/h y su peso no exceda a 1 Tn.

- **Categoría M:** vehículos automotores de 4 a más ruedas para el transporte de pasajeros.

M1: Con 8 asientos o menos, sin contar el del conductor.

M2: Con más de 8 asientos, sin contar el del conductor y peso de 5 Tn o menos.

M3: Con más de 8 asientos, sin contar el del conductor y peso mayor a 5 Tn.

- **Categoría N:** vehículos automotores de 4 ruedas a más, exclusivos para el transporte de mercancías.

N1: Con peso vehicular de 3.5 Tn o menos.

N2: Con peso vehicular mayores a 3.5 Tn hasta 12 Tn.

N3: Con peso vehicular mayor a 12 Tn.

- **Categoría O:** Remolques incluyendo semirremolques.

O1: Con peso vehicular de 0.75 Tn o menos.

O2: Con peso vehicular mayor a 0.75 Tn hasta 3.5 Tn.

O3: Con peso vehicular mayor a 3.5 Tn hasta 10 Tn.

O4: Con peso vehicular mayor a 10 Tn.

- **Categoría S:** Son vehículos de las categorías M, N y O para una función específica, para lo cual requieren las carrocerías y/o

equipos especiales, como casas rodantes, vehículos blindados, ambulancias y vehículos funerarios.

### **Velocidad de diseño**

La velocidad de diseño se conoce como velocidad directriz utilizado para determinar características geométricas de una nueva carretera para un proyecto específico (Alvarado & Martínez, 2017).

Asimismo, este criterio básico para el diseño permite la determinación de diversos criterios en los elementos geométricos de una carretera, desde sus alineamientos perfil, transversal y horizontal, como sus radios mínimos, anchos de bermas, distancias de visibilidad, sobreamanchos, pendientes máximas, peraltes, entre otras características (Burgos, 2022).

### **Distancia de visibilidad**

Se considera como aquella longitud continua hacia delante de una carretera permitiendo así la visibilidad al conductor de un vehículo para así ejecutar con seguridad maniobras que se requiera (Alvarado & Martínez, 2017).

Según el MTC (2018) la distancia de visibilidad considera a tres distancias, aquella que permite la visibilidad suficiente para detener un vehículo, la necesidad para que el vehículo adelante a otro que viaje a una velocidad inferior en el mismo sentido y distancia que se requiera para ingresar o cruzar a una carretera de mayor importancia.

## **2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

**Berma:** Se considera aquella franja paralela, longitudinal a la calzada y que está conformada por capas similares a la capa de rodadura.

**Calzada:** Se considera como una superficie de rodadura en el que circulan los vehículos.

**Carretera:** Se considera un camino para el tránsito de vehículos motorizados de dos ejes como mínimo con características geométricas como pendientes, secciones transversales, superficie de rodadura entre otros.

**Derecho de vía:** Es considerada a una faja de terreno con anchos diversos o variables comprendido por carretera y elementos como áreas previstas, servicios, zonas de seguridad, etc.

**Diseño geométrico:** Es el procedimiento o proceso que permite relacionar variables como parámetros de una carretera para garantizar su funcionalidad y adecuado tránsito vehicular.

**IMDA:** Es aquel volumen promedio de tránsito de vehículos en ambos sentidos por 24 horas, proveniente de un conteo vehicular.

**Velocidad de operación:** Es aquella velocidad máxima en la que se puede circular con vehículos en un tramo determinado de carretera sin llegar a sobrepasar la velocidad de diseño en un tramo homogéneo.

## 2.4. HIPÓTESIS

El **diseño geométrico** de la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018 permitirá mejorar la **transitabilidad vehicular** en distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023.

## 2.5. VARIABLES

### 2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

**Transitabilidad vehicular:** Es una condición o estado que presenta una red vial permitiendo el flujo y desplazamiento normal de los vehículos en general.

### 2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

**Diseño geométrico:** Es aquel procedimiento que se encarga de elaborar una propuesta de diseño geométrico de la carretera mediante la aplicación de parámetros normativos de la DG-2018.

## 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 3

*Operacionalización de variables.*

| Variables   | Definición  | Dimensiones                                  | Indicadores  |
|---|---|--|--|
| <b>Variable independiente:</b><br>Diseño geométrico       | Es una condición o estado que presenta una red vial permitiendo el flujo y desplazamiento normal de los vehículos en general.                                       | Diseño geométrico en horizontal              | Curvas horizontales<br>Tamos en tangente<br>Radios mínimos<br>Longitud de curva horizontal |
|   |   | Diseño geométrico en perfil                  | Pendiente<br>Índice de curvatura vertical  |
|   |   | Diseño geométrico en secciones transversales | Calzada de rodadura<br>Sobreechancho<br>Peralte  |
|   |   | Levantamiento topográfico                    | Planimetría<br>Altimetría  |
| <b>Variable dependiente:</b><br>Transitabilidad vehicular | Es aquel procedimiento que se encarga de elaborar una propuesta de diseño geométrico de la carretera mediante la aplicación de parámetros normativos de la DG-2018. | Conteo vehicular                             | Volumen de vehículos<br>Tipo de vehículos  |
|   |   | Parámetros de diseño                         | Orografía<br>Pendientes<br>Tipo de carretera<br>Velocidad de diseño                        |

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Según Cabezas et al. (2018), una investigación de tipo **aplicada** se considera aquella que, se enfoca en aplicar conocimientos existentes con el objetivo de obtener una posible estrategia o propuesta de solución ante una problemática.

De esta manera, esta investigación se considera de tipo aplicada, ya que, se basó en la aplicación de lineamientos normativos para el diseño geométrico como propuesto bajo consideraciones del Manual de Diseño Geométrico DG-2018 del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, con la finalidad de obtener una propuesta válida que garantice un buen diseño.

##### 3.1.1. ENFOQUE

Según Hernández, Baptista y Fernández (2017), una investigación con enfoque **cuantitativo** es aquella que se enfoca en recopilar y recolectar información numérica con la finalidad de analizar, identificar promedios y tendencias para obtención de resultados generales.

Por lo que, esta investigación se considera con un enfoque cuantitativo, ya que, se basó en la obtención de información medible y cuantificable como los parámetros y características de la carretera diseñada, por ejemplo, radios mínimos, pendientes, longitudes de curva, entre otros.

##### 3.1.2. ALCANCE O NIVEL

El nivel **explicativo** en una investigación se refiere a aquel que busca comprender las causas y efectos del fenómeno, población o situación que se estudia, proporcionando una mayor profundidad al análisis mediante la identificación de relaciones causales y explicaciones sobre por qué y cómo ocurre dicho fenómeno (Cabezas, Andrade, & Torres, 2018).

Este estudio es explicativo porque no solo se limita a describir las características geométricas de la carretera Carhuapata-Sogobamba-Quiru Quiru, sino que también busca identificar y analizar las causas que determinan el cumplimiento o incumplimiento de la normativa DG-2018.

### **3.1.3. DISEÑO METODOLÓGICO**

Una investigación con diseño **experimental** es aquella en la que se manipula una variable independiente para observar y medir su efecto sobre una o más variables dependientes. En este tipo de diseño, el investigador controla las condiciones del experimento con el fin de generar un efecto específico y así establecer relaciones causales entre las variables (Arias J. , 2020).

Al aplicar esta normativa, se alteran o ajustan variables del diseño geométrico (como la curvatura, el peralte, las pendientes, entre otras), con el objetivo de observar los efectos sobre la seguridad vial y la funcionalidad de la carretera. El estudio busca establecer una relación causal entre los cambios propuestos en el diseño y los resultados en términos de cumplimiento normativo y mejora de las condiciones de la vía, lo que caracteriza un diseño experimental al generar y medir efectos bajo condiciones controladas.

## **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.2.1. POBLACIÓN**

Una población de estudio se considera aquel conjunto o grupo de elementos u objetos que cuentan con similares condiciones o características de interés. Sin embargo, por presentar una extensión grande, no puede ser considerado en su totalidad (Hernández & Mendoza, 2018).

De esta manera, esta investigación considera como población a la carretera Carhuapata-Sogobamba-Quiru del distrito Jacas Grande-Huamalies- Huánuco.

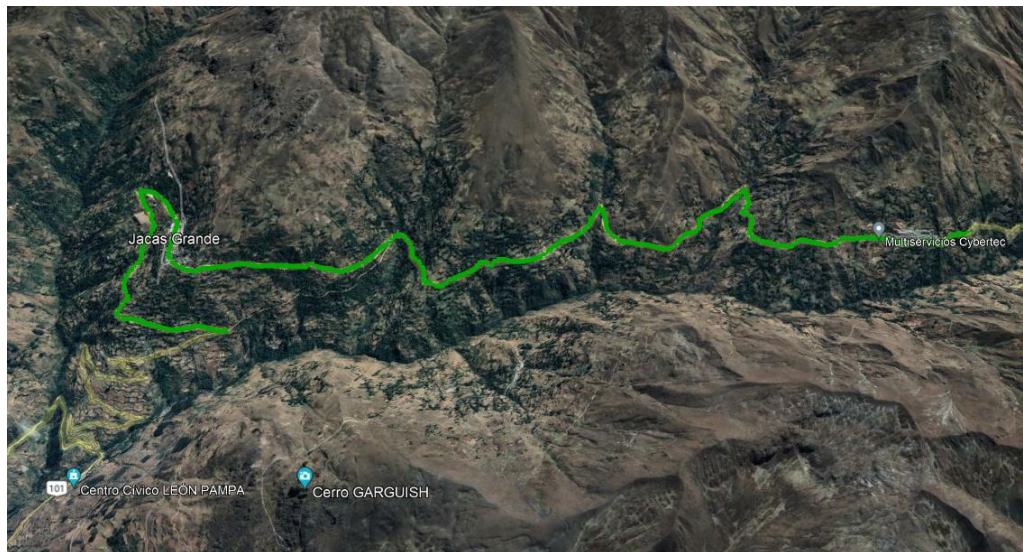
### 3.2.2. MUESTRA

La muestra en una investigación se considera como aquel subgrupo o subconjunto de elementos con similares características que han sido seleccionadas previamente, siendo parte representativa de esta misma (Hernández, Fernández, & Baptista, 2017).

Esta investigación considera como muestra de estudio a los 10.313.54 km de la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru, distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, la cual se plantea el desarrollo de su diseño geométrico bajo el cumplimiento de la DG-2018.

#### Figura 1

*Área de influencia Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru*



### 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.3.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Dentro de las técnicas de recolección de datos para el desarrollo de esta investigación, se considera a la observación y al análisis de contenido, como se detalla a continuación.

**Tabla 4***Técnicas de recolección de datos*

| <b>Técnicas</b>       | <b>Descripción</b>   |
|-----------------------|--|
| Observación           | Esta técnica fue necesaria para el desarrollo de las actividades durante la recolección de datos de forma visual, como en el levantamiento topográfico, estudio de tráfico y durante el mismo diseño geométrico. |
| Análisis de contenido | Esta técnica se considera para recopilar toda información necesaria de la normativa vigente DG-2018 para el diseño geométrico de la carretera.   |

### **3.3.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Esta propuesta de tesis considera como instrumentos de recolección de datos a la ficha de observación y a la guía bibliográfica o de contenido.

**Tabla 5***Instrumentos de recolección de datos*

| <b>Instrumentos</b>  | <b>Descripción</b>   |
|----------------------|--|
| Ficha de observación | Este instrumento permitió la recopilación de datos que pueden ser obtenidos mediante la observación, es decir de forma visual, desde la caracterización de la condición actual hasta el registro de las características del diseño geométrico propuesto. |
| Guía bibliográfica   | Esta guía bibliográfica es un instrumento que permite el registro de la información general de cada documento, tesis, revista o normativa considerada de importancia para el estudio.  |

### **3.4. TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se empleó el software Microsoft Excel para presentar los datos recolectados, dado que es una herramienta de hoja de cálculo que facilita la organización y disposición clara de números y textos en tablas y gráficos estadísticos. Se logró resumir la medición, la disposición de los puntos de

elevación topográfica y el registro de los componentes de la infraestructura vial existente mediante la tabulación de los datos obtenido.

Los procedimientos para el procesamiento y análisis de la información recolectada en esta investigación incluyen la categorización de atención, la configuración espacial y la protección vial. Se llevó a cabo un análisis basado en el Manual de carreteras y el Manual de Diseño geométrico de carreteras DG-2018. Se utilizó la estadística descriptiva con el objetivo de obtener inferencias precisas que orienten hacia el logro de los objetivos y la determinación de acciones a implementa.

### **3.5. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS**

Para el procesamiento de datos e información es necesario considerar el método **descriptivo**, al tener como finalidad el proceso de ordenar y clasificar los resultados obtenidos en el diseño geométrico de la carretera propuesta para ser presentada. Asimismo, esta investigación no requerirá el empleo ni aplicación de técnicas estadísticas.

### **3.6. ASPECTOS ÉTICOS**

El diseño de la carretera Carhuapata-Sogobamba-Quiru Quiru en el distrito de Jacas Grande, Huamalíes, Huánuco, se basa en consideraciones éticas fundamentales que priorizan la seguridad vial y la integridad de los usuarios. Además, se examinan cuidadosamente los posibles impactos ambientales, se promueve la participación comunitaria y se garantiza la transparencia y la honestidad en todas las etapas del proceso. Se busca también promover la equidad y la justicia social, asegurando que todos se beneficien del desarrollo sin importar su género, etnia o situación económica. Cumplir con la normativa DG-2018 es crucial, no solo legalmente, sino también moralmente. En conjunto, estos principios éticos conforman la base para la construcción de una carretera que no solo conectará comunidades, sino que también representará valores compartidos de seguridad, responsabilidad, inclusión y sostenibilidad

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

##### Ubicación

En el presente trabajo de investigación, se proyectó 10,313.54 kilómetros de trayectoria de la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru, distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco.

Al trayecto de la carretera en estudio, se le asignó al inicio de la progresiva, 0+000 km y al termino la progresas 10+313.54 km.

La zona se ubica en el distrito de Jacas Grande, conectando localidades como: Carhuapata y Jacas Grande en el departamento de Huánuco.

La red vial se ubica en terrenos con elevaciones mayores a los 3500 m.s.n.m. presentándose en terrenos muy ondulados.

**Tabla 6**

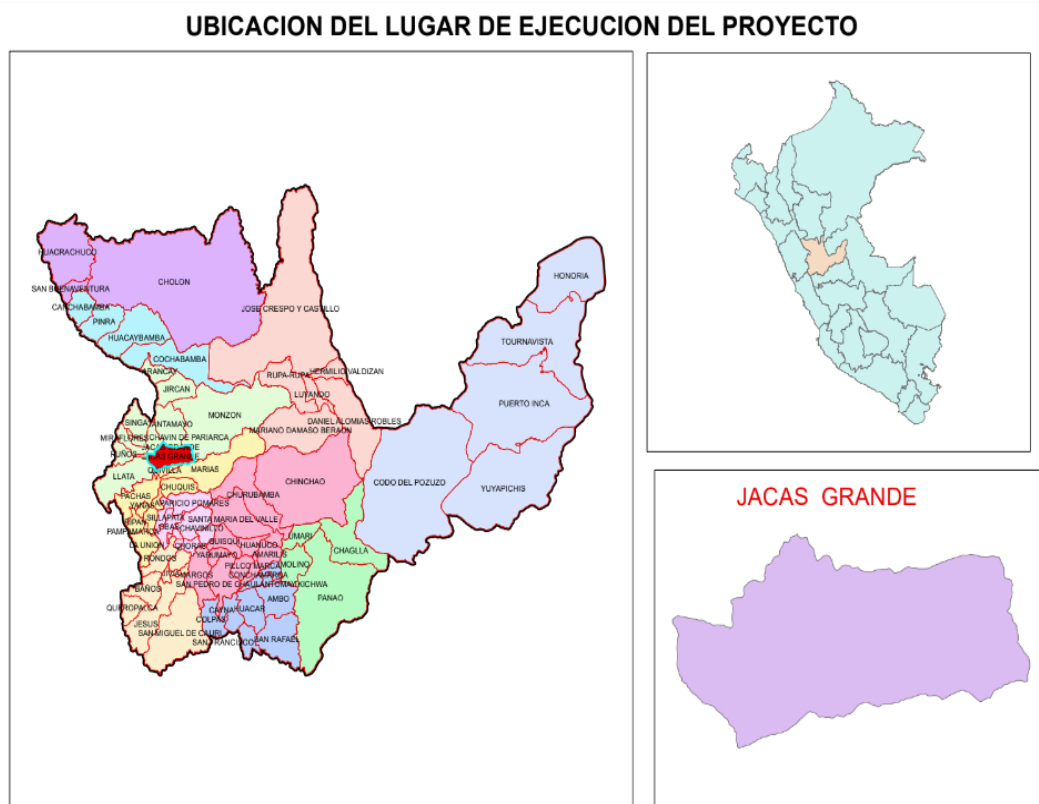
*Coordenadas del tramo de la red vial de estudio*

| Descripción   | Progresiva (Km) | Coordenadas UTM |              |
|---------------|-----------------|-----------------|--------------|
|               |                 | Este            | Sur          |
| <b>Inicio</b> | 0+000.00        | 313,149.14      | 8'944,970.58 |
| <b>Fin</b>    | 10+313.54       | 315,364.32      | 8'945,100.71 |

Tomando rumbo Sur por la ruta nacional PE – 3N llegamos al Poblado de Tingo Chico, donde se toma el desvío a través de la Carretera vecinal 621 hasta llegar al Km. 8 donde se toma la Carretera Vecinal 610 para llegar al Poblado de Jacas Grande, y continuando por la misma ruta llegamos al Poblado de Carhuapata (a 131 Km. de la Ciudad de Huánuco), lugar donde se inicia la vía en estudio.

**Figura 2**

*Macro localización de la Zona de Estudio*



*Nota.* La figura muestra donde se localiza Huánuco en el Perú, y el distrito de Jacas Grande.

## **4.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

La carretera ha sufrido deterioro debido al abandono a lo largo de los años, lo que ha afectado su estructura y funcionalidad. Con el fin de llevar a cabo una intervención adecuada, se decidió realizar estudios fundamentales que permitan diseñar el nuevo trazado geométrico conforme a la normativa vigente. Uno de estos estudios esenciales es el levantamiento topográfico, que resulta crucial para obtener datos precisos sobre las condiciones actuales del terreno, identificar deformaciones o alteraciones, y así garantizar que el diseño geométrico propuesto se ajuste de manera óptima a las características del área, mejorando la seguridad y eficiencia de la vía.

La zona de estudio posterior al análisis se evidencia las pendientes fuertes que condicionan el movimiento en masa que genera este estudio.

La topografía se detalla en cuanto a la obtención de puntos que se encuentran la red vial propuesta y estos datos se recolectan y se determinan

en forma horizontal y vertical, de tal manera que la data en plano horizontal del área de la red vial será de necesidad para el diseño de la carretera. El sistema de coordenadas usado es el: WGS84 (Sistema Geodésico Mundial 1984) – UTM (Universal Transversal de Mercator).

### **Pasos**

El trabajo se realizó en el programa ingenieril Civil 3D, el cual se adaptó al sistema de coordenadas en el que se trabajó, así como las unidades del dibujo donde dado el caso será en metros, de la misma forma se determinó la unidad de ángulos, y el sistema de coordenadas siendo así que este estudio es: UTM-WGS 1984 datum, Zone 19 South, Meter; Cent. Meridian 69d W.

Posterior a esto se analizó la data con los puntos obtenidos previamente, los cuales nos ayudarán para la realización de la superficie y relieve que generó curvas de nivel. Con todo esto se creó el alineamiento horizontal considerando la velocidad de diseño de nuestra red vial, la cual es 40 km/h.

Una vez enumeradas las curvas de nivel se exportó en Excel todos los elementos de las curvas, y se prosiguió con la realización del perfil longitudinal, donde se obtuvieron los datos cada 100 metros. Una vez diseñado el perfil longitudinal, se trazó la rasante de acuerdo a la norma AASHTO y se pudo exportar el cuadro de volúmenes de corte y relleno. Cabe recalcar que previamente se debe diseñar el corredor y la superficie del corredor, además de la sección típica para determinar las secciones transversales.

**Tabla 7**

*Elementos de curva*

| N° de Curva | Dirección           | Ángulo Delta            | Radio de Curva | T               | L               | Lc             | E              | M                | P.I              | Pc                | Pt                     | P.I. Norte            |
|-------------|---------------------|-------------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|
| PI:1        | S74°<br>56'<br>09W" | 29°41'<br>'24";7<br>0"  | 18.55<br>4     | 46.<br>27<br>3  | 45.<br>86<br>9  | 20.<br>41<br>7 | 15<br>.3<br>36 | 0+2<br>69.<br>98 | 0+2<br>51.<br>43 | 0+2<br>87.<br>70  | 89.44<br>9.821.<br>420 | 3.151<br>.468.<br>750 |
| PI:2        | N87°<br>53'<br>07W" | 4°40'<br>02";7<br>0"    | 2.853          | 5.7<br>02       | 5.7<br>00       | 0.0<br>58      | 0.<br>05<br>8  | 0+5<br>17.<br>71 | 0+5<br>14.<br>86 | 0+5<br>20.<br>56  | 89.44<br>9.811.<br>920 | 3.148<br>.983.<br>160 |
| PI:3        | N87°<br>54'<br>33W" | 4°42'<br>53";7<br>0"    | 2.882          | 5.7<br>60       | 5.7<br>59       | 0.0<br>59      | 0.<br>05<br>9  | 0+9<br>73.<br>11 | 0+9<br>70.<br>23 | 0+9<br>75.<br>99  | 89.45<br>0.165.<br>122 | 3.144<br>.442.<br>835 |
| PI:4        | N84°<br>39'<br>12W" | 11°13'<br>'35";7<br>0"  | 6.880          | 13.<br>71<br>6  | 13.<br>69<br>4  | 0.3<br>37<br>3 | 0.<br>33<br>6  | 1+3<br>22.<br>08 | 1+3<br>15.<br>20 | 1+3<br>28.<br>92  | 89.45<br>0.148.<br>888 | 3.140<br>.953.<br>130 |
| PI:5        | N34°<br>37'<br>47W" | 88°49'<br>'14";7<br>0"  | 68.57<br>4     | 10<br>8.5<br>15 | 97.<br>97<br>1  | 27.<br>99<br>2 | 19<br>.9<br>96 | 1+7<br>13.<br>51 | 1+6<br>44.<br>94 | 1+7<br>53.<br>45  | 89.45<br>0.893.<br>165 | 3.137<br>.109.<br>822 |
| PI:6        | N4°<br>09'<br>18E"  | 11°15'<br>'04";7<br>0"  | 6.895          | 13.<br>74<br>6  | 13.<br>72<br>4  | 0.3<br>39<br>3 | 0.<br>33<br>7  | 1+9<br>13.<br>86 | 1+9<br>06.<br>97 | 1+9<br>20.<br>71  | 89.45<br>3.149.<br>721 | 3.137<br>.498.<br>812 |
| PI:7        | N67°<br>01'<br>41W" | 131°0'<br>6'54";<br>70" | 154.0<br>10    | 16<br>0.1<br>87 | 12<br>7.4<br>53 | 99.<br>17<br>2 | 41<br>.0<br>35 | 2+2<br>41.<br>87 | 2+0<br>87.<br>86 | 2+2<br>48.<br>05  | 89.45<br>6.429.<br>220 | 3.137<br>.414.<br>620 |
| PI:8        | S46°<br>34'<br>05W" | 1°41'<br>34";7<br>0"    | 1.034          | 2.0<br>68       | 2.0<br>68       | 0.0<br>08      | 0.<br>00<br>8  | 2+4<br>46.<br>84 | 2+4<br>45.<br>81 | 2+4<br>47.<br>88  | 89.45<br>4.041.<br>839 | 3.134<br>.817.<br>052 |
| PI:9        | S75°<br>36'<br>39W" | 59°46'<br>'43";7<br>0"  | 40.23<br>4     | 73.<br>03<br>3  | 69.<br>76<br>6  | 10.<br>73<br>9 | 9.<br>31<br>1  | 3+0<br>05.<br>95 | 2+9<br>65.<br>72 | 3+0<br>38.<br>75  | 89.45<br>0.138.<br>432 | 3.130<br>.814.<br>063 |
| PI:10       | S46°<br>34'<br>05W" | 1°41'<br>34";7<br>0"    | 1.034          | 2.0<br>68       | 2.0<br>68       | 0.0<br>08      | 0.<br>00<br>8  | 2+4<br>46.<br>84 | 2+4<br>45.<br>81 | 2+4<br>47.<br>88  | 89.45<br>4.041.<br>839 | 3.134<br>.817.<br>052 |
| PI:11       | N47°<br>38'<br>11W" | 53°43'<br>'37";7<br>0"  | 35.45<br>7     | 65.<br>64<br>0  | 63.<br>26<br>1  | 8.4<br>68<br>4 | 7.<br>55<br>60 | 3+3<br>88.<br>15 | 3+3<br>53.<br>79 | 3+4<br>18.<br>904 | 89.45<br>1.180.<br>904 | 3.127<br>.055.<br>084 |
| PI:12       | N79°<br>53'<br>32W" | 118°1'<br>4'20";<br>70" | 117.0<br>52    | 14<br>4.4<br>56 | 12<br>0.1<br>53 | 66.<br>38<br>6 | 34<br>.0<br>72 | 3+7<br>15.<br>63 | 3+5<br>98.<br>57 | 3+7<br>43.<br>03  | 89.45<br>4.287.<br>840 | 3.125<br>.876.<br>555 |
| PI:13       | S45°<br>36'<br>27W" | 9°14'<br>18";7<br>0"    | 5.656          | 11.<br>28<br>7  | 11.<br>27<br>5  | 0.2<br>28<br>7 | 0.<br>22<br>7  | 4+0<br>87.<br>70 | 4+0<br>82.<br>05 | 4+0<br>93.<br>33  | 89.45<br>0.802.<br>546 | 3.122<br>.848.<br>086 |
| PI:14       | S68°<br>09'<br>09W" | 35°51'<br>'07";7<br>0"  | 22.64<br>4     | 43.<br>80<br>1  | 43.<br>09<br>0  | 3.5<br>72<br>0 | 3.<br>39<br>8  | 4+4<br>05.<br>48 | 4+3<br>82.<br>83 | 4+4<br>26.<br>63  | 89.44<br>8.769.<br>415 | 3.120<br>.405.<br>540 |
| PI:15       | S76°<br>53'<br>21W" | 18°22'<br>'43";7<br>0"  | 11.32<br>4     | 22.<br>45<br>4  | 22.<br>35<br>8  | 0.9<br>10<br>8 | 0.<br>89<br>8  | 4+7<br>79.<br>40 | 4+7<br>68.<br>08 | 4+7<br>90.<br>53  | 89.44<br>8.512.<br>666 | 3.116<br>.660.<br>213 |
| PI:16       | N68°<br>08'<br>22W" | 88°19'<br>'18";7<br>0"  | 67.97<br>9     | 10<br>7.9<br>05 | 97.<br>53<br>5  | 27.<br>57<br>6 | 19<br>.7<br>83 | 5+2<br>14.<br>50 | 5+1<br>46.<br>52 | 5+2<br>54.<br>42  | 89.44<br>6.860.<br>913 | 3.112<br>.632.<br>865 |
| PI:17       | N79°<br>11'<br>28W" | 110°2'<br>5'31";<br>70" | 100.7<br>64    | 13<br>4.9<br>10 | 11<br>4.9<br>78 | 52.<br>69<br>2 | 30<br>.0<br>63 | 5+7<br>40.<br>71 | 5+6<br>39.<br>94 | 5+7<br>74.<br>85  | 89.45<br>1.925.<br>192 | 3.110<br>.380.<br>386 |

|                   |                     |                         |             |                 |                 |                 |                |                  |                  |                  |                        |                       |
|-------------------|---------------------|-------------------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>PI:1<br/>8</b> | S68°<br>08'<br>24W" | 45°05'<br>'14";7<br>0"  | 29.05<br>7  | 55.<br>08<br>4  | 53.<br>67<br>4  | 5.7<br>91       | 5.<br>34<br>9  | 6+2<br>58.<br>66 | 6+2<br>29.<br>60 | 6+2<br>84.<br>69 | 89.44<br>7.834.<br>895 | 3.106<br>.204.<br>035 |
| <b>PI:1<br/>9</b> | S89°<br>13'<br>22W" | 2°55'<br>18";7<br>0"    | 1.785       | 3.5<br>69       | 3.5<br>69       | 0.0<br>23       | 0.<br>02<br>3  | 7+0<br>21.<br>89 | 7+0<br>20.<br>10 | 7+0<br>23.<br>67 | 89.44<br>7.926.<br>314 | 3.098<br>.542.<br>008 |
| <b>PI:2<br/>0</b> | N48°<br>04'<br>50W" | 88°18'<br>'55";7<br>0"  | 67.97<br>1  | 10<br>7.8<br>97 | 97.<br>52<br>9  | 27.<br>57<br>1  | 19<br>.7<br>80 | 7+5<br>60.<br>65 | 7+4<br>92.<br>68 | 7+6<br>00.<br>58 | 89.44<br>7.715.<br>916 | 3.093<br>.158.<br>475 |
| <b>PI:2<br/>1</b> | N23°<br>19'<br>41W" | 38°48'<br>'37";7<br>0"  | 24.65<br>8  | 47.<br>41<br>6  | 46.<br>51<br>4  | 4.2<br>16       | 3.<br>97<br>6  | 8+0<br>82.<br>65 | 8+0<br>57.<br>99 | 8+1<br>05.<br>41 | 89.45<br>3.203.<br>461 | 3.092<br>.782.<br>172 |
| <b>PI:2<br/>2</b> | S64°<br>31'<br>54W" | 145°2'<br>8'14";<br>70" | 225.2<br>33 | 17<br>7.7<br>26 | 13<br>3.6<br>92 | 16<br>5.8<br>60 | 49<br>.2<br>25 | 8+5<br>33.<br>71 | 8+3<br>08.<br>47 | 8+4<br>86.<br>20 | 89.45<br>6.530.<br>551 | 3.089<br>.708.<br>466 |
| <b>PI:2<br/>3</b> | S0°<br>23'<br>24W"  | 17°11'<br>'15";7<br>0"  | 10.57<br>9  | 20.<br>99<br>9  | 20.<br>92<br>0  | 0.7<br>95       | 0.<br>78<br>6  | 8+9<br>70.<br>78 | 8+9<br>60.<br>20 | 8+9<br>81.<br>20 | 89.44<br>9.505.<br>061 | 3.090<br>.721.<br>320 |
| <b>PI:2<br/>4</b> | S29°<br>56'<br>42E" | 77°51'<br>'28";7<br>0"  | 56.54<br>1  | 95.<br>12<br>1  | 87.<br>97<br>0  | 19.<br>98       | 15<br>.5<br>45 | 9+4<br>68.<br>88 | 9+4<br>12.<br>34 | 9+5<br>07.<br>46 | 89.44<br>4.583.<br>550 | 3.089<br>.943.<br>250 |
| <b>PI:2<br/>5</b> | S80°<br>41'<br>17E" | 23°37'<br>'41";7<br>0"  | 14.64<br>2  | 28.<br>86<br>7  | 28.<br>66<br>3  | 1.5<br>15       | 1.<br>48<br>3  | 9+9<br>02.<br>11 | 9+8<br>87.<br>47 | 9+9<br>16.<br>34 | 89.44<br>2.957.<br>370 | 3.094<br>.151.<br>892 |

### 4.3. ESTUDIO DE TRÁFICO

El presente estudio tiene la finalidad de clasificar, contar y facilitar el conocimiento del volumen de vehículos que transitan por la localidad de Carhuapata, así como verificar las propiedades de la carretera para que contribuyan a un correcto diseño geométrico.

Cabe recalcar para la obtención de los datos se consiguió determinar a través de una data histórica, pero al ser una carretera sin estudios previos y con poca información, se vio de necesidad realizar la obtención de información en campo para calcular el diseño técnico del camino, así como una proyección de la información para futuros estudios y que no altere el diseño de la carretera.

La metodología que se realiza a la hora conteo consiste en aplicar conteo de tráficos manual, a través de la ficha de recolección de datos brindada por el ministerio de transporte, en cual clasifica los vehículos y realiza el conteo de cada uno de los que pasan por la estación, para calcular el volumen total al día. Cabe mencionar que este conteo se hizo en un periodo de 7 días durante 24 horas, sin obstrucción. Para empezar la contabilización

se estación un punto de control el cual se localiza en una zona estratégica que nos facilite en cálculo de tráfico diario.

Para iniciar la localización de la estación, se ayuda de estudios previos, así como información brindada por las autoridades de la zona. En el presente estudio la estación se localiza en el punto inicial del tramo, el cual pretende cubrir todo el tráfico vehicular de la red vial.

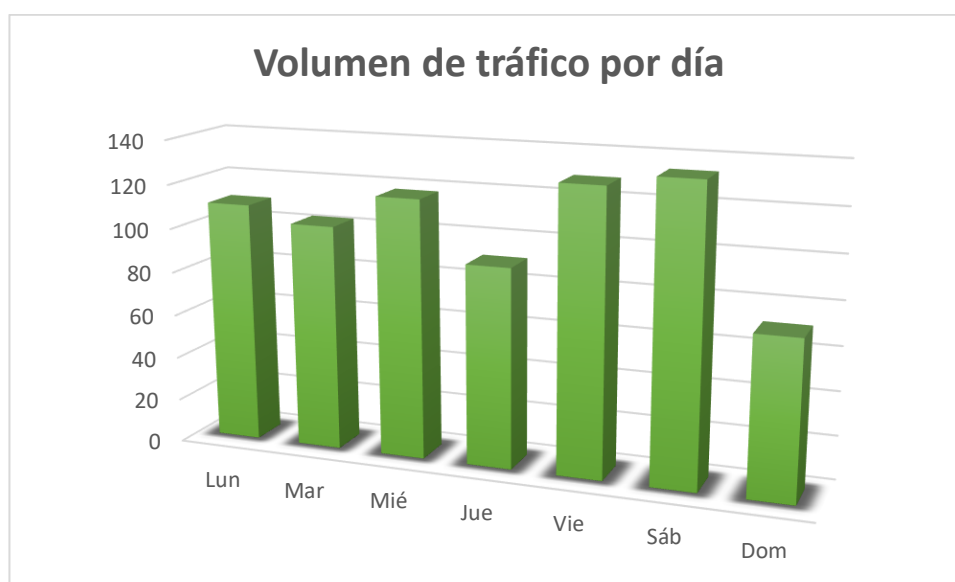
**Tabla 8**

*Conteo de tráfico.*

|                          | Lun | Mar | Mié | Jue | Vie | Sáb | Dom | Total de vehículos |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|
| <b>Auto</b>              | 6   | 11  | 21  | 13  | 19  | 20  | 5   | 95                 |
| <b>Station Wagon</b>     | 45  | 31  | 13  | 12  | 31  | 22  | 2   | 156                |
| <b>Camioneta Pick up</b> | 12  | 15  | 21  | 4   | 16  | 16  | 2   | 86                 |
| <b>Camioneta panel</b>   | 2   | 7   | 3   | 5   | 7   | 11  | 15  | 50                 |
| <b>Camioneta rural</b>   | 35  | 31  | 39  | 38  | 48  | 55  | 38  | 284                |
| <b>Camión 2E</b>         | 10  | 8   | 21  | 19  | 8   | 10  | 10  | 86                 |
| <b>Total por día</b>     | 110 | 103 | 118 | 91  | 12  | 134 | 72  | <b>757</b>         |

**Figura 3**

*Volumen de tráfico por día*



*Nota.* Interpretación gráfica de la cantidad de vehículos por día

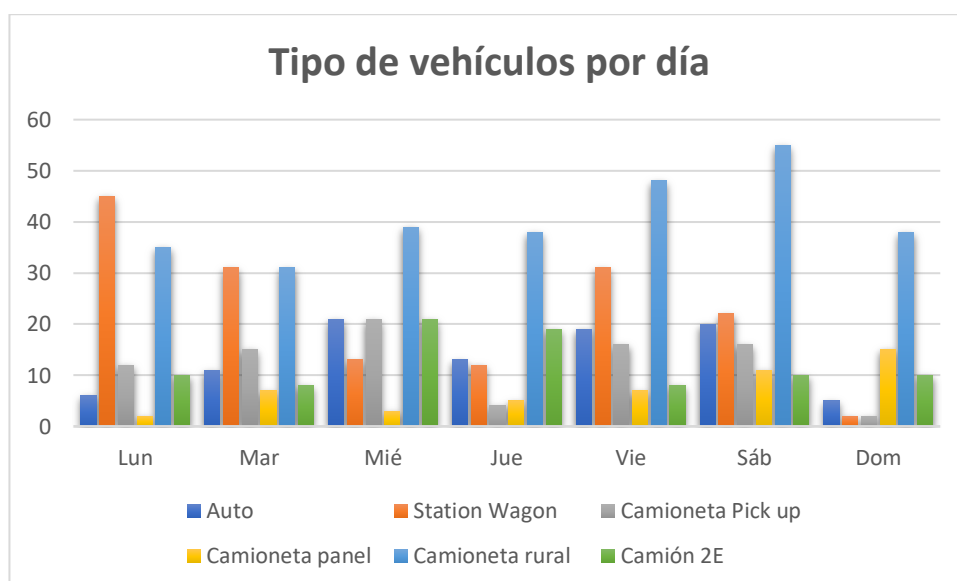
En el estudio se obvia el tráfico desviado debido a que no existe vía alterna que conecte el punto de inicio con el punto final de la red vial. Por ello, el tráfico total será la suma del tráfico generado con el tráfico normal, así como la proyección.

Los vehículos que transcurren con mayor costumbre y generan mayor flujo de transporte son las camionetas rurales, las cuales trasladan cantidad de pasajeros a distintas localidades.

Los camiones de 2 ejes son los únicos vehículos que transportan cargas de mercancía hacia distintas zonas del departamento de Huánuco.

**Figura 4**

*Tipos de vehículos por día*



**Figura 5***Factores de corrección anual para vehículos ligeros.*

| Código | Peaje           | Enero    | Febrero  | Marzo    | Abril    | Mayo     | Junio    | Julio    | Agosto   | Septiembre | Octubre  | Noviembre | Diciembre |
|--------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|
|        |                 | Ligeros  | Ligeros  | Ligeros  | Ligeros  | Ligeros  | Ligeros  | Ligeros  | Ligeros  | Ligeros    | Ligeros  | Ligeros   | Ligeros   |
| P001   | Aguas Calientes | 0.992382 | 0.920195 | 1.068743 | 1.075160 | 1.169200 | 1.184254 | 0.936857 | 0.879831 | 0.867443   | 1.050135 | 1.040737  | 1.010235  |
| P002   | Aguas Claras    | 1.120729 | 1.160006 | 1.095403 | 1.045593 | 0.973398 | 0.953071 | 0.890315 | 0.923189 | 1.050493   | 1.033557 | 1.008857  | 0.932598  |
| P003   | Ambo            | 1.035571 | 1.102719 | 1.094765 | 1.028035 | 1.011158 | 1.047825 | 1.020222 | 0.979908 | 1.031114   | 0.982223 | 0.952948  | 0.861338  |
| P004   | Atico           | 0.934263 | 0.764183 | 1.000100 | 1.047885 | 1.162355 | 1.221341 | 1.023835 | 0.900045 | 1.141732   | 1.005646 | 1.105757  | 0.864690  |
| P005   | Ayaviri         | 1.036650 | 0.967203 | 1.509018 | 1.121253 | 1.191289 | 1.173181 | 0.957975 | 0.883276 | 0.880329   | 0.906700 | 0.985409  | 0.865891  |
| P006   | Bagua           | 1.056196 | 1.109595 | 1.169597 | 1.102517 | 1.074476 | 1.024215 | 0.969664 | 0.949647 | 0.955497   | 1.009893 | 1.038757  | 0.876256  |
| P007   | Bujama          | 0.619687 | 0.582335 | 0.689777 | 1.018653 | 1.661345 | 1.793002 | 1.366112 | 1.514720 | 1.652584   | 1.297168 | 1.217959  | 1.012060  |
| P039   | Mocce           | 0.988368 | 0.962589 | 1.015888 | 1.097568 | 1.088704 | 1.041461 | 1.020978 | 0.914061 | 1.042163   | 1.045342 | 1.020761  | 0.906705  |
| P040   | Montalvo        | 0.952951 | 0.982183 | 1.081383 | 1.089070 | 1.116355 | 1.120768 | 0.979418 | 0.915982 | 1.020771   | 1.048732 | 1.025820  | 0.868989  |
| P041   | Mórope          | 0.882757 | 0.924620 | 1.070067 | 1.124741 | 1.150790 | 1.169035 | 0.882586 | 0.979860 | 1.183850   | 1.101693 | 1.140363  | 0.783595  |
| P042   | Moyobamba       | 1.178276 | 1.138916 | 1.113240 | 1.051469 | 1.033499 | 0.926456 | 0.937374 | 0.928181 | 0.968301   | 0.971935 | 0.942950  | 0.938618  |
| P043   | Nazca           | 0.998482 | 0.968412 | 1.029348 | 1.054918 | 1.108427 | 1.123463 | 0.924936 | 0.902211 | 1.026323   | 1.026347 | 1.095925  | 0.896818  |
| P044   | Pacanguilla     | 0.951242 | 0.972866 | 1.068221 | 1.033149 | 1.067478 | 1.103852 | 0.890865 | 0.949958 | 1.131137   | 1.130123 | 1.126137  | 0.839662  |
| P045   | Pacra           | 1.110540 | 1.116333 | 1.032097 | 0.874611 | 1.126100 | 1.055529 | 0.916323 | 0.999696 | 1.066166   | 1.025252 | 1.005852  | 0.966826  |
| P046   | Paita           | 0.888620 | 0.846215 | 0.955639 | 1.036748 | 1.152649 | 1.146220 | 1.350730 | 1.066184 | 1.026845   | 1.105345 | 1.089613  | 0.791966  |
| P047   | Pampa Cuéllar   | 1.049977 | 0.941641 | 1.121317 | 1.130921 | 1.165483 | 1.203320 | 0.967152 | 0.740558 | 1.051413   | 1.022972 | 1.039633  | 0.914584  |
| P048   | Pampa Galera    | 1.049449 | 1.115322 | 1.189206 | 1.141811 | 0.953547 | 1.044147 | 0.968588 | 0.820661 | 1.029797   | 1.005944 | 1.030903  | 0.927163  |
| P049   | Patahuasi       | 1.154511 | 0.945466 | 1.168618 | 1.091643 | 1.128276 | 1.126704 | 0.924874 | 0.767332 | 0.989006   | 0.952423 | 1.006260  | 0.952163  |
| P050   | Pedro Ruiz      | 0.993233 | 1.029596 | 1.080265 | 1.209140 | 1.101453 | 1.037956 | 0.924837 | 0.913536 | 0.982339   | 1.028582 | 1.004107  | 0.997269  |
| P051   | Piura Sullana   | 0.920508 | 0.918587 | 1.012812 | 1.067426 | 1.079278 | 1.051401 | 0.996521 | 0.994501 | 1.034053   | 1.082971 | 1.066464  | 0.939187  |
| P052   | Pomalca         | 0.769321 | 0.749243 | 0.782892 | 0.831381 | 0.786013 | 1.014466 | 1.793785 | 0.974946 | 0.991258   | 1.017340 | 1.051915  | 0.998837  |

*Nota.* Datos tomados de Unidades Peaje PVN-OGPP.**Figura 6***Factores de corrección anual para vehículos pesados.*

| Código | Peaje           | Enero    | Febrero  | Marzo    | Abril    | Mayo     | Junio    | Julio    | Agosto   | Setiembre | Octubre  | Noviembre | Diciembre |
|--------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|
|        |                 | Pesados  | Pesados  | Pesados  | Pesados  | Pesados  | Pesados  | Pesados  | Pesados  | Pesados   | Pesados  | Pesados   | Pesados   |
| P001   | Aguas Calientes | 1.152056 | 0.983990 | 1.013858 | 1.017953 | 1.070015 | 1.106987 | 1.066392 | 0.916331 | 0.917894  | 0.969064 | 0.893941  | 0.936015  |
| P002   | Aguas Claras    | 1.115155 | 1.063206 | 1.013084 | 1.026083 | 0.960271 | 0.922331 | 0.937617 | 0.980422 | 1.028749  | 1.038681 | 1.028577  | 1.013063  |
| P003   | Ambo            | 0.975396 | 1.001856 | 0.990894 | 1.022654 | 1.064697 | 1.062693 | 1.084708 | 1.012073 | 1.023322  | 0.979103 | 0.967478  | 0.903952  |
| P004   | Atico           | 1.002637 | 0.967990 | 1.001283 | 1.003859 | 1.053150 | 1.101172 | 1.037379 | 0.991104 | 1.041947  | 1.015129 | 0.997863  | 0.893016  |
| P005   | Ayaviri         | 1.111406 | 1.020008 | 1.264724 | 1.017185 | 1.063508 | 1.094743 | 1.004545 | 0.957472 | 0.973269  | 0.988975 | 0.952043  | 0.872650  |
| P006   | Bagua           | 1.037192 | 1.038676 | 1.064756 | 1.480583 | 1.035709 | 0.969377 | 0.989694 | 0.951046 | 1.010844  | 1.004341 | 1.005912  | 0.935287  |
| P007   | Bujama          | 1.023799 | 0.990646 | 1.008912 | 1.029835 | 1.062501 | 1.084767 | 1.057903 | 1.020938 | 1.063802  | 1.008891 | 1.009929  | 1.060760  |
| P008   | Camana          | 0.987878 | 0.918781 | 0.980818 | 1.024526 | 1.076158 | 1.138937 | 1.059435 | 0.986145 | 1.048190  | 1.025378 | 1.012327  | 0.919004  |
| P009   | Cancas          | 1.003327 | 0.966822 | 0.999436 | 1.052351 | 1.154232 | 1.039043 | 1.003725 | 1.005452 | 1.017838  | 1.003000 | 0.978151  | 0.923694  |
| P010   | Caracoto        | 1.088225 | 0.962206 | 1.025379 | 1.037511 | 1.060026 | 1.058077 | 1.033234 | 0.913116 | 1.006702  | 0.981624 | 1.016104  | 0.935704  |
| P011   | Casaracra       | 1.017211 | 0.989811 | 0.972089 | 1.014503 | 0.975861 | 1.016677 | 1.024040 | 1.012504 | 1.055118  | 1.014133 | 1.018031  | 0.969961  |
| P012   | Casinchihua     | 1.228084 | 1.107520 | 1.095992 | 1.081502 | 1.052918 | 1.013756 | 0.956503 | 0.892909 | 0.951161  | 0.933450 | 0.951626  | 0.919227  |
| P013   | Catac           | 1.004148 | 1.032875 | 1.148238 | 1.065226 | 1.068467 | 0.997205 | 0.974436 | 0.926999 | 0.998365  | 0.955673 | 0.978974  | 0.921448  |

*Nota.* Datos tomados de Unidades Peaje PVN-OGPP.

Los factores de corrección para calcular el índice medio diario anual se usarán según el peaje de la zona, y el mes; ante esto el factor de corrección usado es el determinado en el mes de octubre, siendo el periodo cercano al cual se realizó el conteo.

Gracias al conteo semanal y al factor de corrección podemos obtener el IMDA de acuerdo al tipo de vehículo que ha transcurrido por la zona, esto mostrado en la siguiente tabla:

**Tabla 9***Cálculo del IMDA*

|                   | Total de vehículos | IMD =<br>Suma(Vi)/7 | Factor Corrección | IMDa= IMDs x FC |
|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-----------------|
| Auto              | 95                 | 14                  | 0.982223073       | 14              |
| Station Wagon     | 156                | 23                  | 0.982223073       | 23              |
| Camioneta Pick up | 86                 | 13                  | 0.982223073       | 13              |
| Camioneta Panel   | 50                 | 8                   | 0.982223073       | 8               |
| Camioneta rural   | 284                | 41                  | 0.982223073       | 41              |
| Camión 2E         | 86                 | 13                  | 0.982223073       | 13              |
| Total por día     | 757                | 112                 |                   | 112             |

**Tabla 10***Porcentaje de IMDA x Tipo de vehículo.*

|                   | IMD =<br>Suma(Vi)/7 | Factor Corrección | IMDa= IMDs x FC | % de Incidencia |
|-------------------|---------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| Auto              | 14                  | 0.982223073       | 14              | 12.50           |
| Station Wagon     | 23                  | 0.982223073       | 23              | 20.50           |
| Camioneta Pick up | 13                  | 0.982223073       | 13              | 11.60           |
| Camioneta Panel   | 8                   | 0.982223073       | 8               | 7.10            |
| Camioneta rural   | 41                  | 0.982223073       | 41              | 36.70           |
| Camión 2E         | 13                  | 0.982223073       | 13              | 11.60           |
| Total por día     | 112                 |                   | 112             | 100.00          |

Efectuadas las estimaciones de los diferentes tipos de tráfico en la carretera, se obtienen los Índices Medios Diarios Anuales del tráfico total, por tipo de vehículo. Siendo el IMDA total para el Año 10, de 112 Veh. /día.

**Tabla 11***Tráfico total- Horizonte de evaluación (veh/día).*

|      | Tráfico normal (año 10) | Tráfico generado (Año 10) | IMDa (Año 10) |
|------|-------------------------|---------------------------|---------------|
| Auto | 12                      | 2                         | 14            |

|                   |    |    |     |
|-------------------|----|----|-----|
| Station Wagon     | 21 | 2  | 23  |
| Camioneta Pick up | 11 | 2  | 13  |
| Camioneta Panel   | 7  | 1  | 8   |
| Camioneta rural   | 35 | 6  | 41  |
| Camión 2E         | 11 | 2  | 13  |
| Total por día     | 97 | 15 | 112 |

#### 4.4. PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

La carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru, distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco.

##### a) Características del tránsito

**Tabla 12**

*Clasificación de carretera por su demanda*

| Características         | Clasificación por demanda |                  |             |                     |
|-------------------------|---------------------------|------------------|-------------|---------------------|
|                         | 1° Clase                  | 2° Clase         | 3° Clase    | Trochas carrozables |
| <b>IMDA</b>             | Entre 4000 y 2001         | Entre 2000 y 400 | Menor a 400 | Menor a 200         |
| <b>N° Carriles</b>      | 2                         | 2                | 2           | 1                   |
| <b>Ancho mínimo</b>     | 3.6                       | 3.3              | 3           | 3.5                 |
| <b>Capa de rodadura</b> | Pavimento                 | Pavimento        | Pavimento   | Afirmado            |

*Nota.* Datos tomados del MTC (2018).

En cuanto a las secciones transversales estas dieron los siguientes resultados.

Promedio izquierdo: 25%

Promedio derecho: 34.6%

La pendiente promedio se obtiene entre la división de la suma de ambas, dando como resultado: 29.8%.

**Tabla 13**

*Clasificación de carreteras por orografía*

| Clasificación por orografía |             |               |                |              |
|-----------------------------|-------------|---------------|----------------|--------------|
| Tipo                        | Tipo 1      | Tipo 2        | Tipo 3         | Tipo 4       |
| Terreno                     | Plano       | Ondulado      | Accidentado    | Escarpado    |
| % Transversal               | Menor a 10% | Entre 11 y 50 | Entre 51 y 100 | Mayor a 100% |

*Nota.* Datos tomados del MTC (2018).

**b) Velocidad de Diseño**

Una vez que se ha calculado la clasificación de la carretera a diseñar, se determina:

**Figura 7**

*Velocidad de diseño*

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

*Nota.* Datos tomados del MTC (2018).

Se estableció que la velocidad de diseño para la estructura será de 40 km/h, tomado a criterio propio.

**c) Análisis del diseño geométrico en planta o Alineamiento Horizontal**

En el diseño se muestran los siguientes elementos de curva calculados en el software Civil 3D.

Se verificó el cumplimiento de la norma DG 2018, frente a los criterios mínimos a través de las ecuaciones brindadas de la misma norma.

- **Tramos en tangente**

**Ecuación 1**

*Longitud recta mínima en curvas tipo "S"*

$$L_{\min}(S) = 1.39 V_d$$

$$L_{\min}(S) = 1.39 \times 40 = 41.7 \text{ m}$$

- P. I 1 =45.869m..... Cumple
- P. I 5= 97.971m.....Cumple
- P. I 9 = 69.766m.....Cumple
- P. I 11= 63.261m.....Cumple
- P. I 14 =43.090m.....Cumple
- P. I 18 =53.674m.....Cumple
- P. I 20=97.529m.....Cumple
- P. I 21=46.514m.....Cumple
- P. I 24=87.970m.....Cumple

**Ecuación 2**

*Longitud recta mínimo en curvas tipo "O"*

$$L_{\min}(O) = 2.78 V_d$$

$$L_{\min}(O) = 2.78 \times 40 = 111.2\text{m}$$

- P. I 7 =127.453m..... Cumple
- P. I 12= 120.153m.....Cumple
- P. I 17 = 114.978m.....Cumple
- P. I 22= 133.692m.....Cumple

- **Curvas Circulares**

**Ecuación 3**

*Radios mínimos*

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127(0.01 * P_{\max} + F_{\max})}$$

De acuerdo a la norma el peralte máximo para una velocidad de diseño de 40 km/h, es de 8% y el valor de fricción de 0.17.

$$R_{\min}(0) = 50.4 = 55m$$

#### Ecuación 4

Radio para curvas de vuelta

$$R_{\min} = 15 + \frac{\text{ancho de calzada}}{2}$$

$$R_{\min} = 15 + \frac{8}{2} = 19m$$

Se cumple el radio mínimo

#### d) Análisis del diseño geométrico en perfil

- **Pendiente**

Según lo establecido por el diseño geométrico 2018, la pendiente mínima es de 0.5 % en el perfil. Y de acuerdo a esta orden resulta una pendiente mínima de 3%.

**Tabla 14**

*Pendiente de diseño y elementos del Alineamiento vertical*

| N° de Curva | Tipo de Curva | Pendiente entrada | Pendiente de salida | Longitud de curva |
|-------------|---------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| PIV 1       | Cóncava       | -5.10%            | -3.73%              | 25                |
| PIV 2       | Convexa       | -4.21%            | -4.21%              | 25                |
| PIV 3       | Cóncava       | -5.33%            | -3.85%              | 50                |
| PIV 4       | Convexa       | -2.82%            | -4.32%              | 25                |
| PIV 5       | Cóncava       | -5.9%             | -6.17%              | 50                |
| PIV 6       | Cóncava       | -3.97%            | -0.92%              | 50                |
| PIV 7       | Convexa       | -1.34%            | -2.73%              | 25                |

- **Curvas verticales**

Para el diseño de las curvas verticales se tomaron en cuenta todos aquellos tramos consecutivos donde la diferencia algebraica entre sus pendientes es igual o superior al 1%, dado que se trata de una carretera

pavimentada. Mediante el uso del software AUTOCAD CIVIL 3D, se diseñaron curvas verticales cóncavas y convexas simétricas, verificando que cumplan con los parámetros establecidos, calculando la distancia de visibilidad para cada una de ellas con la pendiente más crítica.

### **Curvas verticales convexas:**

Para asegurar la visibilidad de parada ( $D_p$ ), se aplicaron los valores de la altura del ojo ( $h_1$ ) = 1.07m y la altura del objeto ( $h_2$ ) = 0.15m, según lo estipulado en el Manual de Diseño Geométrico (DG-2018). Para los cálculos, se utilizaron las ecuaciones correspondientes a los casos en los que  $D_p$  es menor que  $L$  y cuando  $D_p$  es mayor que  $L$ :

Cuando  $D_p < L$

$$L = \frac{ADp^2}{404}$$

Cuando  $D_p > L$

$$L = 2Dp - \frac{404}{A}$$

### **Curvas verticales cóncavas:**

El cálculo de visibilidad de parada en las curvas cóncavas se realizó utilizando las siguientes ecuaciones, considerando el valor de  $D$  igual a  $D_p$  para mayor seguridad. Para los diferentes escenarios se utilizaron las fórmulas cuando  $D_p$  es menor que  $L$  y cuando  $D_p$  es mayor que  $L$ :

Cuando  $D_p < L$

$$L = \frac{ADa^{2x}}{946}$$

Cuando  $D_p > L$

$$L = 2Da - \frac{946}{A}$$

En resumen, los tramos consecutivos de la rasante serán conectados mediante curvas verticales únicamente cuando la diferencia algebraica entre

sus pendientes sea mayor al 1%, lo que asegura una correcta transición en los cambios de inclinación del terreno

**Tabla 15**  
*Pendientes de diseño*

| N° de Curva  | Tipo de Curva | P1         | P2         | Diferencia algebraica | Necesita curva | L.curva | Evaluación |
|--------------|---------------|------------|------------|-----------------------|----------------|---------|------------|
| <b>PIV 1</b> | Cóncava       | -<br>5.10% | -<br>3.73% | 2.17                  | SI             | 25.00   | Cumple     |
| <b>PIV 2</b> | Convexa       | -<br>4.21% | -<br>4.21% | 1.85                  | SI             | 25.00   | Cumple     |
| <b>PIV 3</b> | Cóncava       | -<br>5.33% | -<br>4.85% | 0.83                  | NO             |         |            |
| <b>PIV 4</b> | Convexa       | -<br>2.82% | -<br>4.32% | 1.94                  | SI             | 25.00   | Cumple     |
| <b>PIV 5</b> | Cóncava       | -5.9%      | -<br>6.17% | 2.26                  | SI             | 25.00   | Cumple     |
| <b>PIV 6</b> | Cóncava       | -<br>3.97% | -<br>0.92% | 2.77                  | SI             | 25.00   | Cumple     |
| <b>PIV 7</b> | Convexa       | -<br>1.34% | -<br>2.73% | 2.19                  | SI             | 25.00   | Cumple     |

**e) Análisis del diseño geométrico en secciones transversales**

**• Ancho de rodadura**

En el presente estudio el ancho mínimo en calzada será de 6.6 metros, además tendrá dos carriles.

**Figura 8**

Ancho mínimo 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:<br>30km/h |               |      |      |      |               |      |      |      |               |      |      |      |               |      |      |      |               |      | 6.00 | 6.00 |
| 40 km/h                        |               |      |      |      |               |      |      |      |               |      |      |      |               |      | 6.60 | 6.60 | 6.60          | 6.60 | 6.00 | 6.00 |
| 50 km/h                        |               |      |      |      |               |      |      |      |               | 7.20 | 7.20 |      |               | 6.60 | 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          |      |      |      |               |      |      |      |               |      |      |      |               |      |      |      |               |      |      |      |

Nota. Datos tomados del MTC (2018).

- Bermas**

Según lo establecido por el diseño geométrico 2018, el ancho de la berma debe ser de 0.9 metros en cada lado.

**Figura 9**

Ancho de Berma

| 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          | 0.90 |   |      |      |
| 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 |   |      |      |
| 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          |      |      |      |               |      |      |      |               |      |      |      |               |      |      |      |               |      |   |      |      |

Nota. Datos tomados del MTC (2018).

- Bombeo**

La red vial se diseña con un bombeo de 2.5% siendo para pavimentos con una precipitación mayor al 500 mm/año, esto de acuerdo a lo establecido por el DG 2018.

**Tabla 16***Valores del bombeo de la calzada*

| Tipo de superficie                  | Bombeo                        |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                                     | Precipitación < 500<br>mm/año | Precipitación > 500<br>mm/año |
| Pavimento asfáltico                 | 2                             | 2.5                           |
| Tratamiento superficial<br>Afirmado | 2.5<br>3 – 3.5                | 2.5 – 3<br>3 – 4              |

- **Peralte**

Se deberá mantener peralte en todas las curvas, conociendo que el peralte máximo en zona rural con terreno ondulado o accidentado es de 8%

**Tabla 17***Valores del peralte*

| Pueblo                          | Peralte máximo |        |
|---------------------------------|----------------|--------|
|                                 | Absoluto       | Normal |
| Atravesamiento de zonas urbanas | 6              | 4      |
| Ondulado o accidentado          | 8              | 8      |
| Escarpado                       | 12             | 8      |
| Peligro de hielo                | 8              | 6      |

Para calcular los peraltes de las curvas se usará la siguiente fórmula

$$P = \frac{V^2}{127 R} - f$$

**Tabla 18***Evaluación de peraltes*

| Descripción | Peralte calculado |      | Peralte<br>absoluto | Evaluación |
|-------------|-------------------|------|---------------------|------------|
|             | Radio             | %    |                     |            |
| PI – 01     | 90                | 8.00 | 8                   | Cumple     |
| PI – 02     | 150               | 6.50 | 8                   | Cumple     |
| PI – 03     | 150               | 6.50 | 8                   | Cumple     |
| PI - 04     | 90                | 8.00 | 8                   | Cumple     |

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo con los resultados generados en el presente estudio, y afirmando la hipótesis general propuesta se acepta que el diseño geométrico de la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru junto con la aplicación de la normativa DG-2018 permite mejorar la transitabilidad vehicular en distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023.

Iannantuono, Liebre & Lucet (2023), en su investigación sobre la optimización de alineaciones verticales, utilizaron un modelo regularizado para la creación de perfiles de carretera que optimizan costos sin afectar la calidad del diseño. En su trabajo, los perfiles generados permitieron obtener volúmenes de corte y relleno eficientes. En este estudio, se utilizó Civil 3D para generar el diseño geométrico, considerando una velocidad de diseño de 40 km/h y un radio mínimo de curvatura de 60 m para garantizar la seguridad en las curvas horizontales. Los resultados obtenidos fueron similares a los de Iannantuono et al., en donde los volúmenes de corte y relleno fueron de aproximadamente 3,500 m<sup>3</sup> y 2,800 m<sup>3</sup>, respectivamente, lo que permitió un diseño eficiente con un costo reducido en comparación con otros métodos.

Por otro lado, Trakakis, Konstantinos y Basil (2023) analizaron el comportamiento vehicular en rampas de intercambio, destacando que las curvas con radios pequeños inducen mayores aceleraciones laterales. En este estudio, se definió un radio de curvatura mínimo de 80 m en las curvas horizontales, lo que también se alineó con las recomendaciones de los autores, que sugieren mantener un radio mínimo de 70 m para garantizar confort en las curvas. Los resultados del diseño propuesto en este trabajo aseguraron una velocidad de diseño constante de 40 km/h, cumpliendo con los parámetros de aceleración lateral segura.

Delgado y Gallo (2021), en su estudio sobre la generación de carteras de diseño geométrico, sugirieron el uso de herramientas como Excel para gestionar y validar las características geométricas. En este caso, se

emplearon hojas de cálculo para realizar los cálculos de longitudes de curvas y radios de curvatura, obteniendo resultados que coincidieron con los parámetros establecidos en el DG-2018. Las longitudes de las curvas horizontales fueron verificadas, y se determinó que los radios promedios de curvatura fueron de 150 m, lo cual es conforme con los lineamientos de la normativa.

En relación con Toloza (2022), que estudió las normativas de diseño de intersecciones a desnivel, en este trabajo se aplicó el criterio de visibilidad de parada a las curvas verticales, asegurando que la distancia de visibilidad fuera de al menos 60 metros en las curvas más pronunciadas, tal como lo establece el DG-2018 para vías de 40 km/h de velocidad de diseño. Los resultados obtenidos mostraron una correcta implementación de las distancias mínimas de visibilidad, en concordancia con las directrices de Toloza.

Gómez (2020), al analizar el diseño geométrico de vías urbanas en Tunja, destacó que las pendientes no debían exceder el 6% en áreas urbanas. En este trabajo, se comprobó que las pendientes en los tramos diseñados nunca superaron el 5.5%, lo que contribuyó a la seguridad y comodidad en el tránsito. Además, el radio de las curvas de los tramos principales fue de 120 m, lo que estuvo dentro del rango recomendado por Gómez para evitar problemas de estabilidad en vehículos de diferentes características.

En cuanto a Condorena (2021), en su estudio de la carretera Morales, el diseño de la vía se realizó con una velocidad de diseño de 40 km/h, con un radio mínimo de 60 m en las curvas horizontales, ajustándose a las normativas locales y ofreciendo una alineación fluida y segura. En este trabajo, el perfil longitudinal fue diseñado para asegurar una pendiente máxima del 5%, lo que mejoró la operatividad y redujo los costos de construcción.

Alcantara (2022), en su propuesta de diseño para la carretera Carhuamayo-Junín, realizó una evaluación de la constancia del diseño geométrico para cumplir con el DG-2018, encontrando que los tramos de diseño no cumplían completamente con los radios de curvatura recomendados. En este estudio, se verificó que las curvas horizontales tenían

radios que variaban entre 60 m y 150 m, cumpliendo con los requisitos normativos en la mayoría de los casos, aunque algunos tramos fueron ajustados para mejorar la circulación y seguridad.

Quiroz (2020), al evaluar las características geométricas de la carretera Cajabamba-Ponte, encontró varios incumplimientos con respecto al radio de curvatura mínimo, que en algunos tramos no cumplían el estándar de 80 m. Sin embargo, en este estudio, se verificó que el diseño del perfil vertical cumplía con la norma, con pendientes que no excedieron el 4%, y el radio de curvatura de la mayoría de las curvas horizontales fue de 90 m. Este ajuste permitió mejorar la seguridad sin sacrificar la fluidez del tránsito.

Cipriano y Alain (2024), al diseñar la carretera Cruce Gollar – Santa Ana, analizaron la consistencia de los radios de curvatura, encontrando que los tramos con radios de menos de 70 m eran peligrosos para una vía de 40 km/h. En este caso, se diseñó la vía con un radio mínimo de 80 m en las curvas horizontales y se garantizó una distancia mínima de visibilidad de 60 metros en las curvas verticales, ajustando el diseño para cumplir con los estándares de seguridad.

Risco (2019), al diseñar la carretera Llama-San Antonio, obtuvo un diseño con un radio mínimo de 70 m en las curvas horizontales y una pendiente máxima de 5.2%, lo que contribuyó a una buena transitabilidad de la vía. En este trabajo, los resultados mostraron que el diseño geométrico era adecuado para el terreno, con un volumen de corte de 3,200 m<sup>3</sup> y un volumen de relleno de 2,100 m<sup>3</sup>, lo que permitió una construcción eficiente.

Castillo (2021), en su análisis del diseño geométrico en el camino vecinal de Agua Blanca, presentó un diseño con pendientes de hasta 6% en tramos muy empinados, adaptando las características geométricas de acuerdo a la normativa vigente. En este estudio, las curvas horizontales tuvieron radios de entre 80 m y 120 m, ajustándose a las recomendaciones de DG-2018 para vías rurales.

Albornoz y Miñano (2023), al evaluar la conformidad con las normas de las carreteras en Lauricocha, encontraron un bajo porcentaje de cumplimiento

con los estándares del DG-2018, especialmente en lo relativo a los radios de curvatura. Sin embargo, en este trabajo se logró un cumplimiento satisfactorio, con radios de curvatura que fueron ajustados entre 70 m y 150 m, lo que permitió una alineación eficiente y segura para los usuarios

## CONCLUSIONES

- En el presente estudio se logró elaborar el diseño geométrico en carreteras de una trocha carrozable priorizando la utilización del software AutoCAD Civil 3D, el cual facilita la realización del diseño priorizando la normativa peruana, la cual se determina manualmente, y acepta cualquier actualización de información del alineamiento o secciones transversales, así como el ajuste de los requerimientos u observaciones del proyecto en la ejecución.
- El diseño del alineamiento horizontal de la carretera, que incluye el trazado de las curvas horizontales y rectas, fue realizado conforme a las especificaciones del DG-2018, siguiendo criterios de seguridad y operatividad vial. Se utilizaron radios de curvatura que varían entre 70 m y 150 m, garantizando la fluidez del tránsito a lo largo de la carretera. En general, se logró un diseño con una alineación eficiente que optimiza el uso del terreno sin comprometer la seguridad de los usuarios.
- El presente estudio de diseño de red vial con una dimensión de 10,313.54 kilómetros de longitud, se caracteriza por el fiel cumplimiento de la normativa expuesta en el Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018, siendo de utilidad para profesionales dedicados al diseño de redes viales. Así como el correcto uso de los softwares necesarios para el diseño geométrico.
- El diseño del alineamiento vertical fue igualmente realizado respetando los parámetros establecidos en el DG-2018, y se determinó que las pendientes en los tramos de la vía no superan el 6%, lo cual es adecuado para una carretera de esta naturaleza. El perfil longitudinal se diseñó para evitar pendientes pronunciadas que puedan afectar la seguridad del tránsito, asegurando una buena estabilidad y un desplazamiento cómodo para los vehículos. Además, se respetaron las distancias de visibilidad requeridas en las curvas verticales, con una distancia mínima de 60 metros.
- El diseño de las secciones transversales fue realizado con base en los parámetros establecidos en el DG-2018, adaptando la calzada y los elementos de drenaje a las condiciones del terreno. Se definieron anchos

de calzada adecuados para el tipo de tráfico esperado y se incluyeron elementos como bermas y cunetas para mejorar la seguridad y la gestión del agua de escorrentía, garantizando una correcta funcionalidad y mantenimiento de la carretera

- El cálculo del volumen de tráfico en la carretera se realizó utilizando métodos establecidos en la normativa DG-2018, con el análisis de los factores de crecimiento de tráfico y la demanda estimada en función de la población y el uso proyectado de la vía. Se estableció una estimación del tráfico futuro para ajustar el diseño a las necesidades de transporte, asegurando la viabilidad a largo plazo de la carretera
- Se definieron claramente los criterios y parámetros de diseño necesarios para el desarrollo de la carretera, ajustándose a las normativas de seguridad vial, confort del usuario y sostenibilidad. Estos incluyen el cumplimiento con las normas de radios de curvatura, pendientes máximas, distancias de visibilidad y otros elementos esenciales para asegurar una adecuada funcionalidad. Además, se establecieron medidas de seguridad, como el correcto dimensionamiento de las secciones transversales y el manejo adecuado de las aguas pluviales

## RECOMENDACIONES

- Es fundamental realizar un seguimiento periódico del volumen de tráfico en la carretera Carhuapata-Sogobamba-Quiru Quiru. Aunque el cálculo inicial se basó en proyecciones de crecimiento del tráfico, se recomienda actualizar los estudios de tráfico cada 5 años para ajustar el diseño según el incremento real de la demanda vehicular. Además, se debería implementar un sistema de monitoreo de tránsito para contar con datos más precisos y tomar decisiones informadas respecto a la necesidad de ampliación o refuerzo de la infraestructura.
- A pesar de que el diseño cumple con los estándares de seguridad establecidos, se sugiere la inclusión de medidas adicionales de seguridad vial en puntos críticos de la carretera, tales como la instalación de señales reflectantes, barreras de seguridad en zonas de alto riesgo, y la mejora de la visibilidad en curvas cerradas y tramos con pendientes pronunciadas. Estas medidas contribuirán a reducir los riesgos de accidentes y mejorar la circulación, especialmente en condiciones meteorológicas adversas.
- Para asegurar la durabilidad y funcionalidad de la carretera, es recomendable establecer un plan de mantenimiento preventivo y de gestión de drenaje eficiente. Este plan debe incluir la limpieza y mantenimiento regular de las cunetas, alcantarillas y sistemas de drenaje para evitar problemas de acumulación de agua que puedan afectar la estabilidad de la vía. Se recomienda realizar inspecciones trimestrales, especialmente en temporada de lluvias, para garantizar que los sistemas de drenaje estén operando de manera adecuada.
- Aunque el diseño se basa en normativas vigentes, se recomienda realizar un estudio ambiental más detallado que considere el impacto de la carretera sobre el entorno natural, incluyendo la flora y fauna local. Es importante implementar medidas de mitigación que minimicen el impacto ambiental durante la construcción y operación de la carretera, como la reforestación en áreas afectadas y la protección de las cuencas

hidrográficas cercanas. Asimismo, se debe fomentar el uso de materiales sostenibles en la construcción para asegurar la sostenibilidad a largo plazo del proyecto.

- Se recomienda promover programas de capacitación continua para los ingenieros y técnicos encargados de la supervisión y mantenimiento de la carretera. Esto garantizará que los profesionales estén actualizados con las últimas normativas y avances tecnológicos en diseño geométrico, construcción vial y gestión de tráfico. La capacitación debe incluir temas como la gestión del tráfico, seguridad vial, y las mejores prácticas en mantenimiento de carreteras.
- A fin de evaluar los beneficios socioeconómicos de la carretera, se sugiere realizar un estudio de impacto social para determinar cómo esta infraestructura vial beneficiará a las comunidades locales, mejorará el acceso a servicios básicos, y fomentará el desarrollo económico regional. Este análisis también permitirá identificar posibles áreas de mejora en la conectividad y accesibilidad.
- Es recomendable involucrar a las comunidades locales en las etapas de planificación y ejecución del proyecto. Realizar consultas públicas y mesas de trabajo con los habitantes de las zonas por donde atraviesa la carretera permitirá identificar necesidades específicas de los usuarios y asegurar que el diseño sea adecuado para la comunidad. La participación activa de los residentes puede ser clave para el éxito del proyecto, ya que ayudará a alinear el diseño con las expectativas y realidades locales

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albornoz, Y., y Miñano, E. (2023). *Evaluación del cumplimiento de las normas dg-2018 en el diseño geométrico de las carreteras departamentales de la Provincia de Lauricocha, Región Huánuco – 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Repositorio institucional UNHV. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/8963>
- Alcantara, I. (2022). *Propuesta de Diseño Geométrico Basado en la Dg-2018 para Mejorar la Seguridad Vial-Nominal del Tramo Km 9 + 100 - 10 + 000, en la Carretera Carhuamayo-Junin* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Los Andes]. Repositorio institucional UPLA. <https://hdl.handle.net/20.500.12848/3709>
- Alvarado, W., & Martínez, L. (2017). *Propuesta para la actualización del diseño geométrico de la carretera Chancos – Vicos – Wiyash según criterios de seguridad y economía* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio institucional UPC. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/622668>
- Arias, J. (2020). *Proyecto de tesis. Guía para la elaboración*. Canadá: Universidad de Columbia Británica.
- 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 el km (19+473) vía La Lizama en ambos sentidos en el departamento de Santander* [Tesis de pregrado, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio Institucional UPB. <https://repository.upb.edu.co/server/api/core/bitstreams/3254fb77-23c3-41ec-a0d2-cfcc4c8623ae/content>
- Arroyave, M. d., Gómez, C., Gutiérrez, M., Múnera, D., Zapata, P., Vergara, I., Ramos, K. (2016). *Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo*. Revista EIA(5). pp.45-57. <https://www.redalyc.org/pdf/1492/149216902003.pdf>

- Bobermin, M., Silva, M., & Ferreira, S. (2021). *Driving simulators to evaluate road geometric design effects on driver behaviour: A systematic review*. *Accident Analysis & Prevention*, 105-923. doi:10.1016/j.aap.2020.105923
- Boroujerdian, A., Seyedabrishami, E., & Akbarpour, H. (2016). *Analysis of Geometric Design Impacts on Vehicle Operating Speed on Two-Lane Rural Roads*. *Procedia Engineering*, 1144-1151. doi:10.1016/j.proeng.2016.08.529
- Burgos, H. (2022). *Evaluación de las características geométricas actuales y propuesta de diseño geométrico de la carretera Lullapuquio – Chetilla, distrito de Chetilla, Cajamarca 2019* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional UNC. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4786>
- Cabezas, E., Andrade, D., & Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Sangolquí, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas.
- Camacho et al. (2018). *New geometric design consistency model based on operating speed profiles for road safety evaluation*. *Accident Analysis & Prevention*, 61(1), 33-42. doi:10.1016/j.aap.2012.10.001
- Cantisani et al. (2022). *Re-design of a road node with 7D BIM: Geometrical, environmental and microsimulation approaches to implement a benefit-cost analysis between alternatives*. *Automation in Construction*, 135(22), 104-133. doi:10.1016/j.autcon.2022.104133
- Cárdenas, J. (2002). *Diseño geométrico de carreteras*. Bogotá: Ecoe Ediciones Editorial.
- Castillo, J. (2021). *Diseño geométrico empleando norma DG-2018 para mejorar la transitabilidad vehicular - camino vecinal de Agua Blanca distrito de Monzón-Huánuco* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/58274>

- Cipriano, J. y Alain, A. (2024). *Análisis del diseño geométrico y su relación con la consistencia de carretera tramo Cruce Gollar - Santa Ana de Tusi, Pasco – 2024* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizan]. Repositorio institucional UNHV. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/10378>
- Condorena, D. (2021). *Propuesta de mejora del diseño geométrico de la carretera vecinal Morales- San Pedro de Cumbaza, año 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Científica del Perú]. Repositorio institucional UCP. <http://hdl.handle.net/20.500.14503/1348>
- Cruz, Y., & Valera, G. (2018). *Evaluación de la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash - Propuesta de Mejora 2018* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30961>
- Delgado, W. & Gallo, M. A. (2021-02-26). *Guía práctica para la generación de carteras de diseño geométrico de una carretera en formatos del Instituto Nacional de Vías – INVIAS a partir de la información generada por el software AutoCAD Civil 3D 2017 y posteriores.* <http://hdl.handle.net/10654/38399>
- García, A., Pérez, A., & Camacho, J. (2018). *Introducción al Diseño Geométrico de Carreteras: Concepción y Planteamiento.* Valencia: Universitat Politècnica de Valencia. <https://riunet.upv.es/handle/10251/16911>
- García, I. (2017). *Estudios de Ingeniería de Tránsito para la planeación regional del transporte carretero* [Tesis de posgrado, Universidad Autónoma Nuevo León]. Repositorio Institucional UANL. <http://eprints.uanl.mx/7203/>
- Gómez, E. (2018). *Diseño geométrico y estudios de las vías urbanas: Hayuelos, Toyota y Seminario en Tunja.* Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación de las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico: Mc Graw Hill.  
[https://www.google.com/url?q=http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1292/1/Hern%25C3%25A1ndez-%2520Metodolog%25C3%25ADa%2520de%2520la%2520investigaci%25C3%25B3n.pdf&sa=D&source=editors&ust=1650903027537114&usg=AOvVaw17t-aV7HJUI1pdZeX\\_Xq-K](https://www.google.com/url?q=http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1292/1/Hern%25C3%25A1ndez-%2520Metodolog%25C3%25ADa%2520de%2520la%2520investigaci%25C3%25B3n.pdf&sa=D&source=editors&ust=1650903027537114&usg=AOvVaw17t-aV7HJUI1pdZeX_Xq-K)
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2017). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Iannantuono, A., Liebre, W., & Lucet, Y. (2023). *Optimization with regularization to create sensible vertical alignments in road design*. *Decision Analytics Journal*, 6(3), 100-183.  
 doi:10.1016/j.dajour.2023.100183
- Jove, F., Argoty, J., & Contreras, E. (2020). *Vehicle operating speeds in southwestern Colombia: An important database for the future implementation of optimization models for geometric design of roads in mountain topography*. *Data in Brief*, 32(20), 106-210.  
 doi:10.1016/j.dib.2020.106210
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018*. Lima: MTC.
- MTC. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018*. Lima, Perú.  
[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf)
- Parrado, A., & García, A. (2017). *Propuesta de un Diseño Geométrico Vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá*. Colombia: INVIAS.
- Pineda, B. (Diciembre de 2019). *Aplicación de la distancia de visibilidad de adelantamiento en carreteras de dos carriles en Colombia*. *Revista Ingeniería y Desarrollo*, 37(2).  
 doi:<https://doi.org/10.14482/inde.37.2.1257>

- Posada, J., Cadavid, S., & Castro, L. (2014). *Consistency in Design : Prediction of the Operative Speed on Roads*. Ingeniería Solidaria, 10(17). doi:10.16925/in.v9i17.803
- Quiroz, J. W. (2020). *Evaluación de las características geométricas de la carretera Cajabamba-Ponte (km 52+300 – km 48+050) de acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio institucional UPN. <https://hdl.handle.net/11537/24743>
- Reyes, N. (2018). *Propuesta de diseño geométrico en carreteras de camino vecinal utilizando software AutoCAD Civil 3D*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional "Hermilio Valdizán"]. Repositorio Institucional UNHEVAL.
- Risco, P. (2019). *Diseño de la carretera para unir el distrito de Llama con el caserío San Antonio, distrito de Llama- provincia de Chota- Cajamarca, 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio Institucional USAT. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/2140>
- SUTRAN. (17 de Febrero de 2021). *Reglamento Nacional de Vehiculos - Decreto Supremo N°058 - 2003 - MTC*. <https://www.gob.pe/institucion/sutran/informes-publicaciones/1702212-reglamento-nacional-de-vehiculos>
- Tolozá, S. A. (2022-06-28). *Análisis comparativo de los criterios de diseño geométrico de intersecciones a desnivel, bajo las normas técnicas de Colombia, Ecuador y Estados Unidos*. <http://hdl.handle.net/10654/43772>
- Trakakis, A., Konstantinos, A., & Basil, P. (2023). *Vehicles lateral acceleration and speed profiles investigation at the entry area of interchange ramps as a criterion of geometric road design*. Transportation Research Procedia, 69, 13-20. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.02.139>

**ANEXOS**  
**ANEXO 1**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

| Problema  | Objetivo   | Hipótesis   | Metodología   |
|---|--|---|---|
| <p>¿De qué manera el diseño geométrico de la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018 influye en distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023?</p> | <p style="text-align: center;"><b>Objetivo General</b></p> <p>Realizar el diseño geométrico de la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018 influye en distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023.</p>   |   | <p style="text-align: center;"><b>Tipo de investigación:</b> Aplicada</p>   |
|   | <p style="text-align: center;"><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>Realizar el levantamiento topográfico en la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru, distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023.</p> <p>Determinar el volumen de tráfico en la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru, distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023.</p> | <p>El diseño geométrico de la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru aplicando la normativa DG-2018 permitirá mejorar la transitabilidad vehicular en distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023.</p> | <p style="text-align: center;"><b>Enfoque de investigación:</b> Cuantitativo</p> <p style="text-align: center;"><b>Alcance de investigación:</b> Descriptivo- Norma vigente DG-2018</p> <p style="text-align: center;"><b>Nivel de investigación:</b> Descriptivo</p> <p style="text-align: center;"><b>Diseño de investigación:</b> No Experimental</p>    |
|   | <p>Determinar los parámetros geométricos para el diseño de la carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru, distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco, 2023.</p>  |   | <p style="text-align: center;"><b>Población:</b></p> <p>Carreteras del distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco.</p> <p style="text-align: center;"><b>Muestra:</b></p> <p>Carretera Carhuapata- Sogobamba- Quiru Quiru, distrito de Jacas Grande- Huamalies- Huánuco.</p> <p style="text-align: center;"><b>Muestreo:</b></p> <p>No probabilístico</p> |





# INSTRUMENTO 02: FORMATO DE CONTEO VEHICULAR

## FORMATO RESUMEN DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

| TRAMO DE LA CARRETERA |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       | ESTACION     |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
|-----------------------|---------|---------------|-------------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|--------|-----|-----------------------|--------------|-----|-----|--------|-----|---------|-----|-----|-------|--|--|--|--|
| SENTIDO               |         | E ←           |             | S → |     |       |     |     |     |        |     | CODIGO DE LA ESTACION |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| UBICACION             |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       | DIA Y FECHA  |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| HORA                  | AUTO    | STATION WAGON | CAMIONETAS  |     |     | MICRO | BUS |     |     | CAMION |     |                       | SEMI TRAYLER |     |     |        |     | TRAYLER |     |     | TOTAL |  |  |  |  |
|                       | PICK UP | PANEL         | RURAL Combi | 2 E | 3 E |       | 4 E | 2 E | 3 E | 4 E    | 2S1 | 2S2                   | 2S3          | 3S1 | 3S2 | >= 3S3 | 2T2 | 2T3     | 3T2 | 3T3 |       |  |  |  |  |
| 00-01                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 01-02                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 02-03                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 03-04                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 04-05                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 05-06                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 06-07                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 07-08                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 08-09                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 09-10                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 10-11                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 11-12                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 12-13                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 13-14                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 14-15                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 15-16                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 16-17                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 17-18                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 18-19                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 19-20                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 20-21                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 21-22                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 22-23                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| 23-24                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |
| TOTAL                 |         |               |             |     |     |       |     |     |     |        |     |                       |              |     |     |        |     |         |     |     |       |  |  |  |  |

2D.- Vº Bº COORDINADOR: \_\_\_\_\_

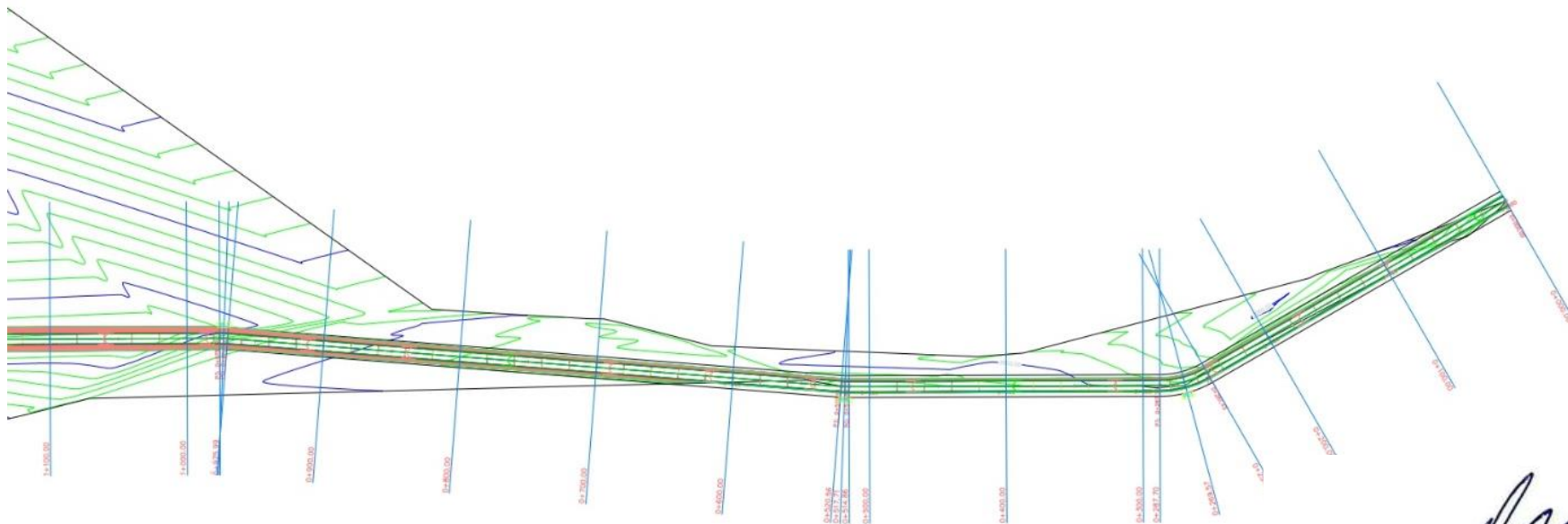
3D.- SUPERV.MTCC: \_\_\_\_\_

  
 Marco Gerónimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

**ANEXO 3**  
**ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERÍA**

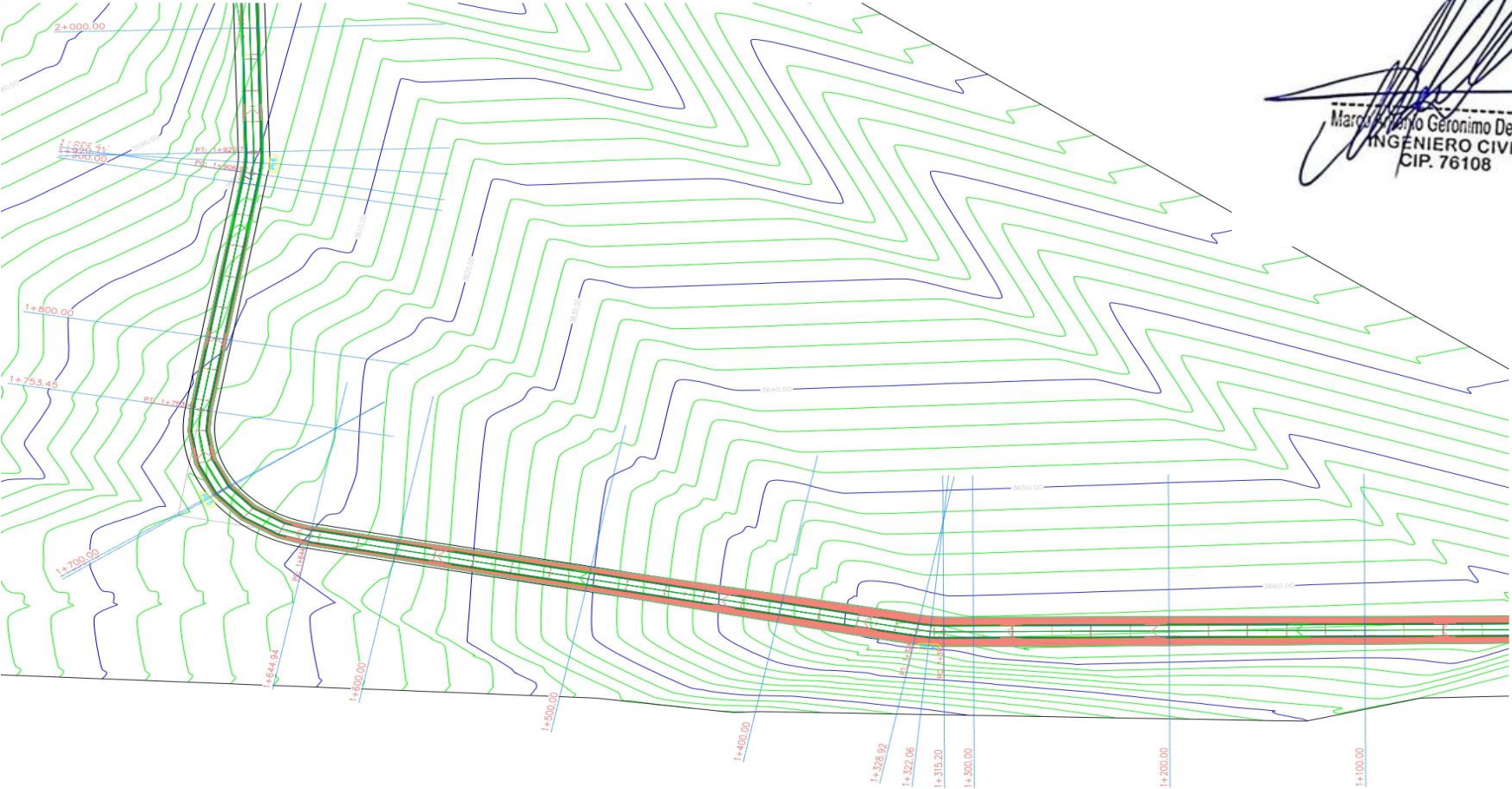
**ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

Tramo de la carretera 0+000km – 1+000km



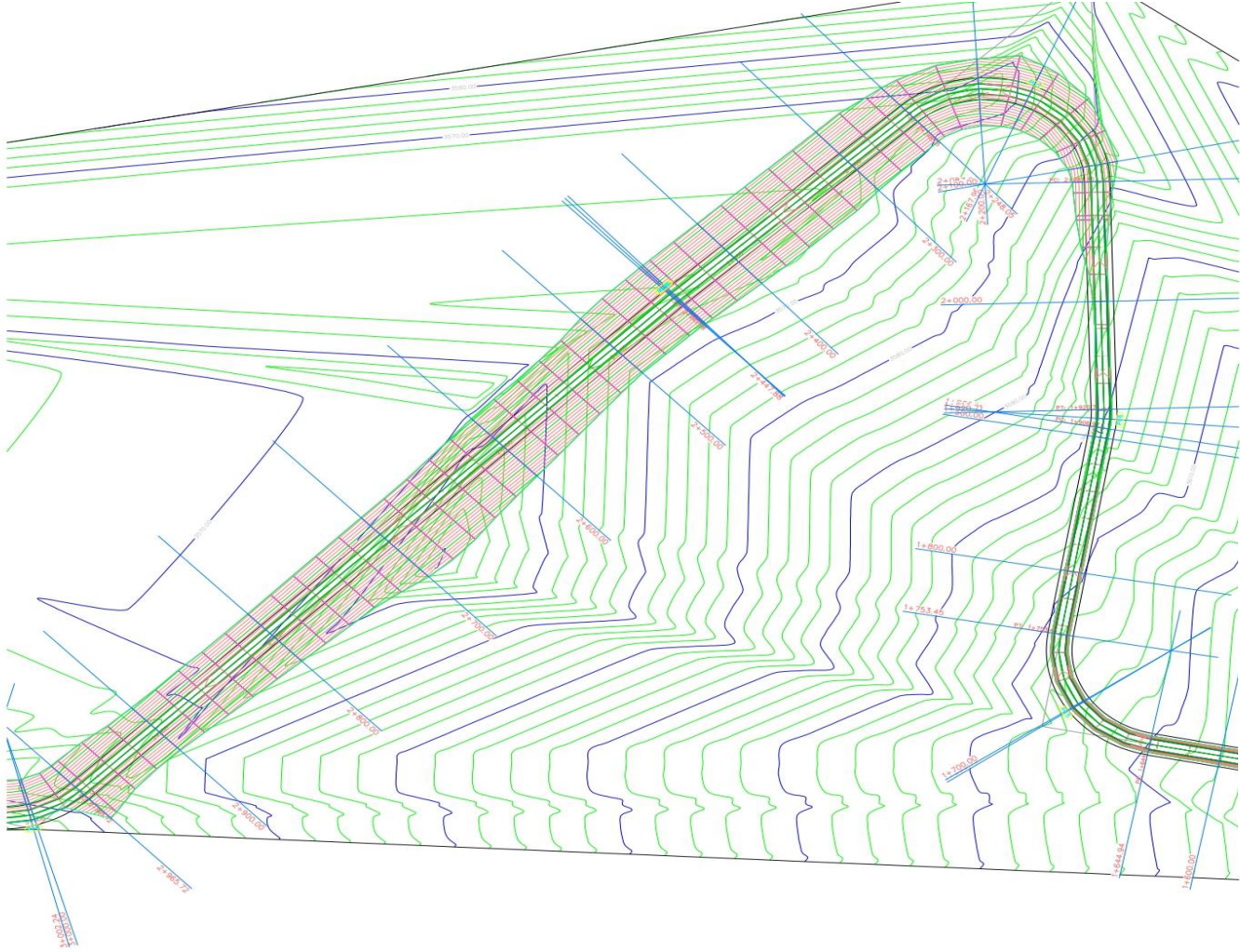
  
Marco Gerónimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

Tramo de la carretera 1+000km – 2+000km



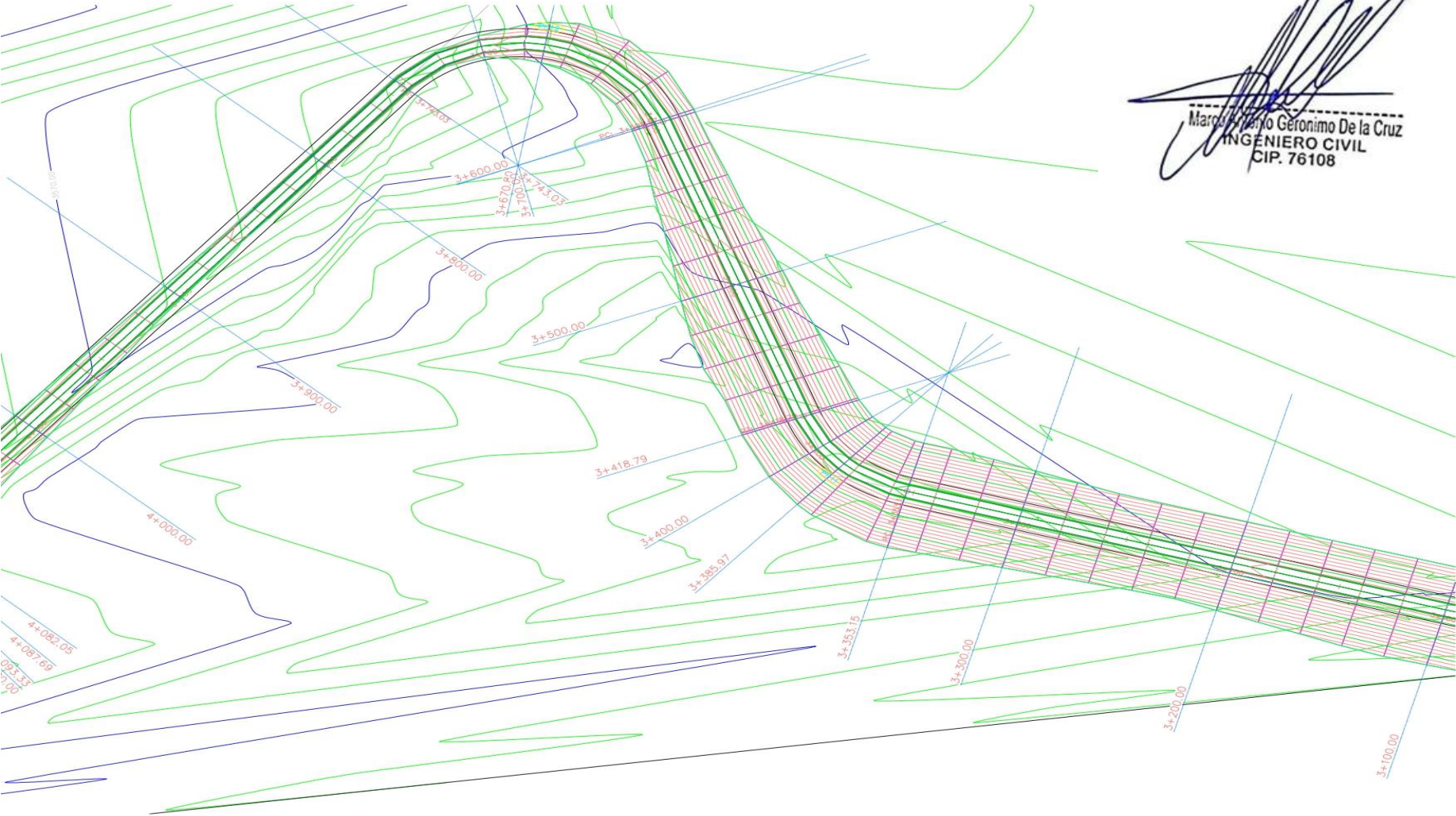
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

Tramo de la carretera 2+000km – 3+000km



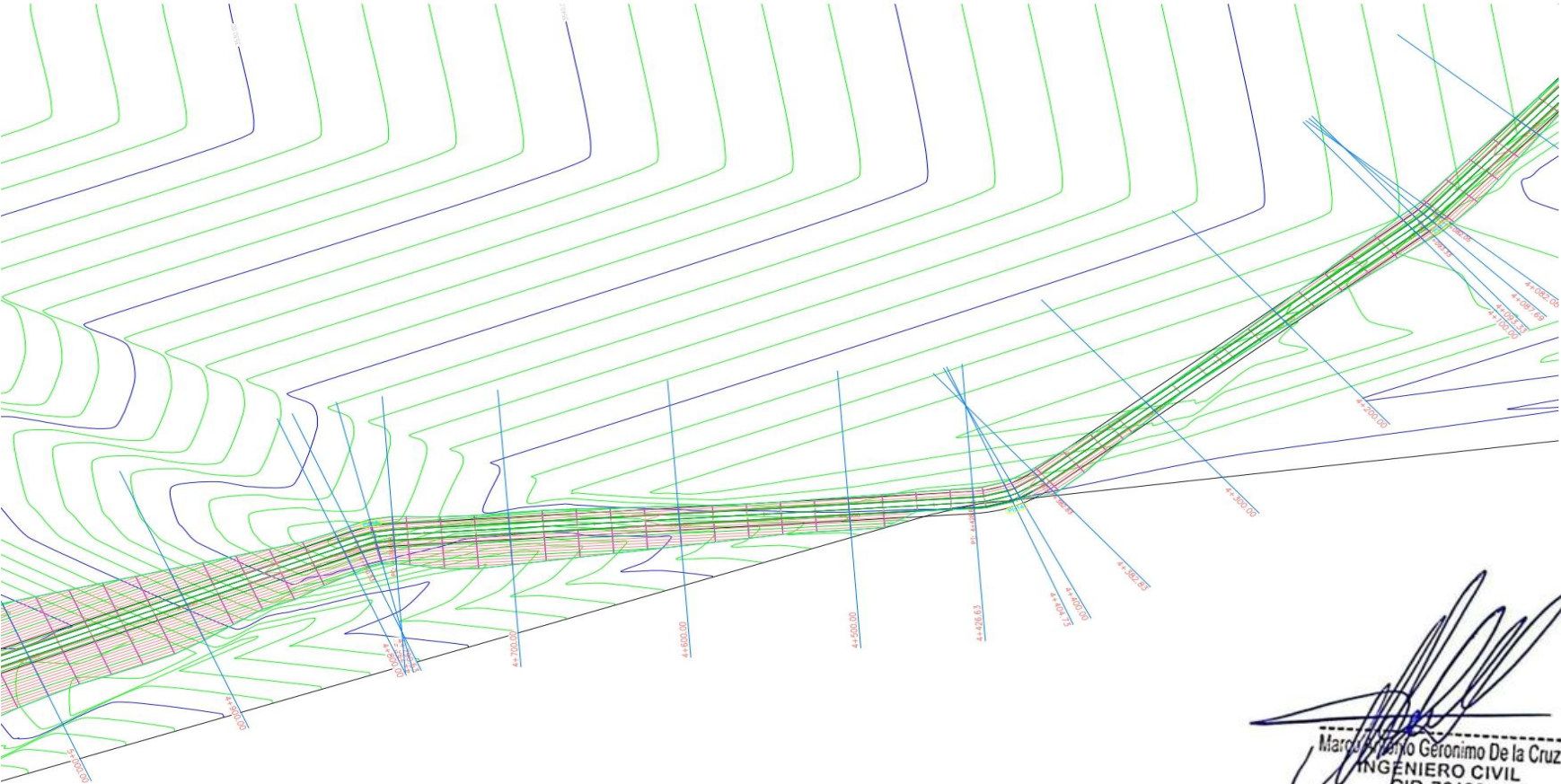
  
Marco Gerónimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

Tramo de la carretera 3+000km – 4+000km



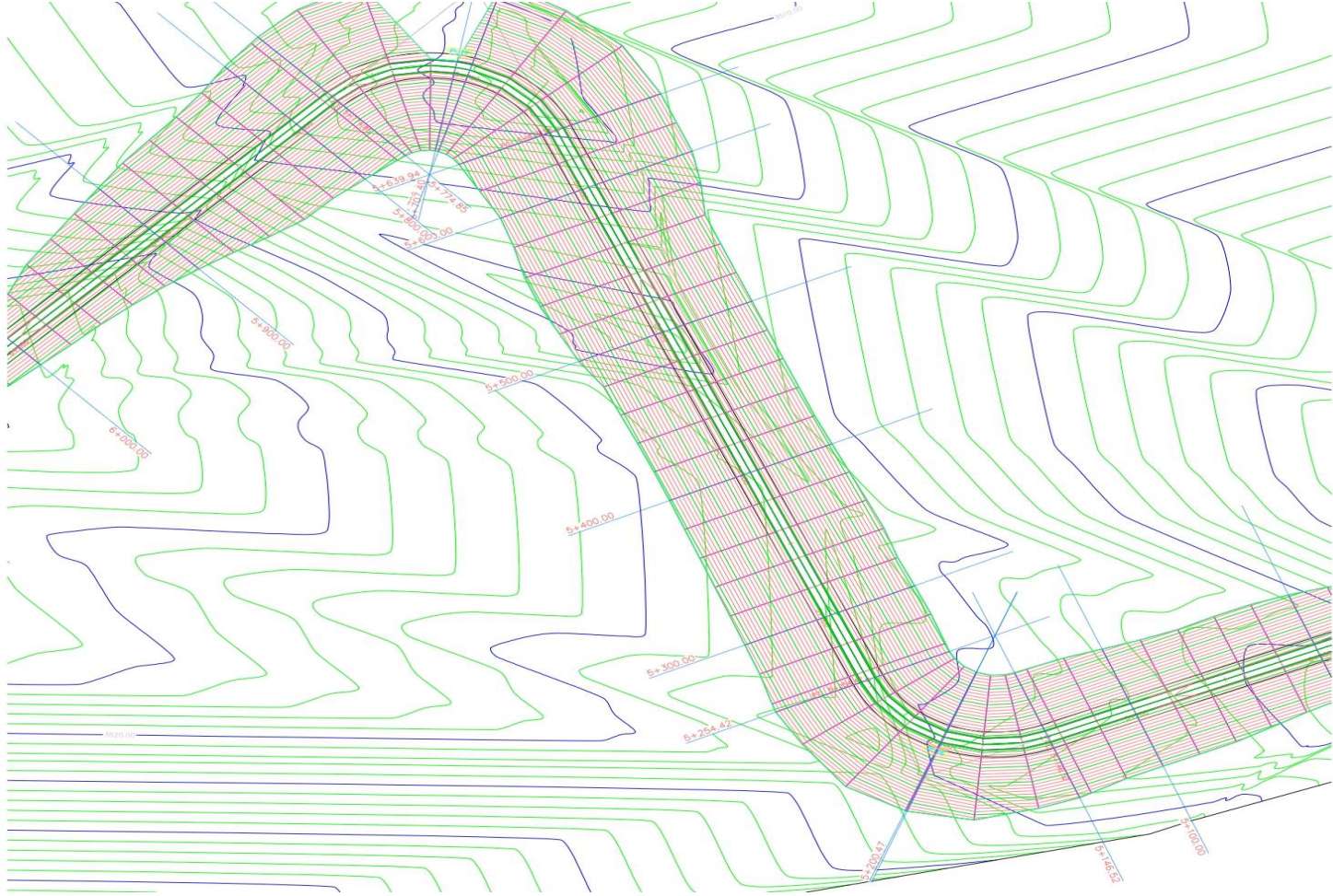
*[Handwritten Signature]*  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

Tramo de la carretera 4+000km – 5+000km



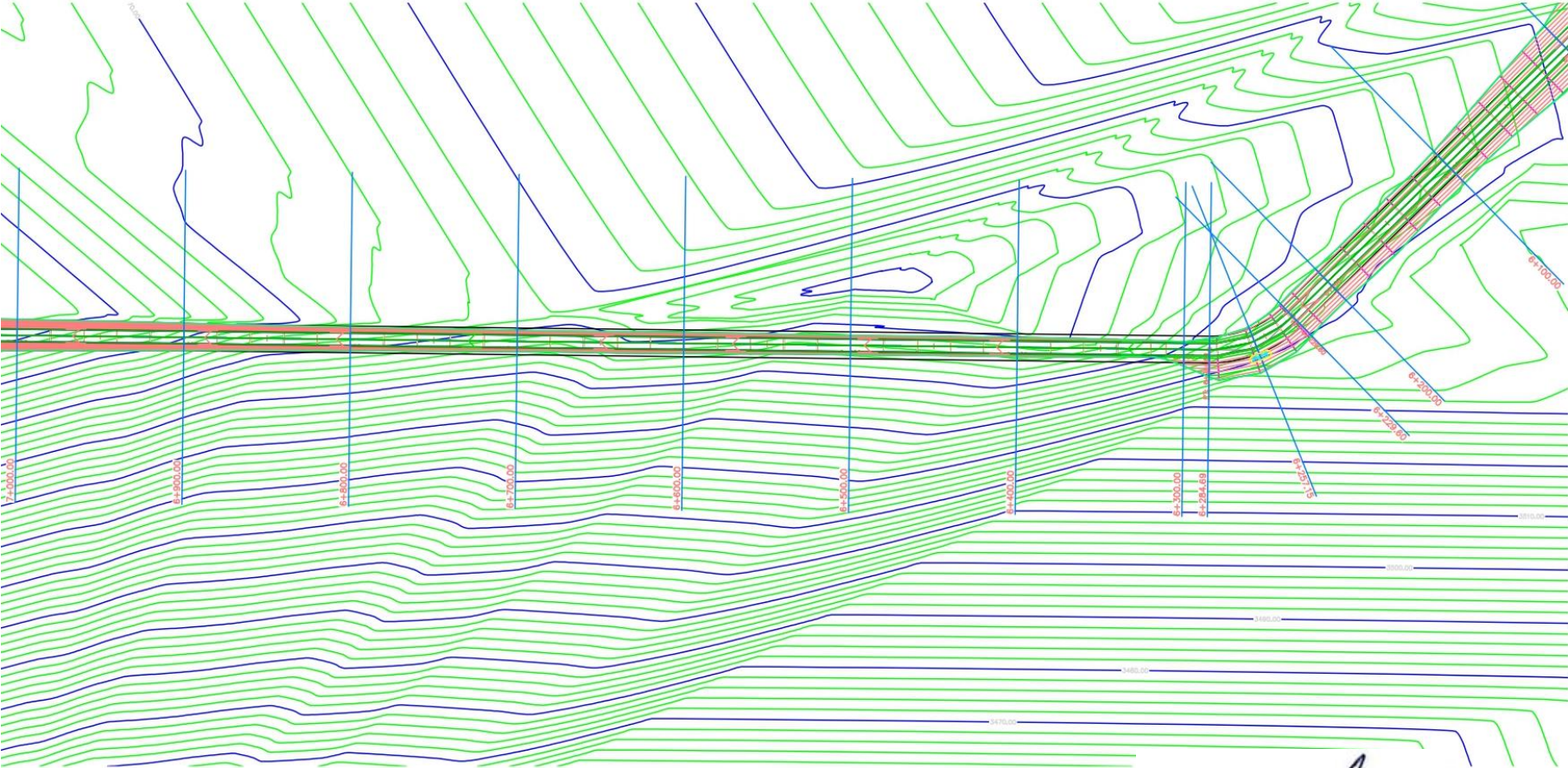
  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

Tramo de la carretera 5+000km – 6+000km



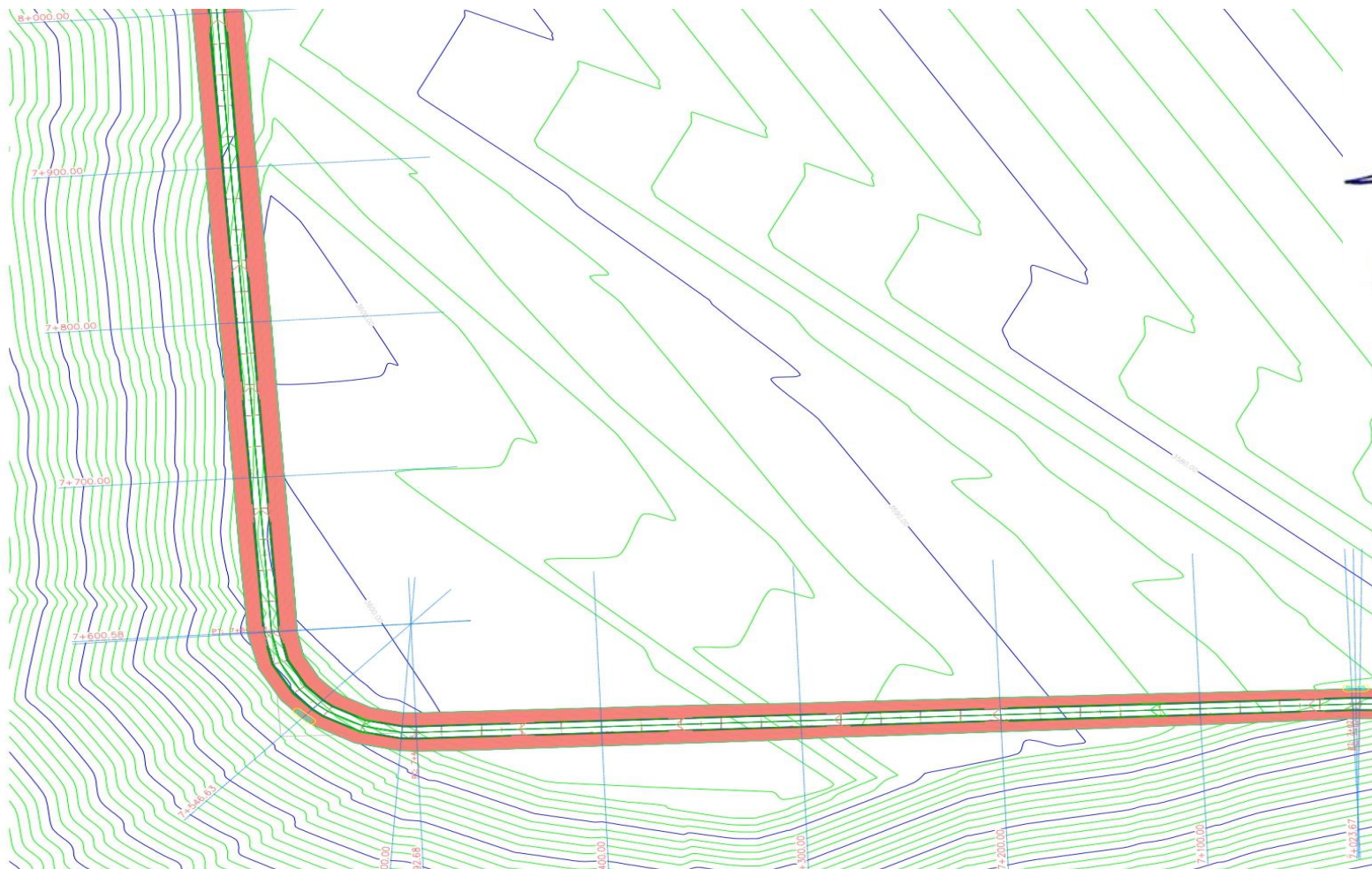
  
Marcos Gerónimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

Tramo de la carretera 6+000km – 7+000km



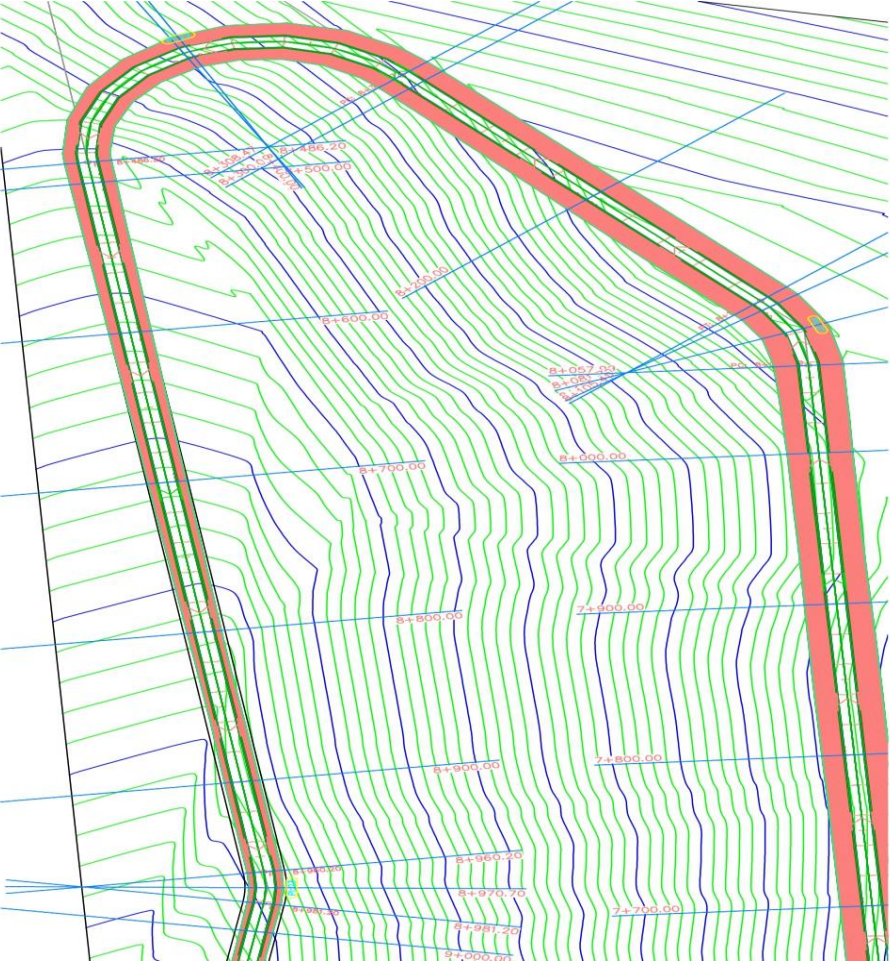
  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

Tramo de la carretera 7+000km – 8+000km



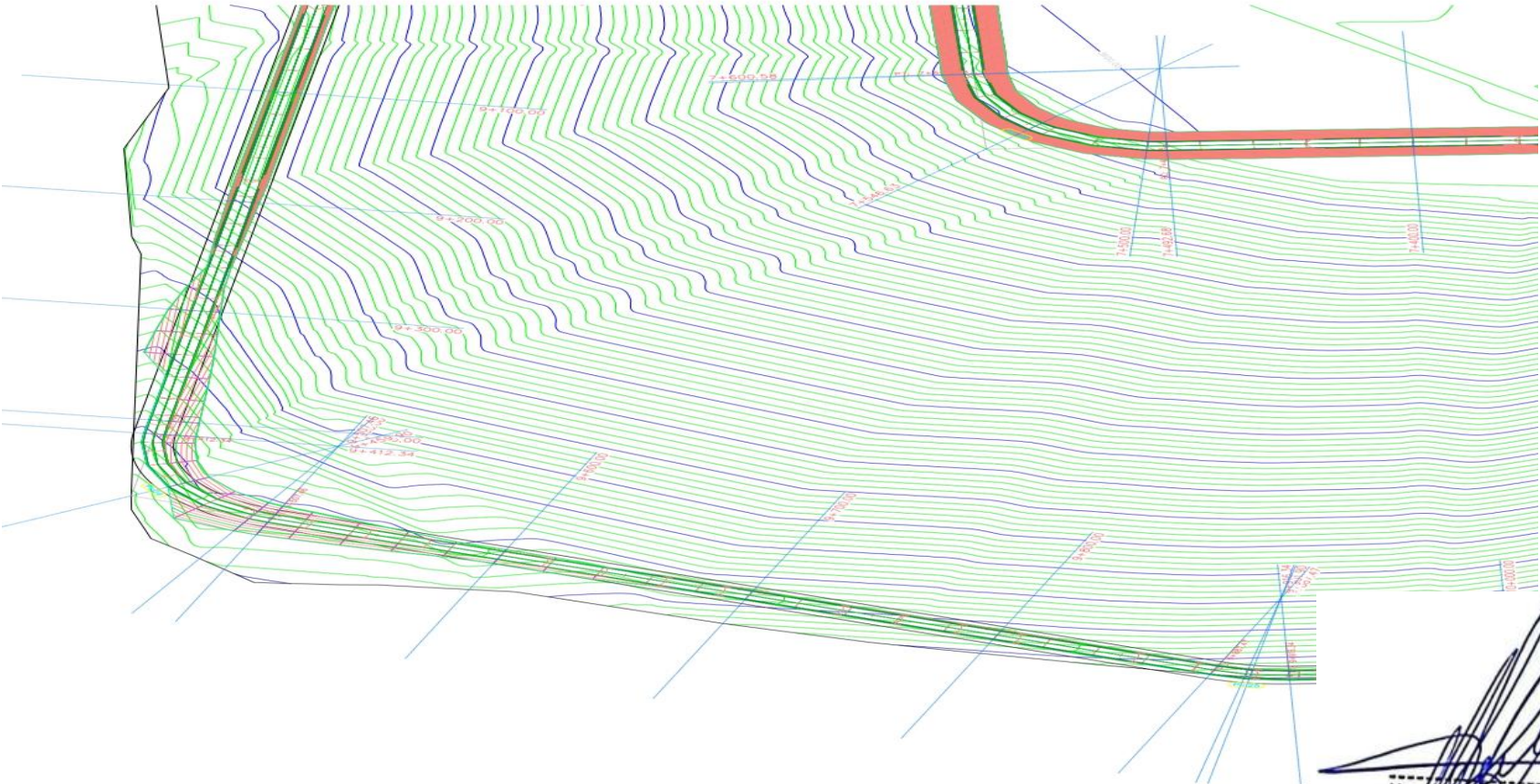
  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

Tramo de la carretera 8+000km – 9+000km



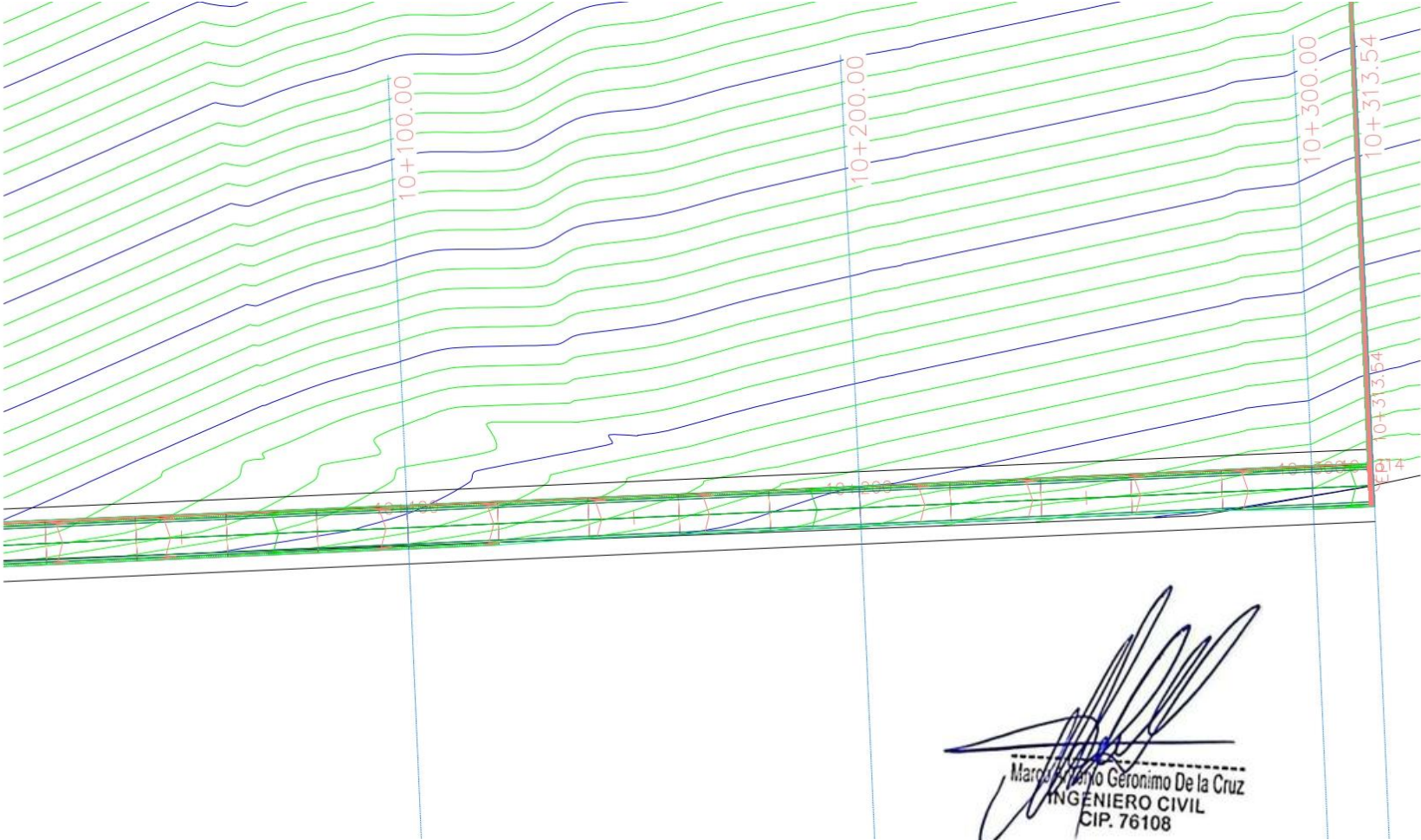
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

Tramo de la carretera 9+000km – 10+000km



  
Marcos Gerónimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

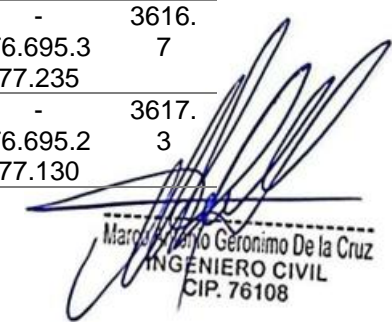
Tramo de la carretera 10+000km – 10+313.54km



**Tabla 19**

*Data de puntos obtenidos*

| <b>N° Punto</b> | <b>Latitud</b> | <b>Longitud</b> | <b>Altitud (m)</b> | <b>N° Punto</b> | <b>Latitud</b> | <b>Longitud</b> | <b>Altitud (m)</b> | <b>N° Punto</b> | <b>Latitud</b> | <b>Longitud</b> | <b>Altitud (m)</b> |
|-----------------|----------------|-----------------|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------------|
| <b>1</b>        | -9.545.930.780 | -               | 3379.3             | <b>286</b>      | -              | -               | 3546.4             | <b>571</b>      | -              | -               | 3615.              |
|                 |                | 76.732.641      |                    |                 | 9.541.619.7    | 76.726.759      |                    |                 | 9.539.752.     | 76.696.0        | 3                  |
|                 |                | .733            |                    |                 | 90             | .283            |                    |                 | 999            | 74.903          |                    |
| <b>2</b>        | -9.545.933.612 | -               | 3380.5             | <b>287</b>      | -              | -               | 3545.1             | <b>572</b>      | -              | -               | 3617.              |
|                 |                | 76.732.746      |                    |                 | 9.541.645.0    | 76.726.566      |                    |                 | 9.539.813.     | 76.695.9        | 1                  |
|                 |                | .226            |                    |                 | 65             | .689            |                    |                 | 532            | 54.370          |                    |
| <b>3</b>        | -9.545.937.154 | -               | 3382.1             | <b>288</b>      | -              | -               | 3543.6             | <b>573</b>      | -              | -               | 3619.              |
|                 |                | 76.732.876      |                    |                 | 9.541.670.2    | 76.726.456      |                    |                 | 9.539.826.     | 76.695.8        | 3                  |
|                 |                | .794            |                    |                 | 05             | .379            |                    |                 | 529            | 73.556          |                    |
| <b>4</b>        | -9.545.986.548 | -               | 3380.3             | <b>289</b>      | -              | -               | 3543.5             | <b>574</b>      | -              | -               | 3618.              |
|                 |                | 76.732.979      |                    |                 | 9.541.668.5    | 76.726.319      |                    |                 | 9.539.902.     | 76.695.7        | 4                  |
|                 |                | .780            |                    |                 | 38             | .908            |                    |                 | 487            | 94.588          |                    |
| <b>5</b>        | -9.545.990.075 | -               | 3381.8             | <b>290</b>      | -              | -               | 3542.1             | <b>575</b>      | -              | -               | 3617.              |
|                 |                | 76.733.110      |                    |                 | 9.541.691.4    | 76.726.210      |                    |                 | 9.539.954.     | 76.695.7        | 4                  |
|                 |                | .228            |                    |                 | 11             | .340            |                    |                 | 875            | 35.464          |                    |
| <b>6</b>        | -9.545.995.866 | -               | 3383.4             | <b>291</b>      | -              | -               | 3540.7             | <b>576</b>      | -              | -               | 3616.              |
|                 |                | 76.733.265      |                    |                 | 9.541.714.2    | 76.726.100      |                    |                 | 9.540.014.     | 76.695.6        | 7                  |
|                 |                | .346            |                    |                 | 86             | .772            |                    |                 | 381            | 36.420          |                    |
| <b>7</b>        | -9.545.999.831 | -               | 3384.1             | <b>292</b>      | -              | -               | 3540.6             | <b>577</b>      | -              | -               | 3616.              |
|                 |                | 76.733.368      |                    |                 | 9.541.712.6    | 76.725.964      |                    |                 | 9.540.049.     | 76.695.5        | 7                  |
|                 |                | .610            |                    |                 | 03             | .265            |                    |                 | 477            | 57.029          |                    |
| <b>8</b>        | -9.545.981.092 | -               | 3385.7             | <b>293</b>      | -              | -               | 3537.7             | <b>578</b>      | -              | -               | 3615.              |
|                 |                | 76.733.472      |                    |                 | 9.541.759.4    | 76.725.827      |                    |                 | 9.540.095.     | 76.695.4        | 8                  |
|                 |                | .082            |                    |                 | 29             | .009            |                    |                 | 779            | 97.679          |                    |
| <b>9</b>        | -9.545.917.959 | -               | 3390.0             | <b>294</b>      | -              | -               | 3533.9             | <b>579</b>      | -              | -               | 3616.              |
|                 |                | 76.733.601      |                    |                 | 9.541.774.3    | 76.725.664      |                    |                 | 9.540.126.     | 76.695.3        | 7                  |
|                 |                | .821            |                    |                 | 78             | .952            |                    |                 | 195            | 77.235          |                    |
| <b>10</b>       | -9.545.922.937 | -               | 3390.0             | <b>295</b>      | -              | -               | 3531.5             | <b>580</b>      | -              | -               | 3617.              |
|                 |                | 76.733.730      |                    |                 | 9.541.791.7    | 76.725.584      |                    |                 | 9.540.154.     | 76.695.2        | 3                  |
|                 |                | .689            |                    |                 | 28             | .351            |                    |                 | 945            | 77.130          |                    |



Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

|           |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|-----------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>11</b> | -9.545.877.532 | -          | 3393.0 | <b>296</b> | -           | -          | 3528.0 | <b>581</b> | -          | -        | 3618. |
|           |                | 76.733.864 |        |            | 9.541.802.1 | 76.725.423 |        |            | 9.540.163. | 76.695.1 | 7     |
|           |                | .431       |        |            | 64          | .363       |        |            | 048        | 76.435   |       |
| <b>12</b> | -9.545.832.277 | -          | 3395.9 | <b>297</b> | -           | -          | 3527.0 | <b>582</b> | -          | -        | 3620. |
|           |                | 76.734.051 |        |            | 9.541.795.2 | 76.725.342 |        |            | 9.540.172. | 76.695.0 | 4     |
|           |                | .402       |        |            | 35          | .963       |        |            | 763        | 55.715   |       |
| <b>13</b> | -9.545.811.716 | -          | 3397.5 | <b>298</b> | -           | -          | 3528.0 | <b>583</b> | -          | -        | 3620. |
|           |                | 76.734.156 |        |            | 9.541.706.2 | 76.725.156 |        |            | 9.540.180. | 76.694.9 | 9     |
|           |                | .326       |        |            | 16          | .046       |        |            | 851        | 55.210   |       |
| <b>14</b> | -9.545.790.517 | -          | 3399.8 | <b>299</b> | -           | -          | 3528.4 | <b>584</b> | -          | -        | 3619. |
|           |                | 76.734.235 |        |            | 9.541.677.9 | 76.725.102 |        |            | 9.540.208. | 76.694.8 | 3     |
|           |                | .168       |        |            | 93          | .439       |        |            | 729        | 55.489   |       |
| <b>15</b> | -9.545.794.392 | -          | 3401.1 | <b>300</b> | -           | -          | 3527.8 | <b>585</b> | -          | -        | 3618. |
|           |                | 76.734.391 |        |            | 9.541.639.1 | 76.724.996 |        |            | 9.540.226. | 76.694.7 | 1     |
|           |                | .452       |        |            | 21          | .583       |        |            | 382        | 54.236   |       |
| <b>16</b> | -9.545.773.199 | -          | 3403.3 | <b>301</b> | -           | -          | 3526.8 | <b>586</b> | -          | -        | 3616. |
|           |                | 76.734.470 |        |            | 9.541.538.2 | 76.724.866 |        |            | 9.540.241. | 76.694.6 | 9     |
|           |                | .255       |        |            | 62          | .961       |        |            | 575        | 32.272   |       |
| <b>17</b> | -9.545.775.785 | -          | 3404.2 | <b>302</b> | -           | -          | 3525.9 | <b>587</b> | -          | -        | 3616. |
|           |                | 76.734.574 |        |            | 9.541.436.4 | 76.724.737 |        |            | 9.540.237. | 76.694.5 | 5     |
|           |                | .380       |        |            | 97          | .049       |        |            | 348        | 09.591   |       |
| <b>18</b> | -9.545.781.970 | -          | 3405.3 | <b>303</b> | -           | -          | 3524.9 | <b>588</b> | -          | -        | 3618. |
|           |                | 76.734.728 |        |            | 9.541.367.8 | 76.724.631 |        |            | 9.540.195. | 76.694.4 | 0     |
|           |                | .341       |        |            | 21          | .958       |        |            | 657        | 26.305   |       |
| <b>19</b> | -9.545.788.562 | -          | 3406.2 | <b>304</b> | -           | -          | 3523.2 | <b>589</b> | -          | -        | 3620. |
|           |                | 76.734.855 |        |            | 9.541.295.0 | 76.724.499 |        |            | 9.540.133. | 76.694.3 | 6     |
|           |                | .201       |        |            | 70          | .882       |        |            | 741        | 21.681   |       |
| <b>20</b> | -9.545.867.287 | -          | 3403.2 | <b>305</b> | -           | -          | 3522.3 | <b>590</b> | -          | -        | 3622. |
|           |                | 76.734.977 |        |            | 9.541.226.0 | 76.724.394 |        |            | 9.540.092. | 76.694.2 | 5     |
|           |                | .093       |        |            | 20          | .287       |        |            | 642        | 58.669   |       |
| <b>21</b> | -9.545.897.861 | -          | 3403.9 | <b>306</b> | -           | -          | 3522.3 | <b>591</b> | -          | -        | 3628. |
|           |                | 76.735.102 |        |            | 9.541.158.4 | 76.724.315 |        |            | 9.539.973. | 76.694.1 | 3     |
|           |                | .073       |        |            | 89          | .819       |        |            | 581        | 51.686   |       |



Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

|           |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|-----------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>22</b> | -9.545.928.404 | -          | 3404.8 | <b>307</b> | -           | -          | 3520.0 | <b>592</b> | -          | -        | 3633. |
|           |                | 76.735.226 |        |            | 9.541.107.9 | 76.724.183 |        |            | 9.539.878. | 76.694.0 | 1     |
|           |                | .922       |        |            | 67          | .007       |        |            | 302        | 05.282   |       |
| <b>23</b> | -9.545.961.348 | -          | 3406.6 | <b>308</b> | -           | -          | 3518.2 | <b>593</b> | -          | -        | 3639. |
|           |                | 76.735.402 |        |            | 9.541.034.9 | 76.724.077 |        |            | 9.539.743. | 76.693.8 | 8     |
|           |                | .357       |        |            | 17          | .447       |        |            | 651        | 56.888   |       |
| <b>24</b> | -9.546.012.487 | -          | 3405.8 | <b>309</b> | -           | -          | 3519.5 | <b>594</b> | -          | -        | 3639. |
|           |                | 76.735.475 |        |            | 9.540.913.0 | 76.723.999 |        |            | 9.539.765. | 76.693.6 | 4     |
|           |                | .475       |        |            | 08          | .814       |        |            | 966        | 94.812   |       |
| <b>25</b> | -9.546.018.759 | -          | 3408.4 | <b>310</b> | -           | -          | 3520.7 | <b>595</b> | -          | -        | 3637. |
|           |                | 76.735.628 |        |            | 9.540.822.6 | 76.723.948 |        |            | 9.539.835. | 76.693.4 | 2     |
|           |                | .337       |        |            | 94          | .151       |        |            | 133        | 13.957   |       |
| <b>26</b> | -9.546.023.981 | -          | 3410.5 | <b>311</b> | -           | -          | 3520.6 | <b>596</b> | -          | -        | 3636. |
|           |                | 76.735.755 |        |            | 9.540.694.8 | 76.723.843 |        |            | 9.539.863. | 76.693.3 | 6     |
|           |                | .627       |        |            | 25          | .300       |        |            | 184        | 14.871   |       |
| <b>27</b> | -9.546.052.119 | -          | 3410.9 | <b>312</b> | -           | -          | 3520.6 | <b>597</b> | -          | -        | 3636. |
|           |                | 76.735.855 |        |            | 9.540.566.5 | 76.723.738 |        |            | 9.539.887. | 76.693.2 | 5     |
|           |                | .673       |        |            | 38          | .108       |        |            | 780        | 55.869   |       |
| <b>28</b> | -9.546.055.322 | -          | 3411.1 | <b>313</b> | -           | -          | 3520.9 | <b>598</b> | -          | -        | 3636. |
|           |                | 76.735.931 |        |            | 9.540.436.0 | 76.723.632 |        |            | 9.539.914. | 76.693.1 | 7     |
|           |                | .876       |        |            | 48          | .900       |        |            | 058        | 76.960   |       |
| <b>29</b> | -9.546.086.314 | -          | 3410.4 | <b>314</b> | -           | -          | 3520.6 | <b>599</b> | -          | -        | 3635. |
|           |                | 76.736.108 |        |            | 9.540.295.4 | 76.723.500 |        |            | 9.540.041. | 76.692.9 | 7     |
|           |                | .237       |        |            | 59          | .955       |        |            | 241        | 04.701   |       |
| <b>30</b> | -9.546.088.309 | -          | 3410.8 | <b>315</b> | -           | -          | 3520.4 | <b>600</b> | -          | -        | 3636. |
|           |                | 76.736.238 |        |            | 9.540.184.6 | 76.723.395 |        |            | 9.540.072. | 76.692.7 | 5     |
|           |                | .536       |        |            | 68          | .412       |        |            | 836        | 87.081   |       |
| <b>31</b> | -9.546.089.506 | -          | 3411.0 | <b>316</b> | -           | -          | 3520.5 | <b>601</b> | -          | -        | 3636. |
|           |                | 76.736.316 |        |            | 9.540.044.0 | 76.723.290 |        |            | 9.540.120. | 76.692.6 | 2     |
|           |                | .704       |        |            | 45          | .410       |        |            | 707        | 90.224   |       |
| <b>32</b> | -9.546.067.464 | -          | 3412.5 | <b>317</b> | -           | -          | 3519.5 | <b>602</b> | -          | -        | 3638. |
|           |                | 76.736.448 |        |            | 9.539.909.9 | 76.723.212 |        |            | 9.540.161. | 76.692.4 | 3     |
|           |                | .846       |        |            | 02          | .078       |        |            | 198        | 94.465   |       |




Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

|           |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|-----------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>33</b> | -9.546.045.421 | -          | 3414.0 | <b>318</b> | -           | -          | 3518.0 | <b>603</b> | -          | -        | 3637. |
|           |                | 76.736.580 |        |            | 9.539.775.2 | 76.723.133 |        |            | 9.540.215. | 76.692.3 | 9     |
|           |                | .987       |        |            | 72          | .463       |        |            | 476        | 59.525   |       |
| <b>34</b> | -9.546.022.981 | -          | 3415.3 | <b>319</b> | -           | -          | 3518.1 | <b>604</b> | -          | -        | 3638. |
|           |                | 76.736.687 |        |            | 9.539.647.3 | 76.723.081 |        |            | 9.540.249. | 76.692.2 | 5     |
|           |                | .082       |        |            | 47          | .816       |        |            | 771        | 23.554   |       |
| <b>35</b> | -9.546.000.215 | -          | 3416.1 | <b>320</b> | -           | -          | 3514.3 | <b>605</b> | -          | -        | 3638. |
|           |                | 76.736.793 |        |            | 9.539.529.8 | 76.722.975 |        |            | 9.540.301. | 76.692.1 | 2     |
|           |                | .597       |        |            | 63          | .133       |        |            | 336        | 08.697   |       |
| <b>36</b> | -9.545.977.005 | -          | 3416.8 | <b>321</b> | -           | -          | 3510.7 | <b>606</b> | -          | -        | 3638. |
|           |                | 76.736.900 |        |            | 9.539.406.8 | 76.722.868 |        |            | 9.540.302. | 76.692.0 | 8     |
|           |                | .325       |        |            | 80          | .731       |        |            | 027        | 68.527   |       |
| <b>37</b> | -9.545.928.720 | -          | 3418.6 | <b>322</b> | -           | -          | 3508.6 | <b>607</b> | -          | -        | 3640. |
|           |                | 76.737.010 |        |            | 9.539.292.0 | 76.722.789 |        |            | 9.540.303. | 76.691.9 | 3     |
|           |                | .446       |        |            | 98          | .165       |        |            | 751        | 68.118   |       |
| <b>38</b> | -9.545.875.269 | -          | 3420.3 | <b>323</b> | -           | -          | 3503.3 | <b>608</b> | -          | -        | 3642. |
|           |                | 76.737.205 |        |            | 9.539.159.1 | 76.722.654 |        |            | 9.540.284. | 76.691.8 | 2     |
|           |                | .600       |        |            | 12          | .451       |        |            | 837        | 86.203   |       |
| <b>39</b> | -9.545.848.263 | -          | 3421.0 | <b>324</b> | -           | -          | 3499.9 | <b>609</b> | -          | -        | 3645. |
|           |                | 76.737.316 |        |            | 9.539.043.3 | 76.722.574 |        |            | 9.540.246. | 76.691.7 | 0     |
|           |                | .793       |        |            | 20          | .099       |        |            | 178        | 82.618   |       |
| <b>40</b> | -9.545.845.696 | -          | 3420.7 | <b>325</b> | -           | -          | 3495.4 | <b>610</b> | -          | -        | 3646. |
|           |                | 76.737.452 |        |            | 9.538.879.1 | 76.722.438 |        |            | 9.540.227. | 76.691.7 | 6     |
|           |                | .156       |        |            | 93          | .812       |        |            | 558        | 20.922   |       |
| <b>41</b> | -9.545.793.690 | -          | 3422.5 | <b>326</b> | -           | -          | 3495.7 | <b>611</b> | -          | -        | 3647. |
|           |                | 76.737.566 |        |            | 9.538.740.3 | 76.722.386 |        |            | 9.540.209. | 76.691.6 | 1     |
|           |                | .469       |        |            | 73          | .153       |        |            | 600        | 19.011   |       |
| <b>42</b> | -9.545.791.627 | -          | 3422.0 | <b>327</b> | -           | -          | 3495.1 | <b>612</b> | -          | -        | 3646. |
|           |                | 76.737.674 |        |            | 9.538.596.1 | 76.722.305 |        |            | 9.540.171. | 76.691.5 | 7     |
|           |                | .858       |        |            | 09          | .021       |        |            | 993        | 15.601   |       |
| <b>43</b> | -9.545.739.372 | -          | 3423.5 | <b>328</b> | -           | -          | 3494.3 | <b>613</b> | -          | -        | 3645. |
|           |                | 76.737.816 |        |            | 9.538.524.7 | 76.722.249 |        |            | 9.540.173. | 76.691.4 | 3     |
|           |                | .059       |        |            | 44          | .805       |        |            | 179        | 35.146   |       |



Marco Gerónimo Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

|           |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|-----------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>44</b> | -9.545.713.573 | -          | 3424.0 | <b>329</b> | -           | -          | 3494.2 | <b>614</b> | -          | -        | 3645. |
|           |                | 76.737.926 |        |            | 9.538.356.4 | 76.722.168 |        |            | 9.540.128. | 76.691.3 | 9     |
|           |                | .145       |        |            | 18          | .037       |        |            | 634        | 69.721   |       |
| <b>45</b> | -9.545.637.817 | -          | 3426.1 | <b>330</b> | -           | -          | 3494.9 | <b>615</b> | -          | -        | 3646. |
|           |                | 76.738.068 |        |            | 9.538.248.6 | 76.722.084 |        |            | 9.540.060. | 76.691.2 | 8     |
|           |                | .941       |        |            | 42          | .719       |        |            | 865        | 60.989   |       |
| <b>46</b> | -9.545.634.462 | -          | 3425.5 | <b>331</b> | -           | -          | 3495.1 | <b>616</b> | -          | -        | 3648. |
|           |                | 76.738.178 |        |            | 9.538.141.0 | 76.721.972 |        |            | 9.539.996. | 76.691.1 | 4     |
|           |                | .892       |        |            | 13          | .106       |        |            | 260        | 93.711   |       |
| <b>47</b> | -9.545.558.983 | -          | 3427.5 | <b>332</b> | -           | -          | 3494.1 | <b>617</b> | -          | -        | 3654. |
|           |                | 76.738.294 |        |            | 9.538.066.4 | 76.721.858 |        |            | 9.539.848. | 76.691.0 | 1     |
|           |                | .845       |        |            | 02          | .402       |        |            | 374        | 78.020   |       |
| <b>48</b> | -9.545.508.028 | -          | 3428.8 | <b>333</b> | -           | -          | 3491.4 | <b>618</b> | -          | -        | 3656. |
|           |                | 76.738.408 |        |            | 9.538.014.3 | 76.721.715 |        |            | 9.539.748. | 76.690.8 | 1     |
|           |                | .334       |        |            | 48          | .534       |        |            | 169        | 40.502   |       |
| <b>49</b> | -9.545.456.594 | -          | 3430.1 | <b>334</b> | -           | -          | 3492.4 | <b>619</b> | -          | -        | 3649. |
|           |                | 76.738.549 |        |            | 9.538.005.5 | 76.721.599 |        |            | 9.539.794. | 76.690.5 | 2     |
|           |                | .014       |        |            | 72          | .978       |        |            | 488        | 29.474   |       |
| <b>50</b> | -9.545.431.080 | -          | 3430.8 | <b>335</b> | -           | -          | 3494.0 | <b>620</b> | -          | -        | 3648. |
|           |                | 76.738.605 |        |            | 9.538.043.8 | 76.721.511 |        |            | 9.539.783. | 76.690.4 | 2     |
|           |                | .843       |        |            | 91          | .768       |        |            | 356        | 23.354   |       |
| <b>51</b> | -9.545.401.943 | -          | 3431.3 | <b>336</b> | -           | -          | 3493.0 | <b>621</b> | -          | -        | 3647. |
|           |                | 76.738.746 |        |            | 9.538.194.6 | 76.721.391 |        |            | 9.539.774. | 76.690.3 | 4     |
|           |                | .706       |        |            | 61          | .976       |        |            | 446        | 38.370   |       |
| <b>52</b> | -9.545.373.002 | -          | 3431.9 | <b>337</b> | -           | -          | 3492.0 | <b>622</b> | -          | -        | 3646. |
|           |                | 76.738.887 |        |            | 9.538.298.9 | 76.721.331 |        |            | 9.539.764. | 76.690.2 | 3     |
|           |                | .388       |        |            | 44          | .968       |        |            | 345        | 32.438   |       |
| <b>53</b> | -9.545.320.989 | -          | 3433.5 | <b>338</b> | -           | -          | 3492.9 | <b>623</b> | -          | -        | 3644. |
|           |                | 76.739.002 |        |            | 9.538.508.8 | 76.721.212 |        |            | 9.539.755. | 76.690.1 | 9     |
|           |                | .357       |        |            | 54          | .308       |        |            | 183        | 06.366   |       |
| <b>54</b> | -9.545.318.341 | -          | 3433.1 | <b>339</b> | -           | -          | 3494.2 | <b>624</b> | -          | -        | 3644. |
|           |                | 76.739.138 |        |            | 9.538.586.6 | 76.721.152 |        |            | 9.539.752. | 76.690.0 | 4     |
|           |                | .645       |        |            | 58          | .866       |        |            | 126        | 64.316   |       |

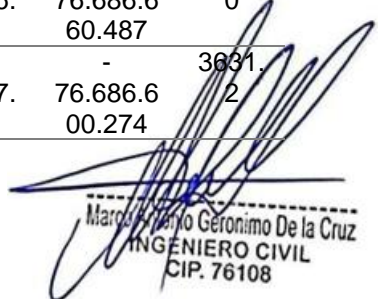
  
 Marco Gerónimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

|           |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|-----------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>55</b> | -9.545.316.204 | -          | 3432.5 | <b>340</b> | -           | -          | 3495.1 | <b>625</b> | -          | -        | 3643. |
|           |                | 76.739.247 |        |            | 9.538.765.0 | 76.721.063 |        |            | 9.539.722. | 76.689.9 | 9     |
|           |                | .723       |        |            | 04          | .227       |        |            | 339        | 15.530   |       |
| <b>56</b> | -9.545.313.782 | -          | 3431.9 | <b>341</b> | -           | -          | 3497.7 | <b>626</b> | -          | -        | 3644. |
|           |                | 76.739.357 |        |            | 9.538.849.8 | 76.720.975 |        |            | 9.539.696. | 76.689.8 | 1     |
|           |                | .181       |        |            | 13          | .080       |        |            | 525        | 29.519   |       |
| <b>57</b> | -9.545.310.752 | -          | 3431.0 | <b>342</b> | -           | -          | 3500.3 | <b>627</b> | -          | -        | 3643. |
|           |                | 76.739.494 |        |            | 9.538.939.9 | 76.720.886 |        |            | 9.539.666. | 76.689.6 | 9     |
|           |                | .048       |        |            | 74          | .962       |        |            | 654        | 80.375   |       |
| <b>58</b> | -9.545.299.738 | -          | 3430.2 | <b>343</b> | -           | -          | 3500.7 | <b>628</b> | -          | -        | 3644. |
|           |                | 76.739.667 |        |            | 9.539.084.5 | 76.720.827 |        |            | 9.539.618. | 76.689.5 | 7     |
|           |                | .330       |        |            | 76          | .451       |        |            | 914        | 70.935   |       |
| <b>59</b> | -9.545.291.711 | -          | 3429.7 | <b>344</b> | -           | -          | 3505.2 | <b>629</b> | -          | -        | 3644. |
|           |                | 76.739.783 |        |            | 9.539.247.1 | 76.720.710 |        |            | 9.539.613. | 76.689.4 | 1     |
|           |                | .586       |        |            | 31          | .361       |        |            | 525        | 86.735   |       |
| <b>60</b> | -9.545.186.350 | -          | 3433.2 | <b>345</b> | -           | -          | 3503.1 | <b>630</b> | -          | -        | 3643. |
|           |                | 76.739.855 |        |            | 9.539.434.2 | 76.720.708 |        |            | 9.539.608. | 76.689.4 | 4     |
|           |                | .879       |        |            | 06          | .558       |        |            | 431        | 02.614   |       |
| <b>61</b> | -9.545.076.516 | -          | 3436.3 | <b>346</b> | -           | -          | 3501.7 | <b>631</b> | -          | -        | 3642. |
|           |                | 76.739.986 |        |            | 9.539.558.5 | 76.720.707 |        |            | 9.539.603. | 76.689.2 | 6     |
|           |                | .941       |        |            | 40          | .381       |        |            | 538        | 98.053   |       |
| <b>62</b> | -9.544.930.448 | -          | 3433.5 | <b>347</b> | -           | -          | 3502.2 | <b>632</b> | -          | -        | 3641. |
|           |                | 76.740.134 |        |            | 9.539.727.7 | 76.720.648 |        |            | 9.539.596. | 76.689.1 | 4     |
|           |                | .749       |        |            | 89          | .606       |        |            | 684        | 51.580   |       |
| <b>63</b> | -9.544.842.634 | -          | 3433.2 | <b>348</b> | -           | -          | 3500.7 | <b>633</b> | -          | -        | 3639. |
|           |                | 76.740.159 |        |            | 9.539.846.8 | 76.720.647 |        |            | 9.539.634. | 76.689.0 | 5     |
|           |                | .095       |        |            | 77          | .683       |        |            | 546        | 72.726   |       |
| <b>64</b> | -9.544.694.915 | -          | 3432.4 | <b>349</b> | -           | -          | 3499.2 | <b>634</b> | -          | -        | 3638. |
|           |                | 76.740.200 |        |            | 9.539.965.5 | 76.720.646 |        |            | 9.539.626. | 76.688.9 | 9     |
|           |                | .810       |        |            | 05          | .787       |        |            | 724        | 05.232   |       |
| <b>65</b> | -9.544.582.141 | -          | 3433.3 | <b>350</b> | -           | -          | 3495.4 | <b>635</b> | -          | -        | 3638. |
|           |                | 76.740.200 |        |            | 9.540.112.5 | 76.720.645 |        |            | 9.539.621. | 76.688.8 | 5     |
|           |                | .535       |        |            | 49          | .680       |        |            | 833        | 00.481   |       |

  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

|           |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|-----------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>66</b> | -9.544.534.087 | -          | 3436.4 | <b>351</b> | -           | -          | 3497.8 | <b>636</b> | -          | -        | 3635. |
|           |                | 76.740.150 |        |            | 9.540.362.2 | 76.720.395 |        |            | 9.539.660. | 76.688.5 | 6     |
|           |                | .020       |        |            | 59          | .617       |        |            | 204        | 58.005   |       |
| <b>67</b> | -9.544.431.105 | -          | 3441.1 | <b>352</b> | -           | -          | 3500.9 | <b>637</b> | -          | -        | 3634. |
|           |                | 76.740.083 |        |            | 9.540.468.0 | 76.720.252 |        |            | 9.539.661. | 76.688.4 | 9     |
|           |                | .833       |        |            | 67          | .623       |        |            | 069        | 55.954   |       |
| <b>68</b> | -9.544.330.006 | -          | 3446.2 | <b>353</b> | -           | -          | 3501.1 | <b>638</b> | -          | -        | 3634. |
|           |                | 76.740.015 |        |            | 9.540.639.5 | 76.720.146 |        |            | 9.539.662. | 76.688.3 | 2     |
|           |                | .245       |        |            | 21          | .492       |        |            | 108        | 33.507   |       |
| <b>69</b> | -9.544.259.808 | -          | 3449.8 | <b>354</b> | -           | -          | 3498.8 | <b>639</b> | -          | -        | 3635. |
|           |                | 76.739.936 |        |            | 9.540.794.1 | 76.720.112 |        |            | 9.539.662. | 76.688.2 | 1     |
|           |                | .929       |        |            | 24          | .039       |        |            | 974        | 31.477   |       |
| <b>70</b> | -9.544.184.643 | -          | 3452.3 | <b>355</b> | -           | -          | 3500.9 | <b>640</b> | -          | -        | 3636. |
|           |                | 76.739.891 |        |            | 9.540.971.2 | 76.720.006 |        |            | 9.539.664. | 76.688.1 | 1     |
|           |                | .219       |        |            | 91          | .897       |        |            | 012        | 09.056   |       |
| <b>71</b> | -9.544.081.000 | -          | 3454.6 | <b>356</b> | -           | -          | 3503.5 | <b>641</b> | -          | -        | 3637. |
|           |                | 76.739.851 |        |            | 9.541.065.4 | 76.719.936 |        |            | 9.539.664. | 76.688.0 | 0     |
|           |                | .962       |        |            | 82          | .851       |        |            | 888        | 07.058   |       |
| <b>72</b> | -9.544.034.122 | -          | 3456.9 | <b>357</b> | -           | -          | 3506.8 | <b>642</b> | -          | -        | 3636. |
|           |                | 76.739.799 |        |            | 9.541.244.3 | 76.719.832 |        |            | 9.539.692. | 76.687.8 | 9     |
|           |                | .678       |        |            | 43          | .616       |        |            | 063        | 90.139   |       |
| <b>73</b> | -9.543.958.772 | -          | 3459.4 | <b>358</b> | -           | -          | 3505.8 | <b>643</b> | -          | -        | 3636. |
|           |                | 76.739.753 |        |            | 9.541.442.7 | 76.719.799 |        |            | 9.539.713. | 76.687.8 | 2     |
|           |                | .851       |        |            | 94          | .790       |        |            | 920        | 72.963   |       |
| <b>74</b> | -9.543.789.475 | -          | 3467.6 | <b>359</b> | -           | -          | 3505.3 | <b>644</b> | -          | -        | 3635. |
|           |                | 76.739.603 |        |            | 9.541.602.8 | 76.719.766 |        |            | 9.539.763. | 76.687.7 | 6     |
|           |                | .287       |        |            | 21          | .587       |        |            | 016        | 39.203   |       |
| <b>75</b> | -9.543.636.745 | -          | 3468.0 | <b>360</b> | -           | -          | 3505.7 | <b>645</b> | -          | -        | 3635. |
|           |                | 76.739.646 |        |            | 9.541.734.1 | 76.719.733 |        |            | 9.539.790. | 76.687.6 | 6     |
|           |                | .314       |        |            | 73          | .637       |        |            | 234        | 22.750   |       |
| <b>76</b> | -9.543.518.203 | -          | 3468.2 | <b>361</b> | -           | -          | 3505.8 | <b>646</b> | -          | -        | 3635. |
|           |                | 76.739.676 |        |            | 9.541.975.9 | 76.719.702 |        |            | 9.539.792. | 76.687.5 | 9     |
|           |                | .258       |        |            | 06          | .163       |        |            | 397        | 83.025   |       |

|           |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|-----------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>77</b> | -9.543.361.923 | -          | 3466.6 | <b>362</b> | -           | -          | 3504.8 | <b>647</b> | -          | -        | 3635. |
|           |                | 76.739.749 |        |            | 9.542.130.3 | 76.719.704 |        |            | 9.539.816. | 76.687.5 | 8     |
|           |                | .221       |        |            | 48          | .569       |        |            | 851        | 06.125   |       |
| <b>78</b> | -9.543.258.418 | -          | 3464.2 | <b>363</b> | -           | -          | 3502.8 | <b>648</b> | -          | -        | 3635. |
|           |                | 76.739.841 |        |            | 9.542.238.8 | 76.719.741 |        |            | 9.539.843. | 76.687.3 | 7     |
|           |                | .285       |        |            | 56          | .393       |        |            | 622        | 69.326   |       |
| <b>79</b> | -9.543.127.180 | -          | 3463.1 | <b>364</b> | -           | -          | 3501.7 | <b>649</b> | -          | -        | 3636. |
|           |                | 76.739.938 |        |            | 9.542.437.0 | 76.719.744 |        |            | 9.539.847. | 76.687.2 | 1     |
|           |                | .589       |        |            | 69          | .755       |        |            | 179        | 89.625   |       |
| <b>80</b> | -9.543.038.941 | -          | 3464.7 | <b>365</b> | -           | -          | 3502.0 | <b>650</b> | -          | -        | 3635. |
|           |                | 76.739.959 |        |            | 9.542.596.7 | 76.719.676 |        |            | 9.539.871. | 76.687.2 | 7     |
|           |                | .475       |        |            | 63          | .808       |        |            | 239        | 12.783   |       |
| <b>81</b> | -9.542.874.331 | -          | 3464.8 | <b>366</b> | -           | -          | 3506.2 | <b>651</b> | -          | -        | 3634. |
|           |                | 76.740.067 |        |            | 9.542.616.6 | 76.719.501 |        |            | 9.539.916. | 76.687.1 | 6     |
|           |                | .628       |        |            | 84          | .481       |        |            | 635        | 18.965   |       |
| <b>82</b> | -9.542.730.090 | -          | 3468.0 | <b>367</b> | -           | -          | 3509.5 | <b>652</b> | -          | -        | 3634. |
|           |                | 76.740.098 |        |            | 9.542.632.0 | 76.719.361 |        |            | 9.539.942. | 76.687.0 | 3     |
|           |                | .679       |        |            | 99          | .379       |        |            | 394        | 02.549   |       |
| <b>83</b> | -9.542.608.715 | -          | 3469.3 | <b>368</b> | -           | -          | 3511.9 | <b>653</b> | -          | -        | 3634. |
|           |                | 76.740.157 |        |            | 9.542.681.2 | 76.719.221 |        |            | 9.539.945. | 76.686.9 | 7     |
|           |                | .074       |        |            | 36          | .809       |        |            | 203        | 22.659   |       |
| <b>84</b> | -9.542.463.625 | -          | 3471.6 | <b>369</b> | -           | -          | 3512.2 | <b>654</b> | -          | -        | 3634. |
|           |                | 76.740.188 |        |            | 9.542.720.0 | 76.719.116 |        |            | 9.539.968. | 76.686.8 | 3     |
|           |                | .361       |        |            | 66          | .780       |        |            | 992        | 25.664   |       |
| <b>85</b> | -9.542.352.994 | -          | 3472.1 | <b>370</b> | -           | -          | 3511.2 | <b>655</b> | -          | -        | 3633. |
|           |                | 76.740.179 |        |            | 9.542.757.5 | 76.719.046 |        |            | 9.540.012. | 76.686.7 | 0     |
|           |                | .859       |        |            | 17          | .972       |        |            | 311        | 51.552   |       |
| <b>86</b> | -9.542.170.609 | -          | 3472.9 | <b>371</b> | -           | -          | 3505.9 | <b>656</b> | -          | -        | 3631. |
|           |                | 76.740.170 |        |            | 9.542.935.0 | 76.718.944 |        |            | 9.540.076. | 76.686.6 | 0     |
|           |                | .023       |        |            | 38          | .170       |        |            | 492        | 60.487   |       |
| <b>87</b> | -9.542.041.824 | -          | 3472.7 | <b>372</b> | -           | -          | 3505.4 | <b>657</b> | -          | -        | 3631. |
|           |                | 76.740.179 |        |            | 9.542.935.6 | 76.718.768 |        |            | 9.540.077. | 76.686.6 | 2     |
|           |                | .577       |        |            | 18          | .074       |        |            | 790        | 00.274   |       |

  
 Marco Gerónimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

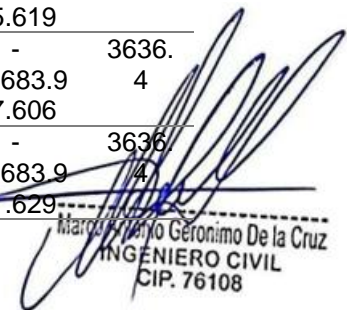
|           |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|-----------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>88</b> | -9.541.912.534 | -          | 3472.4 | <b>373</b> | -           | -          | 3504.0 | <b>658</b> | -          | -        | 3630. |
|           |                | 76.740.189 |        |            | 9.542.965.5 | 76.718.627 |        |            | 9.540.099. | 76.686.4 | 8     |
|           |                | .187       |        |            | 60          | .180       |        |            | 059        | 81.875   |       |
| <b>89</b> | -9.541.747.616 | -          | 3471.5 | <b>374</b> | -           | -          | 3503.7 | <b>659</b> | -          | -        | 3630. |
|           |                | 76.740.210 |        |            | 9.542.962.0 | 76.718.485 |        |            | 9.540.119. | 76.686.4 | 1     |
|           |                | .901       |        |            | 96          | .824       |        |            | 978        | 03.963   |       |
| <b>90</b> | -9.541.632.820 | -          | 3474.6 | <b>375</b> | -           | -          | 3505.7 | <b>660</b> | -          | -        | 3630. |
|           |                | 76.740.149 |        |            | 9.542.890.8 | 76.718.308 |        |            | 9.540.120. | 76.686.3 | 2     |
|           |                | .239       |        |            | 99          | .084       |        |            | 141        | 83.749   |       |
| <b>91</b> | -9.541.503.797 | -          | 3474.6 | <b>376</b> | -           | -          | 3507.0 | <b>661</b> | -          | -        | 3630. |
|           |                | 76.740.129 |        |            | 9.542.820.9 | 76.718.200 |        |            | 9.540.121. | 76.686.2 | 6     |
|           |                | .210       |        |            | 08          | .883       |        |            | 124        | 62.470   |       |
| <b>92</b> | -9.541.418.521 | -          | 3477.3 | <b>377</b> | -           | -          | 3511.4 | <b>662</b> | -          | -        | 3631. |
|           |                | 76.740.060 |        |            | 9.542.680.9 | 76.718.092 |        |            | 9.540.122. | 76.686.1 | 0     |
|           |                | .678       |        |            | 43          | .130       |        |            | 275        | 20.994   |       |
| <b>93</b> | -9.541.251.303 | -          | 3475.9 | <b>378</b> | -           | -          | 3513.2 | <b>663</b> | -          | -        | 3631. |
|           |                | 76.740.054 |        |            | 9.542.607.8 | 76.717.984 |        |            | 9.540.123. | 76.686.0 | 3     |
|           |                | .405       |        |            | 78          | .283       |        |            | 094        | 19.951   |       |
| <b>94</b> | -9.541.173.877 | -          | 3479.5 | <b>379</b> | -           | -          | 3516.7 | <b>664</b> | -          | -        | 3632. |
|           |                | 76.739.949 |        |            | 9.542.506.5 | 76.717.911 |        |            | 9.540.103. | 76.685.9 | 5     |
|           |                | .516       |        |            | 91          | .881       |        |            | 547        | 36.061   |       |
| <b>95</b> | -9.541.116.672 | -          | 3480.5 | <b>380</b> | -           | -          | 3517.9 | <b>665</b> | -          | -        | 3634. |
|           |                | 76.739.903 |        |            | 9.542.437.1 | 76.717.733 |        |            | 9.540.065. | 76.685.8 | 8     |
|           |                | .590       |        |            | 38          | .671       |        |            | 102        | 09.242   |       |
| <b>96</b> | -9.541.002.096 | -          | 3482.8 | <b>381</b> | -           | -          | 3520.9 | <b>666</b> | -          | -        | 3637. |
|           |                | 76.739.811 |        |            | 9.542.333.8 | 76.717.519 |        |            | 9.540.005. | 76.685.6 | 5     |
|           |                | .599       |        |            | 68          | .313       |        |            | 999        | 99.278   |       |
| <b>97</b> | -9.540.910.165 | -          | 3483.3 | <b>382</b> | -           | -          | 3521.5 | <b>667</b> | -          | -        | 3639. |
|           |                | 76.739.776 |        |            | 9.542.260.7 | 76.717.375 |        |            | 9.539.965. | 76.685.6 | 1     |
|           |                | .033       |        |            | 45          | .573       |        |            | 804        | 32.193   |       |
| <b>98</b> | -9.540.865.163 | -          | 3486.2 | <b>383</b> | -           | -          | 3523.6 | <b>668</b> | -          | -        | 3640. |
|           |                | 76.739.689 |        |            | 9.542.154.8 | 76.717.231 |        |            | 9.539.925. | 76.685.5 | 6     |
|           |                | .982       |        |            | 50          | .177       |        |            | 092        | 24.014   |       |

  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>99</b>  | -9.540.725.335 | -          | 3490.1 | <b>384</b> | -           | -          | 3523.9 | <b>669</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.739.598 |        |            | 9.542.078.6 | 76.717.051 |        |            | 9.539.924. | 76.685.4 | 6     |
|            |                | .702       |        |            | 05          | .139       |        |            | 700        | 83.048   |       |
| <b>100</b> | -9.540.611.691 | -          | 3493.3 | <b>385</b> | -           | -          | 3524.0 | <b>670</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.739.532 |        |            | 9.542.035.3 | 76.716.942 |        |            | 9.539.923. | 76.685.3 | 6     |
|            |                | .621       |        |            | 27          | .381       |        |            | 724        | 80.625   |       |
| <b>101</b> | -9.540.524.932 | -          | 3495.4 | <b>386</b> | -           | -          | 3526.7 | <b>671</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.739.491 |        |            | 9.541.920.4 | 76.716.760 |        |            | 9.539.922. | 76.685.2 | 5     |
|            |                | .143       |        |            | 79          | .325       |        |            | 749        | 78.192   |       |
| <b>102</b> | -9.540.390.484 | -          | 3499.9 | <b>387</b> | -           | -          | 3527.2 | <b>672</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.739.393 |        |            | 9.541.838.8 | 76.716.578 |        |            | 9.539.903. | 76.685.2 | 3     |
|            |                | .790       |        |            | 52          | .591       |        |            | 750        | 14.726   |       |
| <b>103</b> | -9.540.249.458 | -          | 3499.2 | <b>388</b> | -           | -          | 3527.6 | <b>673</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.739.436 |        |            | 9.541.761.1 | 76.716.432 |        |            | 9.539.907. | 76.685.0 | 1     |
|            |                | .215       |        |            | 78          | .908       |        |            | 328        | 74.572   |       |
| <b>104</b> | -9.540.089.027 | -          | 3499.7 | <b>389</b> | -           | -          | 3528.1 | <b>674</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.739.446 |        |            | 9.541.683.3 | 76.716.287 |        |            | 9.539.908. | 76.685.0 | 1     |
|            |                | .225       |        |            | 90          | .016       |        |            | 863        | 14.521   |       |
| <b>105</b> | -9.539.885.901 | -          | 3499.8 | <b>390</b> | -           | -          | 3530.6 | <b>675</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.739.500 |        |            | 9.541.575.7 | 76.716.176 |        |            | 9.539.931. | 76.684.9 | 5     |
|            |                | .918       |        |            | 37          | .553       |        |            | 029        | 17.337   |       |
| <b>106</b> | -9.539.793.364 | -          | 3501.5 | <b>391</b> | -           | -          | 3535.5 | <b>676</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.739.491 |        |            | 9.541.441.6 | 76.716.102 |        |            | 9.539.951. | 76.684.8 | 9     |
|            |                | .566       |        |            | 68          | .340       |        |            | 984        | 39.748   |       |
| <b>107</b> | -9.539.625.361 | -          | 3502.3 | <b>392</b> | -           | -          | 3539.6 | <b>677</b> | -          | -        | 3637. |
|            |                | 76.739.534 |        |            | 9.541.342.2 | 76.716.064 |        |            | 9.540.012. | 76.684.7 | 6     |
|            |                | .993       |        |            | 75          | .707       |        |            | 445        | 47.943   |       |
| <b>108</b> | -9.539.490.160 | -          | 3502.8 | <b>393</b> | -           | -          | 3545.4 | <b>678</b> | -          | -        | 3636. |
|            |                | 76.739.570 |        |            | 9.541.210.3 | 76.716.026 |        |            | 9.540.033. | 76.684.6 | 9     |
|            |                | .220       |        |            | 08          | .515       |        |            | 685        | 50.398   |       |
| <b>109</b> | -9.539.388.046 | -          | 3503.3 | <b>394</b> | -           | -          | 3545.1 | <b>679</b> | -          | -        | 3636. |
|            |                | 76.739.597 |        |            | 9.541.131.8 | 76.715.808 |        |            | 9.540.054. | 76.684.5 | 2     |
|            |                | .086       |        |            | 21          | .537       |        |            | 579        | 72.989   |       |

  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

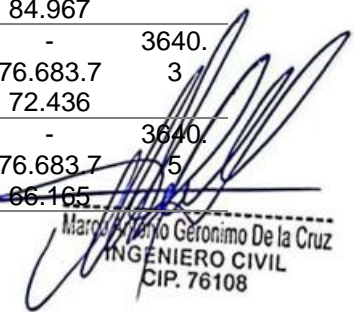
|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>110</b> | -9.539.265.739 | -          | 3506.3 | <b>395</b> | -           | -          | 3546.0 | <b>680</b> | -          | -        | 3634. |
|            |                | 76.739.563 |        |            | 9.541.087.0 | 76.715.626 |        |            | 9.540.089. | 76.684.4 | 7     |
|            |                | .416       |        |            | 68          | .812       |        |            | 882        | 95.024   |       |
| <b>111</b> | -9.539.094.449 | -          | 3506.1 | <b>396</b> | -           | -          | 3543.7 | <b>681</b> | -          | -        | 3633. |
|            |                | 76.739.608 |        |            | 9.541.109.4 | 76.715.482 |        |            | 9.540.125. | 76.684.4 | 0     |
|            |                | .334       |        |            | 91          | .257       |        |            | 938        | 37.941   |       |
| <b>112</b> | -9.538.964.322 | -          | 3506.2 | <b>397</b> | -           | -          | 3539.5 | <b>682</b> | -          | -        | 3632. |
|            |                | 76.739.609 |        |            | 9.541.171.2 | 76.715.339 |        |            | 9.540.137. | 76.684.3 | 9     |
|            |                | .247       |        |            | 27          | .812       |        |            | 073        | 33.453   |       |
| <b>113</b> | -9.538.832.522 | -          | 3506.3 | <b>398</b> | -           | -          | 3533.8 | <b>683</b> | -          | -        | 3633. |
|            |                | 76.739.611 |        |            | 9.541.266.5 | 76.715.233 |        |            | 9.540.128. | 76.684.2 | 8     |
|            |                | .353       |        |            | 14          | .950       |        |            | 897        | 26.045   |       |
| <b>114</b> | -9.538.710.221 | -          | 3508.9 | <b>399</b> | -           | -          | 3532.7 | <b>684</b> | -          | -        | 3633. |
|            |                | 76.739.547 |        |            | 9.541.263.5 | 76.715.054 |        |            | 9.540.122. | 76.684.1 | 5     |
|            |                | .527       |        |            | 73          | .706       |        |            | 351        | 40.054   |       |
| <b>115</b> | -9.538.588.754 | -          | 3511.6 | <b>400</b> | -           | -          | 3537.3 | <b>685</b> | -          | -        | 3633. |
|            |                | 76.739.482 |        |            | 9.541.164.8 | 76.714.945 |        |            | 9.540.057. | 76.684.0 | 9     |
|            |                | .708       |        |            | 90          | .409       |        |            | 760        | 45.263   |       |
| <b>116</b> | -9.538.469.647 | -          | 3514.3 | <b>401</b> | -           | -          | 3545.7 | <b>686</b> | -          | -        | 3635. |
|            |                | 76.739.415 |        |            | 9.541.002.2 | 76.714.870 |        |            | 9.539.975. | 76.683.9 | 7     |
|            |                | .431       |        |            | 10          | .784       |        |            | 300        | 68.916   |       |
| <b>117</b> | -9.538.350.310 | -          | 3517.0 | <b>402</b> | -           | -          | 3552.6 | <b>687</b> | -          | -        | 3636. |
|            |                | 76.739.348 |        |            | 9.540.871.2 | 76.714.760 |        |            | 9.539.944. | 76.683.9 | 4     |
|            |                | .026       |        |            | 73          | .817       |        |            | 060        | 45.568   |       |
| <b>118</b> | -9.538.227.665 | -          | 3520.2 | <b>403</b> | -           | -          | 3552.9 | <b>688</b> | -          | -        | 3636. |
|            |                | 76.739.283 |        |            | 9.540.872.1 | 76.714.618 |        |            | 9.539.937. | 76.683.9 | 4     |
|            |                | .018       |        |            | 60          | .045       |        |            | 514        | 35.619   |       |
| <b>119</b> | -9.538.062.710 | -          | 3523.1 | <b>404</b> | -           | -          | 3553.2 | <b>689</b> | -          | -        | 3636. |
|            |                | 76.739.232 |        |            | 9.540.873.2 | 76.714.439 |        |            | 9.539.933. | 76.683.9 | 4     |
|            |                | .458       |        |            | 63          | .595       |        |            | 035        | 27.606   |       |
| <b>120</b> | -9.537.949.137 | -          | 3527.7 | <b>405</b> | -           | -          | 3553.6 | <b>690</b> | -          | -        | 3636. |
|            |                | 76.739.130 |        |            | 9.540.874.3 | 76.714.261 |        |            | 9.539.928. | 76.683.9 | 4     |
|            |                | .379       |        |            | 69          | .158       |        |            | 706        | 21.629   |       |

  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>121</b> | -9.537.805.018 | -          | 3527.1 | <b>406</b> | -           | -          | 3553.7 | <b>691</b> | -          | -        | 3636. |
|            |                | 76.739.168 |        |            | 9.540.874.8 | 76.714.189 |        |            | 9.539.918. | 76.683.9 | 6     |
|            |                | .331       |        |            | 15          | .787       |        |            | 406        | 13.839   |       |
| <b>122</b> | -9.537.567.003 | -          | 3528.7 | <b>407</b> | -           | -          | 3550.1 | <b>692</b> | -          | -        | 3636. |
|            |                | 76.739.164 |        |            | 9.540.939.2 | 76.713.976 |        |            | 9.539.905. | 76.683.9 | 9     |
|            |                | .560       |        |            | 04          | .547       |        |            | 964        | 04.039   |       |
| <b>123</b> | -9.537.410.505 | -          | 3531.4 | <b>408</b> | -           | -          | 3546.5 | <b>693</b> | -          | -        | 3637. |
|            |                | 76.739.133 |        |            | 9.541.000.6 | 76.713.726 |        |            | 9.539.897. | 76.683.8 | 1     |
|            |                | .844       |        |            | 11          | .762       |        |            | 690        | 98.169   |       |
| <b>124</b> | -9.537.276.893 | -          | 3532.4 | <b>409</b> | -           | -          | 3544.8 | <b>694</b> | -          | -        | 3637. |
|            |                | 76.739.162 |        |            | 9.541.030.8 | 76.713.548 |        |            | 9.539.889. | 76.683.8 | 3     |
|            |                | .184       |        |            | 08          | .119       |        |            | 392        | 92.281   |       |
| <b>125</b> | -9.537.091.416 | -          | 3531.2 | <b>410</b> | -           | -          | 3544.7 | <b>695</b> | -          | -        | 3637. |
|            |                | 76.739.270 |        |            | 9.541.029.4 | 76.713.404 |        |            | 9.539.881. | 76.683.8 | 6     |
|            |                | .197       |        |            | 77          | .755       |        |            | 233        | 88.448   |       |
| <b>126</b> | -9.536.939.217 | -          | 3529.8 | <b>411</b> | -           | -          | 3544.4 | <b>696</b> | -          | -        | 3637. |
|            |                | 76.739.371 |        |            | 9.541.027.4 | 76.713.189 |        |            | 9.539.875. | 76.683.8 | 8     |
|            |                | .178       |        |            | 74          | .681       |        |            | 179        | 86.603   |       |
| <b>127</b> | -9.536.787.227 | -          | 3528.5 | <b>412</b> | -           | -          | 3544.2 | <b>697</b> | -          | -        | 3637. |
|            |                | 76.739.471 |        |            | 9.541.026.4 | 76.713.082 |        |            | 9.539.870. | 76.683.8 | 9     |
|            |                | .817       |        |            | 75          | .125       |        |            | 539        | 80.551   |       |
| <b>128</b> | -9.536.588.031 | -          | 3530.7 | <b>413</b> | -           | -          | 3543.8 | <b>698</b> | -          | -        | 3638. |
|            |                | 76.739.512 |        |            | 9.541.024.7 | 76.712.867 |        |            | 9.539.861. | 76.683.8 | 1     |
|            |                | .004       |        |            | 24          | .095       |        |            | 750        | 74.652   |       |
| <b>129</b> | -9.536.428.448 | -          | 3534.3 | <b>414</b> | -           | -          | 3546.1 | <b>699</b> | -          | -        | 3638. |
|            |                | 76.739.510 |        |            | 9.540.960.5 | 76.712.722 |        |            | 9.539.852. | 76.683.8 | 3     |
|            |                | .696       |        |            | 64          | .741       |        |            | 622        | 66.663   |       |
| <b>130</b> | -9.536.301.621 | -          | 3537.4 | <b>415</b> | -           | -          | 3545.8 | <b>700</b> | -          | -        | 3638. |
|            |                | 76.739.502 |        |            | 9.540.957.0 | 76.712.614 |        |            | 9.539.845. | 76.683.8 | 4     |
|            |                | .855       |        |            | 19          | .281       |        |            | 442        | 58.577   |       |
| <b>131</b> | -9.536.162.826 | -          | 3538.6 | <b>416</b> | -           | -          | 3547.6 | <b>701</b> | -          | -        | 3638. |
|            |                | 76.739.562 |        |            | 9.540.882.3 | 76.712.430 |        |            | 9.539.836. | 76.683.8 | 6     |
|            |                | .984       |        |            | 65          | .458       |        |            | 251        | 50.531   |       |

  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>132</b> | -9.536.040.385 | -          | 3536.8 | <b>417</b> | -           | -          | 3548.9 | <b>702</b> | -          | -        | 3638. |
|            |                | 76.739.718 |        |            | 9.540.807.2 | 76.712.246 |        |            | 9.539.829. | 76.683.8 | 7     |
|            |                | .197       |        |            | 71          | .304       |        |            | 021        | 42.392   |       |
| <b>133</b> | -9.535.890.469 | -          | 3536.8 | <b>418</b> | -           | -          | 3548.7 | <b>703</b> | -          | -        | 3638. |
|            |                | 76.739.846 |        |            | 9.540.766.6 | 76.712.063 |        |            | 9.539.822. | 76.683.8 | 8     |
|            |                | .005       |        |            | 51          | .538       |        |            | 084        | 36.316   |       |
| <b>134</b> | -9.535.742.695 | -          | 3536.5 | <b>419</b> | -           | -          | 3549.1 | <b>704</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.739.972 |        |            | 9.540.724.4 | 76.711.951 |        |            | 9.539.813. | 76.683.8 | 1     |
|            |                | .247       |        |            | 30          | .709       |        |            | 124        | 30.281   |       |
| <b>135</b> | -9.535.633.968 | -          | 3536.7 | <b>420</b> | -           | -          | 3549.9 | <b>705</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.740.057 |        |            | 9.540.557.4 | 76.711.575 |        |            | 9.539.799. | 76.683.8 | 4     |
|            |                | .866       |        |            | 31          | .986       |        |            | 465        | 20.140   |       |
| <b>136</b> | -9.535.453.944 | -          | 3537.8 | <b>421</b> | -           | -          | 3552.9 | <b>706</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.740.189 |        |            | 9.540.410.9 | 76.711.494 |        |            | 9.539.792. | 76.683.8 | 6     |
|            |                | .709       |        |            | 54          | .509       |        |            | 446        | 13.997   |       |
| <b>137</b> | -9.535.311.804 | -          | 3538.7 | <b>422</b> | -           | -          | 3555.0 | <b>707</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.740.311 |        |            | 9.540.262.2 | 76.711.376 |        |            | 9.539.785. | 76.683.8 | 7     |
|            |                | .614       |        |            | 51          | .176       |        |            | 083        | 05.729   |       |
| <b>138</b> | -9.535.177.028 | -          | 3540.7 | <b>423</b> | -           | -          | 3555.7 | <b>708</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.740.368 |        |            | 9.540.180.6 | 76.711.296 |        |            | 9.539.778. | 76.683.7 | 9     |
|            |                | .133       |        |            | 86          | .226       |        |            | 023        | 99.548   |       |
| <b>139</b> | -9.535.074.737 | -          | 3542.3 | <b>424</b> | -           | -          | 3556.2 | <b>709</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.740.418 |        |            | 9.540.006.8 | 76.711.095 |        |            | 9.539.768. | 76.683.7 | 0     |
|            |                | .844       |        |            | 98          | .943       |        |            | 249        | 89.160   |       |
| <b>140</b> | -9.534.910.827 | -          | 3545.6 | <b>425</b> | -           | -          | 3556.5 | <b>710</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.740.478 |        |            | 9.539.837.6 | 76.710.933 |        |            | 9.539.765. | 76.683.7 | 1     |
|            |                | .302       |        |            | 43          | .035       |        |            | 553        | 84.967   |       |
| <b>141</b> | -9.534.777.512 | -          | 3548.6 | <b>426</b> | -           | -          | 3556.5 | <b>711</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.740.533 |        |            | 9.539.674.2 | 76.710.808 |        |            | 9.539.753. | 76.683.7 | 3     |
|            |                | .343       |        |            | 74          | .276       |        |            | 348        | 72.436   |       |
| <b>142</b> | -9.534.647.772 | -          | 3551.4 | <b>427</b> | -           | -          | 3554.2 | <b>712</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.740.585 |        |            | 9.539.540.4 | 76.710.646 |        |            | 9.539.746. | 76.683.7 | 5     |
|            |                | .536       |        |            | 48          | .729       |        |            | 195        | 66.165   |       |

  
 Marco Gerónimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>143</b> | -9.534.480.407 | -          | 3554.4 | <b>428</b> | -           | -          | 3553.6 | <b>713</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.740.677 |        |            | 9.539.375.4 | 76.710.520 |        |            | 9.539.738. | 76.683.7 | 6     |
|            |                | .115       |        |            | 46          | .870       |        |            | 687        | 57.741   |       |
| <b>144</b> | -9.534.376.205 | -          | 3556.3 | <b>429</b> | -           | -          | 3552.8 | <b>714</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.740.728 |        |            | 9.539.289.9 | 76.710.438 |        |            | 9.539.733. | 76.683.7 | 6     |
|            |                | .888       |        |            | 25          | .503       |        |            | 556        | 51.397   |       |
| <b>145</b> | -9.534.238.518 | -          | 3559.0 | <b>430</b> | -           | -          | 3551.2 | <b>715</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.740.786 |        |            | 9.539.112.7 | 76.710.234 |        |            | 9.539.726. | 76.683.7 | 8     |
|            |                | .840       |        |            | 27          | .632       |        |            | 345        | 45.070   |       |
| <b>146</b> | -9.534.062.401 | -          | 3561.5 | <b>431</b> | -           | -          | 3548.8 | <b>716</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.740.884 |        |            | 9.539.052.0 | 76.710.076 |        |            | 9.539.716. | 76.683.7 | 0     |
|            |                | .710       |        |            | 44          | .732       |        |            | 359        | 34.457   |       |
| <b>147</b> | -9.534.040.883 | -          | 3563.4 | <b>432</b> | -           | -          | 3546.3 | <b>717</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.740.821 |        |            | 9.538.990.1 | 76.709.918 |        |            | 9.539.706. | 76.683.7 | 3     |
|            |                | .479       |        |            | 23          | .034       |        |            | 673        | 25.955   |       |
| <b>148</b> | -9.534.049.827 | -          | 3564.6 | <b>433</b> | -           | -          | 3545.1 | <b>718</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.740.754 |        |            | 9.538.889.2 | 76.709.755 |        |            | 9.539.699. | 76.683.7 | 4     |
|            |                | .397       |        |            | 61          | .595       |        |            | 040        | 17.397   |       |
| <b>149</b> | -9.534.148.306 | -          | 3566.8 | <b>434</b> | -           | -          | 3543.4 | <b>719</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.740.507 |        |            | 9.538.835.5 | 76.709.636 |        |            | 9.539.693. | 76.683.7 | 4     |
|            |                | .551       |        |            | 32          | .301       |        |            | 477        | 08.792   |       |
| <b>150</b> | -9.534.200.645 | -          | 3568.0 | <b>435</b> | -           | -          | 3543.6 | <b>720</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.740.366 |        |            | 9.538.707.0 | 76.709.474 |        |            | 9.539.688. | 76.683.7 | 5     |
|            |                | .974       |        |            | 70          | .634       |        |            | 247        | 02.333   |       |
| <b>151</b> | -9.534.247.338 | -          | 3569.2 | <b>436</b> | -           | -          | 3544.4 | <b>721</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.740.230 |        |            | 9.538.536.8 | 76.709.271 |        |            | 9.539.682. | 76.683.6 | 5     |
|            |                | .826       |        |            | 11          | .317       |        |            | 309        | 91.517   |       |
| <b>152</b> | -9.534.303.800 | -          | 3570.1 | <b>437</b> | -           | -          | 3543.5 | <b>722</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.740.087 |        |            | 9.538.310.5 | 76.708.983 |        |            | 9.539.676. | 76.683.6 | 5     |
|            |                | .556       |        |            | 34          | .135       |        |            | 005        | 78.491   |       |
| <b>153</b> | -9.534.372.946 | -          | 3573.1 | <b>438</b> | -           | -          | 3542.5 | <b>723</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.739.905 |        |            | 9.538.218.1 | 76.708.859 |        |            | 9.539.670. | 76.683.6 | 5     |
|            |                | .245       |        |            | 97          | .433       |        |            | 031        | 67.607   |       |




Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>154</b> | -9.534.462.314 | -          | 3575.6 | <b>439</b> | -           | -          | 3544.1 | <b>724</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.739.756 |        |            | 9.538.010.3 | 76.708.688 |        |            | 9.539.661. | 76.683.6 | 5     |
|            |                | .889       |        |            | 51          | .728       |        |            | 568        | 54.507   |       |
| <b>155</b> | -9.534.517.402 | -          | 3578.9 | <b>440</b> | -           | -          | 3543.5 | <b>725</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.739.615 |        |            | 9.537.838.9 | 76.708.520 |        |            | 9.539.657. | 76.683.6 | 4     |
|            |                | .438       |        |            | 11          | .107       |        |            | 679        | 43.553   |       |
| <b>156</b> | -9.534.667.616 | -          | 3579.2 | <b>441</b> | -           | -          | 3544.0 | <b>726</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.739.459 |        |            | 9.537.675.8 | 76.708.391 |        |            | 9.539.652. | 76.683.6 | 5     |
|            |                | .753       |        |            | 19          | .911       |        |            | 007        | 34.767   |       |
| <b>157</b> | -9.534.795.936 | -          | 3580.0 | <b>442</b> | -           | -          | 3547.1 | <b>727</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.739.302 |        |            | 9.537.474.5 | 76.708.260 |        |            | 9.539.645. | 76.683.6 | 5     |
|            |                | .164       |        |            | 89          | .431       |        |            | 964        | 23.756   |       |
| <b>158</b> | -9.534.952.732 | -          | 3578.6 | <b>443</b> | -           | -          | 3551.3 | <b>728</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.739.171 |        |            | 9.537.314.4 | 76.708.207 |        |            | 9.539.642. | 76.683.6 | 4     |
|            |                | .894       |        |            | 77          | .465       |        |            | 042        | 12.725   |       |
| <b>159</b> | -9.535.052.411 | -          | 3582.0 | <b>444</b> | -           | -          | 3554.9 | <b>729</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.739.017 |        |            | 9.537.199.7 | 76.708.198 |        |            | 9.539.640. | 76.683.6 | 2     |
|            |                | .275       |        |            | 74          | .011       |        |            | 251        | 01.685   |       |
| <b>160</b> | -9.535.185.508 | -          | 3585.6 | <b>445</b> | -           | -          | 3562.1 | <b>730</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.738.856 |        |            | 9.536.976.3 | 76.708.181 |        |            | 9.539.637. | 76.683.5 | 1     |
|            |                | .864       |        |            | 70          | .957       |        |            | 034        | 95.035   |       |
| <b>161</b> | -9.535.303.227 | -          | 3586.7 | <b>446</b> | -           | -          | 3563.9 | <b>731</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.738.766 |        |            | 9.536.758.9 | 76.708.043 |        |            | 9.539.635. | 76.683.5 | 0     |
|            |                | .797       |        |            | 80          | .205       |        |            | 596        | 86.179   |       |
| <b>162</b> | -9.535.453.584 | -          | 3587.2 | <b>447</b> | -           | -          | 3562.4 | <b>732</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.738.671 |        |            | 9.536.611.7 | 76.707.907 |        |            | 9.539.632. | 76.683.5 | 6     |
|            |                | .126       |        |            | 45          | .658       |        |            | 354        | 66.211   |       |
| <b>163</b> | -9.535.570.448 | -          | 3588.4 | <b>448</b> | -           | -          | 3562.1 | <b>733</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.738.581 |        |            | 9.536.447.0 | 76.707.815 |        |            | 9.539.628. | 76.683.5 | 2     |
|            |                | .681       |        |            | 11          | .447       |        |            | 742        | 43.958   |       |
| <b>164</b> | -9.535.719.756 | -          | 3589.0 | <b>449</b> | -           | -          | 3560.8 | <b>734</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.738.486 |        |            | 9.536.321.2 | 76.707.726 |        |            | 9.539.626. | 76.683.5 | 9     |
|            |                | .707       |        |            | 68          | .581       |        |            | 206        | 28.339   |       |

  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>165</b> | -9.535.835.779 | -          | 3590.1 | <b>450</b> | -           | -          | 3558.9 | <b>735</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.738.397 |        |            | 9.536.111.3 | 76.707.590 |        |            | 9.539.622. | 76.683.5 | 8     |
|            |                | .875       |        |            | 10          | .631       |        |            | 232        | 17.117   |       |
| <b>166</b> | -9.535.984.050 | -          | 3590.2 | <b>451</b> | -           | -          | 3557.3 | <b>736</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.738.303 |        |            | 9.535.977.9 | 76.707.498 |        |            | 9.539.617. | 76.683.5 | 9     |
|            |                | .588       |        |            | 99          | .185       |        |            | 179        | 12.550   |       |
| <b>167</b> | -9.536.153.586 | -          | 3588.4 | <b>452</b> | -           | -          | 3560.3 | <b>737</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.738.240 |        |            | 9.535.965.7 | 76.707.380 |        |            | 9.539.606. | 76.683.4 | 2     |
|            |                | .895       |        |            | 33          | .110       |        |            | 310        | 98.892   |       |
| <b>168</b> | -9.536.268.459 | -          | 3589.2 | <b>453</b> | -           | -          | 3560.0 | <b>738</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.738.152 |        |            | 9.536.160.6 | 76.707.284 |        |            | 9.539.598. | 76.683.4 | 4     |
|            |                | .815       |        |            | 51          | .744       |        |            | 679        | 91.988   |       |
| <b>169</b> | -9.536.416.538 | -          | 3589.3 | <b>454</b> | -           | -          | 3557.8 | <b>739</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.738.058 |        |            | 9.536.367.4 | 76.707.270 |        |            | 9.539.588. | 76.683.4 | 6     |
|            |                | .462       |        |            | 46          | .192       |        |            | 097        | 80.491   |       |
| <b>170</b> | -9.536.574.326 | -          | 3590.7 | <b>455</b> | -           | -          | 3556.4 | <b>740</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.737.928 |        |            | 9.536.533.6 | 76.707.251 |        |            | 9.539.577. | 76.683.4 | 9     |
|            |                | .018       |        |            | 60          | .701       |        |            | 470        | 68.944   |       |
| <b>171</b> | -9.536.676.516 | -          | 3590.0 | <b>456</b> | -           | -          | 3556.4 | <b>741</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.737.878 |        |            | 9.536.705.1 | 76.707.198 |        |            | 9.539.569. | 76.683.4 | 1     |
|            |                | .006       |        |            | 33          | .647       |        |            | 376        | 59.684   |       |
| <b>172</b> | -9.536.768.938 | -          | 3588.5 | <b>457</b> | -           | -          | 3555.5 | <b>742</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.737.864 |        |            | 9.536.884.0 | 76.707.149 |        |            | 9.539.559. | 76.683.4 | 4     |
|            |                | .097       |        |            | 75          | .547       |        |            | 046        | 50.327   |       |
| <b>173</b> | -9.536.965.103 | -          | 3585.4 | <b>458</b> | -           | -          | 3554.4 | <b>743</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.737.827 |        |            | 9.537.010.4 | 76.707.127 |        |            | 9.539.550. | 76.683.4 | 6     |
|            |                | .833       |        |            | 56          | .893       |        |            | 892        | 41.002   |       |
| <b>174</b> | -9.537.116.021 | -          | 3585.4 | <b>459</b> | -           | -          | 3552.5 | <b>744</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.737.730 |        |            | 9.537.175.8 | 76.707.110 |        |            | 9.539.545. | 76.683.4 | 7     |
|            |                | .962       |        |            | 09          | .156       |        |            | 313        | 34.006   |       |
| <b>175</b> | -9.537.306.229 | -          | 3586.3 | <b>460</b> | -           | -          | 3549.8 | <b>745</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.737.565 |        |            | 9.537.379.9 | 76.707.096 |        |            | 9.539.537. | 76.683.4 | 9     |
|            |                | .467       |        |            | 77          | .426       |        |            | 496        | 26.919   |       |

  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>176</b> | -9.537.468.773 | -          | 3586.0 | <b>461</b> | -           | -          | 3546.5 | <b>746</b> | -          | -        | 3642. |
|            |                | 76.737.448 |        |            | 9.537.583.7 | 76.707.082 |        |            | 9.539.522. | 76.683.4 | 5     |
|            |                | .922       |        |            | 00          | .785       |        |            | 179        | 14.981   |       |
| <b>177</b> | -9.537.634.147 | -          | 3589.7 | <b>462</b> | -           | -          | 3543.4 | <b>747</b> | -          | -        | 3642. |
|            |                | 76.737.341 |        |            | 9.537.744.3 | 76.707.063 |        |            | 9.539.513. | 76.683.4 | 7     |
|            |                | .510       |        |            | 16          | .609       |        |            | 904        | 05.530   |       |
| <b>178</b> | -9.537.870.477 | -          | 3592.5 | <b>463</b> | -           | -          | 3540.6 | <b>748</b> | -          | -        | 3642. |
|            |                | 76.737.274 |        |            | 9.537.994.8 | 76.706.984 |        |            | 9.539.505. | 76.683.3 | 9     |
|            |                | .421       |        |            | 28          | .742       |        |            | 993        | 98.357   |       |
| <b>179</b> | -9.538.051.596 | -          | 3593.2 | <b>464</b> | -           | -          | 3537.7 | <b>749</b> | -          | -        | 3643. |
|            |                | 76.737.257 |        |            | 9.538.189.9 | 76.706.931 |        |            | 9.539.495. | 76.683.3 | 2     |
|            |                | .926       |        |            | 99          | .259       |        |            | 407        | 88.760   |       |
| <b>180</b> | -9.538.215.008 | -          | 3592.6 | <b>465</b> | -           | -          | 3538.6 | <b>750</b> | -          | -        | 3643. |
|            |                | 76.737.282 |        |            | 9.538.289.9 | 76.706.840 |        |            | 9.539.479. | 76.683.3 | 8     |
|            |                | .437       |        |            | 80          | .165       |        |            | 448        | 74.291   |       |
| <b>181</b> | -9.538.324.156 | -          | 3592.7 | <b>466</b> | -           | -          | 3540.4 | <b>751</b> | -          | -        | 3644. |
|            |                | 76.737.282 |        |            | 9.538.433.5 | 76.706.719 |        |            | 9.539.465. | 76.683.3 | 1     |
|            |                | .942       |        |            | 33          | .294       |        |            | 273        | 57.498   |       |
| <b>182</b> | -9.538.503.076 | -          | 3593.8 | <b>467</b> | -           | -          | 3542.5 | <b>752</b> | -          | -        | 3644. |
|            |                | 76.737.294 |        |            | 9.538.530.2 | 76.706.590 |        |            | 9.539.448. | 76.683.3 | 6     |
|            |                | .886       |        |            | 16          | .689       |        |            | 722        | 40.503   |       |
| <b>183</b> | -9.538.649.532 | -          | 3595.3 | <b>468</b> | -           | -          | 3541.9 | <b>753</b> | -          | -        | 3645. |
|            |                | 76.737.284 |        |            | 9.538.659.1 | 76.706.499 |        |            | 9.539.432. | 76.683.3 | 2     |
|            |                | .440       |        |            | 93          | .982       |        |            | 473        | 25.753   |       |
| <b>184</b> | -9.538.719.212 | -          | 3595.5 | <b>469</b> | -           | -          | 3540.0 | <b>754</b> | -          | -        | 3645. |
|            |                | 76.737.295 |        |            | 9.538.820.3 | 76.706.410 |        |            | 9.539.427. | 76.683.3 | 3     |
|            |                | .847       |        |            | 47          | .439       |        |            | 035        | 20.817   |       |
| <b>185</b> | -9.538.930.014 | -          | 3597.1 | <b>470</b> | -           | -          | 3540.4 | <b>755</b> | -          | -        | 3645. |
|            |                | 76.737.299 |        |            | 9.538.903.5 | 76.706.239 |        |            | 9.539.418. | 76.683.3 | 6     |
|            |                | .863       |        |            | 95          | .356       |        |            | 032        | 08.666   |       |
| <b>186</b> | -9.539.068.199 | -          | 3598.4 | <b>471</b> | -           | -          | 3538.0 | <b>756</b> | -          | -        | 3645. |
|            |                | 76.737.294 |        |            | 9.539.060.5 | 76.706.038 |        |            | 9.539.414. | 76.683.2 | 6     |
|            |                | .419       |        |            | 81          | .901       |        |            | 059        | 99.082   |       |

  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>187</b> | -9.539.211.638 | -          | 3600.2 | <b>472</b> | -           | -          | 3538.0 | <b>757</b> | -          | -        | 3645. |
|            |                | 76.737.256 |        |            | 9.539.099.8 | 76.705.897 |        |            | 9.539.406. | 76.683.2 | 6     |
|            |                | .499       |        |            | 90          | .695       |        |            | 505        | 82.231   |       |
| <b>188</b> | -9.539.342.994 | -          | 3599.1 | <b>473</b> | -           | -          | 3539.2 | <b>758</b> | -          | -        | 3645. |
|            |                | 76.737.283 |        |            | 9.539.107.1 | 76.705.682 |        |            | 9.539.396. | 76.683.2 | 8     |
|            |                | .603       |        |            | 86          | .841       |        |            | 584        | 65.184   |       |
| <b>189</b> | -9.539.474.773 | -          | 3598.0 | <b>474</b> | -           | -          | 3539.6 | <b>759</b> | -          | -        | 3645. |
|            |                | 76.737.309 |        |            | 9.539.109.5 | 76.705.611 |        |            | 9.539.394. | 76.683.2 | 6     |
|            |                | .917       |        |            | 95          | .203       |        |            | 073        | 50.869   |       |
| <b>190</b> | -9.539.644.713 | -          | 3598.1 | <b>475</b> | -           | -          | 3540.4 | <b>760</b> | -          | -        | 3645. |
|            |                | 76.737.296 |        |            | 9.539.115.6 | 76.705.432 |        |            | 9.539.391. | 76.683.2 | 4     |
|            |                | .313       |        |            | 74          | .274       |        |            | 977        | 38.918   |       |
| <b>191</b> | -9.539.807.829 | -          | 3598.0 | <b>476</b> | -           | -          | 3538.5 | <b>761</b> | -          | -        | 3645. |
|            |                | 76.737.287 |        |            | 9.539.190.3 | 76.705.257 |        |            | 9.539.387. | 76.683.2 | 4     |
|            |                | .547       |        |            | 83          | .710       |        |            | 529        | 26.799   |       |
| <b>192</b> | -9.539.936.643 | -          | 3597.8 | <b>477</b> | -           | -          | 3537.7 | <b>762</b> | -          | -        | 3645. |
|            |                | 76.737.287 |        |            | 9.539.230.0 | 76.705.117 |        |            | 9.539.385. | 76.683.2 | 2     |
|            |                | .067       |        |            | 68          | .196       |        |            | 001        | 12.402   |       |
| <b>193</b> | -9.540.065.041 | -          | 3597.3 | <b>478</b> | -           | -          | 3537.7 | <b>763</b> | -          | -        | 3645. |
|            |                | 76.737.286 |        |            | 9.539.272.1 | 76.704.941 |        |            | 9.539.382. | 76.683.2 | 1     |
|            |                | .586       |        |            | 43          | .792       |        |            | 891        | 00.382   |       |
| <b>194</b> | -9.540.187.174 | -          | 3595.7 | <b>479</b> | -           | -          | 3540.5 | <b>764</b> | -          | -        | 3644. |
|            |                | 76.737.318 |        |            | 9.539.280.1 | 76.704.764 |        |            | 9.539.380. | 76.683.1 | 9     |
|            |                | .529       |        |            | 15          | .439       |        |            | 961        | 88.376   |       |
| <b>195</b> | -9.540.314.794 | -          | 3595.0 | <b>480</b> | -           | -          | 3539.3 | <b>765</b> | -          | -        | 3644. |
|            |                | 76.737.318 |        |            | 9.539.356.9 | 76.704.628 |        |            | 9.539.379. | 76.683.1 | 8     |
|            |                | .001       |        |            | 52          | .293       |        |            | 471        | 78.769   |       |
| <b>196</b> | -9.540.475.178 | -          | 3594.4 | <b>481</b> | -           | -          | 3540.1 | <b>766</b> | -          | -        | 3644. |
|            |                | 76.737.309 |        |            | 9.539.406.1 | 76.704.421 |        |            | 9.539.373. | 76.683.1 | 2     |
|            |                | .262       |        |            | 90          | .435       |        |            | 121        | 37.811   |       |
| <b>197</b> | -9.540.601.863 | -          | 3593.7 | <b>482</b> | -           | -          | 3542.1 | <b>767</b> | -          | -        | 3643. |
|            |                | 76.737.308 |        |            | 9.539.419.7 | 76.704.248 |        |            | 9.539.374. | 76.683.1 | 6     |
|            |                | .750       |        |            | 41          | .043       |        |            | 105        | 13.996   |       |

  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>198</b> | -9.540.767.436 | -          | 3594.1 | <b>483</b> | -           | -          | 3541.9 | <b>768</b> | -          | -        | 3643. |
|            |                | 76.737.267 |        |            | 9.539.463.9 | 76.704.111 |        |            | 9.539.374. | 76.683.1 | 3     |
|            |                | .258       |        |            | 44          | .257       |        |            | 598        | 02.075   |       |
| <b>199</b> | -9.540.895.100 | -          | 3593.5 | <b>484</b> | -           | -          | 3540.6 | <b>769</b> | -          | -        | 3643. |
|            |                | 76.737.237 |        |            | 9.539.544.0 | 76.703.941 |        |            | 9.539.373. | 76.683.0 | 2     |
|            |                | .775       |        |            | 05          | .704       |        |            | 098        | 92.376   |       |
| <b>200</b> | -9.541.058.187 | -          | 3593.3 | <b>485</b> | -           | -          | 3540.7 | <b>770</b> | -          | -        | 3643. |
|            |                | 76.737.142 |        |            | 9.539.588.3 | 76.703.805 |        |            | 9.539.371. | 76.683.0 | 0     |
|            |                | .867       |        |            | 29          | .365       |        |            | 221        | 80.235   |       |
| <b>201</b> | -9.541.188.386 | -          | 3593.3 | <b>486</b> | -           | -          | 3540.0 | <b>771</b> | -          | -        | 3642. |
|            |                | 76.737.056 |        |            | 9.539.661.1 | 76.703.631 |        |            | 9.539.369. | 76.683.0 | 9     |
|            |                | .110       |        |            | 84          | .593       |        |            | 718        | 70.510   |       |
| <b>202</b> | -9.541.315.286 | -          | 3593.2 | <b>487</b> | -           | -          | 3541.8 | <b>772</b> | -          | -        | 3642. |
|            |                | 76.736.971 |        |            | 9.539.702.1 | 76.703.420 |        |            | 9.539.367. | 76.683.0 | 7     |
|            |                | .993       |        |            | 23          | .831       |        |            | 082        | 53.463   |       |
| <b>203</b> | -9.541.382.067 | -          | 3593.8 | <b>488</b> | -           | -          | 3541.3 | <b>773</b> | -          | -        | 3642. |
|            |                | 76.736.899 |        |            | 9.539.740.3 | 76.703.280 |        |            | 9.539.365. | 76.683.0 | 5     |
|            |                | .899       |        |            | 28          | .924       |        |            | 196        | 41.265   |       |
| <b>204</b> | -9.541.532.910 | -          | 3592.4 | <b>489</b> | -           | -          | 3540.4 | <b>774</b> | -          | -        | 3642. |
|            |                | 76.736.842 |        |            | 9.539.746.7 | 76.703.104 |        |            | 9.539.362. | 76.683.0 | 3     |
|            |                | .009       |        |            | 76          | .013       |        |            | 929        | 26.603   |       |
| <b>205</b> | -9.541.569.983 | -          | 3593.3 | <b>490</b> | -           | -          | 3540.2 | <b>775</b> | -          | -        | 3642. |
|            |                | 76.736.775 |        |            | 9.539.743.9 | 76.702.957 |        |            | 9.539.361. | 76.683.0 | 1     |
|            |                | .697       |        |            | 03          | .059       |        |            | 416        | 16.814   |       |
| <b>206</b> | -9.541.748.804 | -          | 3592.3 | <b>491</b> | -           | -          | 3543.2 | <b>776</b> | -          | -        | 3642. |
|            |                | 76.736.604 |        |            | 9.539.674.6 | 76.702.770 |        |            | 9.539.360. | 76.683.0 | 1     |
|            |                | .866       |        |            | 18          | .062       |        |            | 658        | 11.915   |       |
| <b>207</b> | -9.541.864.259 | -          | 3590.0 | <b>492</b> | -           | -          | 3546.2 | <b>777</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.736.503 |        |            | 9.539.606.0 | 76.702.619 |        |            | 9.539.359. | 76.683.0 | 9     |
|            |                | .136       |        |            | 13          | .725       |        |            | 142        | 02.109   |       |
| <b>208</b> | -9.541.872.339 | -          | 3591.2 | <b>493</b> | -           | -          | 3549.6 | <b>778</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.736.388 |        |            | 9.539.503.9 | 76.702.467 |        |            | 9.539.355. | 76.682.9 | 6     |
|            |                | .108       |        |            | 95          | .332       |        |            | 653        | 79.982   |       |


  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>209</b> | -9.541.932.515 | -          | 3590.7 | <b>494</b> | -           | -          | 3551.5 | <b>779</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.736.267 |        |            | 9.539.391.8 | 76.702.380 |        |            | 9.539.352. | 76.682.9 | 4     |
|            |                | .580       |        |            | 18          | .381       |        |            | 834        | 62.704   |       |
| <b>210</b> | -9.541.964.518 | -          | 3591.0 | <b>495</b> | -           | -          | 3548.9 | <b>780</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.736.151 |        |            | 9.539.287.7 | 76.702.205 |        |            | 9.539.351. | 76.682.9 | 3     |
|            |                | .754       |        |            | 18          | .064       |        |            | 624        | 55.288   |       |
| <b>211</b> | -9.542.048.884 | -          | 3589.5 | <b>496</b> | -           | -          | 3551.5 | <b>781</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.736.030 |        |            | 9.539.132.2 | 76.702.109 |        |            | 9.539.349. | 76.682.9 | 1     |
|            |                | .380       |        |            | 26          | .165       |        |            | 200        | 40.434   |       |
| <b>212</b> | -9.542.078.378 | -          | 3589.8 | <b>497</b> | -           | -          | 3552.9 | <b>782</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.735.916 |        |            | 9.538.932.8 | 76.701.967 |        |            | 9.539.348. | 76.682.9 | 1     |
|            |                | .791       |        |            | 30          | .586       |        |            | 391        | 35.476   |       |
| <b>213</b> | -9.542.157.534 | -          | 3587.9 | <b>498</b> | -           | -          | 3554.7 | <b>783</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.735.799 |        |            | 9.538.770.3 | 76.701.866 |        |            | 9.539.344. | 76.682.9 | 1     |
|            |                | .697       |        |            | 75          | .940       |        |            | 392        | 25.302   |       |
| <b>214</b> | -9.542.157.550 | -          | 3587.8 | <b>499</b> | -           | -          | 3555.1 | <b>784</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.735.664 |        |            | 9.538.591.7 | 76.701.718 |        |            | 9.539.339. | 76.682.9 | 0     |
|            |                | .769       |        |            | 90          | .372       |        |            | 978        | 12.620   |       |
| <b>215</b> | -9.542.183.214 | -          | 3586.7 | <b>500</b> | -           | -          | 3553.6 | <b>785</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.735.554 |        |            | 9.538.497.1 | 76.701.585 |        |            | 9.539.331. | 76.682.8 | 0     |
|            |                | .436       |        |            | 62          | .390       |        |            | 938        | 92.163   |       |
| <b>216</b> | -9.542.234.507 | -          | 3584.7 | <b>501</b> | -           | -          | 3552.9 | <b>786</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.735.414 |        |            | 9.538.359.7 | 76.701.407 |        |            | 9.539.324. | 76.682.8 | 1     |
|            |                | .792       |        |            | 62          | .177       |        |            | 688        | 76.635   |       |
| <b>217</b> | -9.542.233.594 | -          | 3584.6 | <b>502</b> | -           | -          | 3549.2 | <b>787</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.735.334 |        |            | 9.538.297.9 | 76.701.238 |        |            | 9.539.320. | 76.682.8 | 1     |
|            |                | .610       |        |            | 12          | .429       |        |            | 642        | 66.344   |       |
| <b>218</b> | -9.542.230.994 | -          | 3584.6 | <b>503</b> | -           | -          | 3543.9 | <b>788</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.735.201 |        |            | 9.538.226.6 | 76.701.025 |        |            | 9.539.314. | 76.682.8 | 2     |
|            |                | .784       |        |            | 22          | .864       |        |            | 182        | 55.758   |       |
| <b>219</b> | -9.542.228.908 | -          | 3584.5 | <b>504</b> | -           | -          | 3540.9 | <b>789</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.735.095 |        |            | 9.538.120.7 | 76.700.847 |        |            | 9.539.310. | 76.682.8 | 2     |
|            |                | .498       |        |            | 33          | .181       |        |            | 116        | 45.423   |       |



Marco Gerardo Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>220</b> | -9.542.200.661 | -          | 3584.9 | <b>505</b> | -           | -          | 3537.4 | <b>790</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.734.964 |        |            | 9.538.011.6 | 76.700.665 |        |            | 9.539.300. | 76.682.8 | 5     |
|            |                | .950       |        |            | 92          | .843       |        |            | 792        | 31.978   |       |
| <b>221</b> | -9.542.147.651 | -          | 3585.8 | <b>506</b> | -           | -          | 3539.2 | <b>791</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.734.889 |        |            | 9.537.802.8 | 76.700.553 |        |            | 9.539.294. | 76.682.8 | 6     |
|            |                | .869       |        |            | 75          | .413       |        |            | 278        | 21.302   |       |
| <b>222</b> | -9.542.068.392 | -          | 3587.3 | <b>507</b> | -           | -          | 3543.1 | <b>792</b> | -          | -        | 3642. |
|            |                | 76.734.790 |        |            | 9.537.563.6 | 76.700.478 |        |            | 9.539.280. | 76.682.8 | 2     |
|            |                | .401       |        |            | 26          | .687       |        |            | 447        | 09.718   |       |
| <b>223</b> | -9.542.039.863 | -          | 3586.9 | <b>508</b> | -           | -          | 3546.9 | <b>793</b> | -          | -        | 3642. |
|            |                | 76.734.686 |        |            | 9.537.410.4 | 76.700.458 |        |            | 9.539.271. | 76.682.8 | 5     |
|            |                | .691       |        |            | 22          | .259       |        |            | 862        | 01.217   |       |
| <b>224</b> | -9.542.035.251 | -          | 3585.9 | <b>509</b> | -           | -          | 3554.2 | <b>794</b> | -          | -        | 3642. |
|            |                | 76.734.609 |        |            | 9.537.188.8 | 76.700.470 |        |            | 9.539.260. | 76.682.7 | 9     |
|            |                | .083       |        |            | 32          | .825       |        |            | 801        | 92.389   |       |
| <b>225</b> | -9.541.997.392 | -          | 3584.3 | <b>510</b> | -           | -          | 3560.5 | <b>795</b> | -          | -        | 3643. |
|            |                | 76.734.404 |        |            | 9.537.005.2 | 76.700.488 |        |            | 9.539.249. | 76.682.7 | 3     |
|            |                | .030       |        |            | 76          | .626       |        |            | 270        | 80.973   |       |
| <b>226</b> | -9.541.991.221 | -          | 3583.0 | <b>511</b> | -           | -          | 3561.5 | <b>796</b> | -          | -        | 3643. |
|            |                | 76.734.300 |        |            | 9.536.833.1 | 76.700.381 |        |            | 9.539.243. | 76.682.7 | 5     |
|            |                | .351       |        |            | 38          | .193       |        |            | 056        | 72.688   |       |
| <b>227</b> | -9.541.980.080 | -          | 3580.8 | <b>512</b> | -           | -          | 3557.4 | <b>797</b> | -          | -        | 3643. |
|            |                | 76.734.119 |        |            | 9.536.730.0 | 76.700.203 |        |            | 9.539.233. | 76.682.7 | 8     |
|            |                | .064       |        |            | 63          | .814       |        |            | 924        | 61.508   |       |
| <b>228</b> | -9.541.943.911 | -          | 3581.2 | <b>513</b> | -           | -          | 3554.4 | <b>798</b> | -          | -        | 3643. |
|            |                | 76.734.020 |        |            | 9.536.628.1 | 76.700.026 |        |            | 9.539.227. | 76.682.7 | 9     |
|            |                | .407       |        |            | 09          | .897       |        |            | 240        | 50.606   |       |
| <b>229</b> | -9.541.911.217 | -          | 3580.9 | <b>514</b> | -           | -          | 3553.9 | <b>799</b> | -          | -        | 3644. |
|            |                | 76.733.891 |        |            | 9.536.529.2 | 76.699.851 |        |            | 9.539.214. | 76.682.7 | 2     |
|            |                | .987       |        |            | 00          | .860       |        |            | 254        | 31.294   |       |
| <b>230</b> | -9.541.855.335 | -          | 3582.1 | <b>515</b> | -           | -          | 3557.0 | <b>800</b> | -          | -        | 3644. |
|            |                | 76.733.790 |        |            | 9.536.319.8 | 76.699.590 |        |            | 9.539.210. | 76.682.7 | 3     |
|            |                | .811       |        |            | 42          | .227       |        |            | 011        | 20.637   |       |

  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

|            |                |            |          |            |             |            |          |            |            |           |        |
|------------|----------------|------------|----------|------------|-------------|------------|----------|------------|------------|-----------|--------|
| <b>231</b> | -9.541.821.894 | -          | 3581.7   | <b>516</b> | -           | -          | 3554.3   | <b>801</b> | -          | -         | 3644.  |
|            |                | 76.733.635 |          |            | 9.536.259.9 | 76.699.420 |          |            | 9.539.198. | 76.682.7  | 7      |
|            |                | .474       |          |            | 99          | .097       |          |            | 259        | 08.959    |        |
| <b>232</b> | -9.541.814.986 | -          | 3580.4   | <b>517</b> | -           | -          | 3551.4   | <b>802</b> | -          | -         | 3644.  |
|            |                | 76.733.504 |          |            | 9.536.153.0 | 76.699.163 |          |            | 9.539.191. | 76.682.6  | 8      |
|            |                | .563       |          |            | 26          | .414       |          |            | 480        | 97.910    |        |
| <b>233</b> | -9.541.806.847 | -          | 3579.1   | <b>518</b> | -           | -          | 3550.8   | <b>803</b> | -          | -         | 3644.  |
|            |                | 76.733.374 |          |            | 9.536.139.9 | 76.699.078 |          |            | 9.539.189. | 76.682.6  | 7      |
|            |                | .396       |          |            | 77          | .889       |          |            | 262        | 84.913    |        |
| <b>234</b> | -9.541.801.960 | -          | 3578.2   | <b>519</b> | -           | -          | 3551.7   | <b>804</b> | -          | -         | 3644.  |
|            |                | 76.733.296 |          |            | 9.536.031.6 | 76.698.858 |          |            | 9.539.184. | 76.682.6  | 7      |
|            |                | .243       |          |            | 73          | .075       |          |            | 971        | 74.153    |        |
| <b>235</b> | -9.541.791.383 | -          | 3576.1   | <b>520</b> | -           | -          | 3551.6   | <b>805</b> | -          | -         | 3644.  |
|            |                | 76.733.140 |          |            | 9.535.938.0 | 76.698.722 |          |            | 9.539.182. | 76.682.6  | 5      |
|            |                | .356       |          |            | 80          | .976       |          |            | 299        | 58.502    |        |
| <b>236</b> | -9.541.782.108 | -          | 3574.3   | <b>521</b> | -           | -          | 3549.9   | <b>806</b> | -          | -         | 3644.  |
|            |                | 76.733.010 |          |            | 9.535.844.3 | 76.698.587 |          |            | 9.539.179. | 76.682.6  | 3      |
|            |                | .615       |          |            | 09          | .610       |          |            | 174        | 40.204    |        |
| <b>237</b> | -9.541.776.538 | -          | 3573.3   | <b>522</b> | -           | -          | 3549.3   | <b>807</b> | -          | -         | 3644.  |
|            |                | 76.732.932 |          |            | 9.535.533.8 | 76.698.333 |          |            | 9.539.177. | 76.682.6  | 2      |
|            |                | .708       |          |            | 95          | .768       |          |            | 833        | 32.349    |        |
| <b>238</b> | -9.541.716.985 | -          | 3573.8   | <b>523</b> | -           | -          | 3554.3   | <b>808</b> | -          | -         | 3644.  |
|            |                | 76.732.805 |          |            | 9.535.362.1 | 76.698.225 |          |            | 9.539.175. | 76.682.6  | 0      |
|            |                | .714       |          |            | 49          | .236       |          |            | 146        | 16.616    |        |
| <b>239</b> | -9.541.657.351 | -          | 3574.5   | <b>524</b> | -           | -          | 3556.5   | <b>809</b> | -          | -         | 3643.  |
|            |                | 76.732.678 |          |            | 9.535.230.0 | 76.698.084 |          |            | 9.539.172. | 76.682.6  | 8      |
|            |                | .544       |          |            | 47          | .645       |          |            | 454        | 00.853    |        |
| <b>240</b> | -              | -          | 3576.3   | <b>52</b>  | -           | -          | 3556.5   | <b>81</b>  | -          | -         | 3643.4 |
|            | 9.541.60       | 76.732.60  | <b>5</b> | -          | 9.535.09    | 76.697.944 | <b>0</b> | -          | 9.539.17   | 76.682.58 |        |
|            | 2.633          | 2.547      |          |            | 8.831       | .605       |          |            | 5.272      | 8.452     |        |
| <b>241</b> | -9.541.568.014 | -          | 3575.7   | <b>526</b> | -           | -          | 3555.5   | <b>811</b> | -          | -         | 3642.  |
|            |                | 76.732.446 |          |            | 9.534.967.3 | 76.697.804 |          |            | 9.539.181. | 76.682.5  | 9      |
|            |                | .408       |          |            | 20          | .252       |          |            | 514        | 81.697    |        |

|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>242</b> | -9.541.560.870 | -          | 3574.6 | <b>527</b> | -           | -          | 3553.2 | <b>812</b> | -          | -        | 3642. |
|            |                | 76.732.341 |        |            | 9.534.890.7 | 76.697.567 |        |            | 9.539.186. | 76.682.5 | 3     |
|            |                | .797       |        |            | 23          | .032       |        |            | 410        | 67.053   |       |
| <b>243</b> | -9.541.502.245 | -          | 3575.8 | <b>528</b> | -           | -          | 3559.2 | <b>813</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.732.185 |        |            | 9.534.731.0 | 76.697.391 |        |            | 9.539.189. | 76.682.5 | 9     |
|            |                | .983       |        |            | 51          | .129       |        |            | 673        | 57.291   |       |
| <b>244</b> | -9.541.493.275 | -          | 3574.5 | <b>529</b> | -           | -          | 3564.2 | <b>814</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.732.054 |        |            | 9.534.610.7 | 76.697.296 |        |            | 9.539.189. | 76.682.5 | 6     |
|            |                | .962       |        |            | 72          | .816       |        |            | 967        | 44.499   |       |
| <b>245</b> | -9.541.489.685 | -          | 3574.0 | <b>530</b> | -           | -          | 3566.7 | <b>815</b> | -          | -        | 3641. |
|            |                | 76.732.002 |        |            | 9.534.576.7 | 76.697.219 |        |            | 9.539.195. | 76.682.5 | 1     |
|            |                | .521       |        |            | 04          | .180       |        |            | 754        | 35.133   |       |
| <b>246</b> | -9.541.482.312 | -          | 3571.5 | <b>531</b> | -           | -          | 3573.5 | <b>816</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.731.788 |        |            | 9.534.287.6 | 76.697.056 |        |            | 9.539.195. | 76.682.5 | 7     |
|            |                | .416       |        |            | 05          | .164       |        |            | 606        | 19.687   |       |
| <b>247</b> | -9.541.525.742 | -          | 3567.2 | <b>532</b> | -           | -          | 3578.0 | <b>817</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.731.653 |        |            | 9.534.086.1 | 76.696.910 |        |            | 9.539.194. | 76.682.5 | 6     |
|            |                | .297       |        |            | 98          | .944       |        |            | 269        | 11.753   |       |
| <b>248</b> | -9.541.524.092 | -          | 3567.2 | <b>533</b> | -           | -          | 3576.0 | <b>818</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.731.599 |        |            | 9.534.179.2 | 76.696.894 |        |            | 9.539.196. | 76.682.4 | 2     |
|            |                | .622       |        |            | 83          | .525       |        |            | 840        | 99.229   |       |
| <b>249</b> | -9.541.565.066 | -          | 3564.0 | <b>534</b> | -           | -          | 3574.8 | <b>819</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.731.383 |        |            | 9.534.349.6 | 76.696.926 |        |            | 9.539.196. | 76.682.4 | 9     |
|            |                | .893       |        |            | 65          | .357       |        |            | 339        | 83.587   |       |
| <b>250</b> | -9.541.561.773 | -          | 3563.9 | <b>535</b> | -           | -          | 3573.6 | <b>820</b> | -          | -76.682. | 3639. |
|            |                | 76.731.276 |        |            | 9.534.619.5 | 76.696.909 |        |            | 9.539.197. | 465.665  | 4     |
|            |                | .455       |        |            | 58          | .475       |        |            | 870        |          |       |
| <b>251</b> | -9.541.606.255 | -          | 3560.7 | <b>536</b> | -           | -          | 3572.8 | <b>821</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.731.113 |        |            | 9.534.862.5 | 76.696.897 |        |            | 9.539.195. | 76.682.4 | 3     |
|            |                | .313       |        |            | 63          | .513       |        |            | 337        | 52.232   |       |
| <b>252</b> | -9.541.604.766 | -          | 3560.5 | <b>537</b> | -           | -          | 3574.4 | <b>822</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.731.032 |        |            | 9.535.075.2 | 76.696.887 |        |            | 9.539.193. | 76.682.4 | 2     |
|            |                | .142       |        |            | 08          | .636       |        |            | 307        | 41.467   |       |

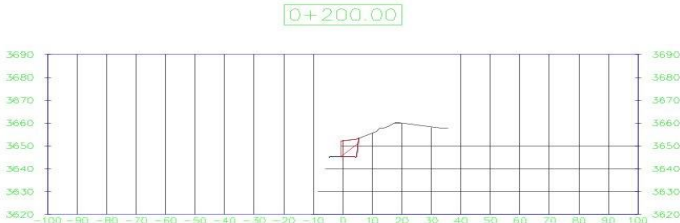
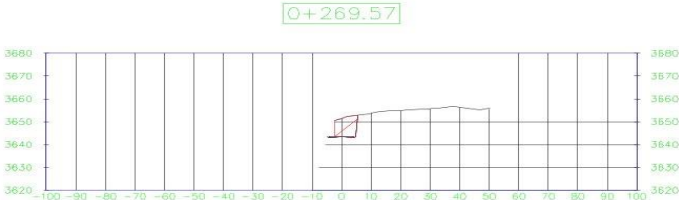
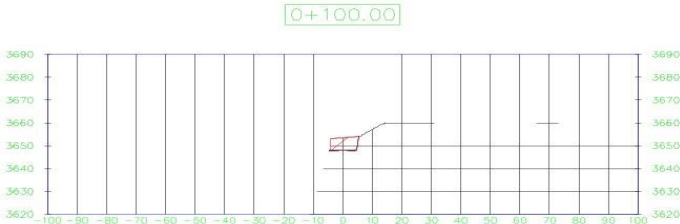
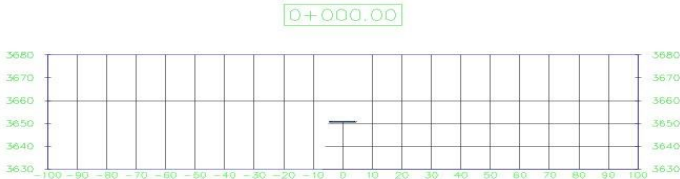
|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |           |        |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|-----------|--------|
| <b>253</b> | -9.541.602.288 | -          | 3560.2 | <b>538</b> | -           | -          | 3580.8 | <b>823</b> | -          | -         | 3639.  |
|            |                | 76.730.896 |        |            | 9.535.250.8 | 76.696.836 |        |            | 9.539.191. | 76.682.4  | 1      |
|            |                | .833       |        |            | 56          | .863       |        |            | 274        | 30.686    |        |
| <b>254</b> | -9.541.599.807 | -          | 3559.6 | <b>539</b> | -           | -          | 3588.7 | <b>824</b> | -          | -         | 3638.  |
|            |                | 76.730.761 |        |            | 9.535.519.3 | 76.696.810 |        |            | 9.539.187. | 76.682.4  | 9      |
|            |                | .489       |        |            | 75          | .386       |        |            | 710        | 11.781    |        |
| <b>255</b> | -              | -          | 3560.4 | <b>54</b>  | -           | -          | 3595.9 | <b>82</b>  | -          | -         | 3638.7 |
|            | 9.541.57       | 76.730.65  |        | <b>0</b>   | 9.535.73    | 76.696.772 |        | <b>5</b>   | 9.539.18   | 76.682.39 |        |
|            | 4.017          | 3.635      |        |            | 9.455       | .109       |        |            | 4.648      | 5.537     |        |
| <b>256</b> | -              | -          | 3559.6 | <b>54</b>  | -           | -          | 3595.7 | <b>82</b>  | -          | -         | 3638.5 |
|            | 9.541.57       | 76.730.51  |        | <b>1</b>   | 9.535.91    | 76.696.848 |        | <b>6</b>   | 9.539.18   | 76.682.37 |        |
|            | 1.491          | 8.274      |        |            | 4.530       | .653       |        |            | 1.066      | 6.539     |        |
| <b>257</b> | -              | -          | 3558.9 | <b>54</b>  | -           | -          | 3590.0 | <b>82</b>  | -          | -         | 3638.4 |
|            | 9.541.56       | 76.730.38  |        | <b>2</b>   | 9.536.01    | 76.697.003 |        | <b>7</b>   | 9.539.17   | 76.682.36 |        |
|            | 8.082          | 3.330      |        |            | 5.824       | .773       |        |            | 8.501      | 2.938     |        |
| <b>258</b> | -              | -          | 3559.7 | <b>54</b>  | -           | -          | 3584.2 | <b>82</b>  | -          | -         | 3638.6 |
|            | 9.541.54       | 76.730.24  |        | <b>3</b>   | 9.536.11    | 76.697.159 |        | <b>8</b>   | 9.539.17   | 76.682.35 |        |
|            | 0.804          | 8.777      |        |            | 8.139       | .712       |        |            | 2.858      | 9.275     |        |
| <b>259</b> | -              | -          | 3559.0 | <b>54</b>  | -           | -          | 3580.1 | <b>82</b>  | -          | -         | 3638.4 |
|            | 9.541.53       | 76.730.11  |        | <b>4</b>   | 9.536.22    | 76.697.282 |        | <b>9</b>   | 9.539.16   | 76.682.33 |        |
|            | 6.772          | 4.039      |        |            | 6.101       | .533       |        |            | 8.733      | 7.435     |        |
| <b>260</b> | -              | -          | 3558.5 | <b>54</b>  | -           | -          | 3577.6 | <b>83</b>  | -          | -         | 3638.3 |
|            | 9.541.53       | 76.730.00  |        | <b>5</b>   | 9.536.43    | 76.697.395 |        | <b>0</b>   | 9.539.16   | 76.682.32 |        |
|            | 3.544          | 6.207      |        |            | 1.271       | .342       |        |            | 6.666      | 6.490     |        |
| <b>261</b> | -              | -          | 3557.8 | <b>54</b>  | -           | -          | 3582.0 | <b>83</b>  | -          | -         | 3638.0 |
|            | 9.541.53       | 76.729.89  |        | <b>6</b>   | 9.536.63    | 76.697.348 |        | <b>1</b>   | 9.539.16   | 76.682.31 |        |
|            | 0.315          | 8.340      |        |            | 8.138       | .479       |        |            | 3.559      | 0.042     |        |
| <b>262</b> | -9.541.525.947 | -          | 3556.9 | <b>547</b> | -           | -          | 3588.2 | <b>832</b> | -          | -         | 3637.  |
|            |                | 76.729.763 |        |            | 9.536.727.3 | 76.697.209 |        |            | 9.539.159. | 76.682.2  | 8      |
|            |                | .579       |        |            | 24          | .148       |        |            | 926        | 90.806    |        |
| <b>263</b> | -9.541.517.049 | -          | 3555.6 | <b>548</b> | -           | -          | 3592.9 | <b>833</b> | -          | -         | 3637.  |
|            |                | 76.729.548 |        |            | 9.536.804.6 | 76.697.098 |        |            | 9.539.154. | 76.682.2  | 7      |
|            |                | .853       |        |            | 72          | .085       |        |            | 737        | 76.530    |        |

|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>264</b> | -9.541.509.256 | -          | 3554.5 | <b>549</b> | -           | -          | 3598.2 | <b>834</b> | -          | -        | 3637. |
|            |                | 76.729.360 |        |            | 9.536.838.9 | 76.696.977 |        |            | 9.539.152. | 76.682.2 | 5     |
|            |                | .814       |        |            | 46          | .790       |        |            | 650        | 65.490   |       |
| <b>265</b> | -9.541.505.915 | -          | 3554.0 | <b>550</b> | -           | -          | 3599.9 | <b>835</b> | -          | -        | 3637. |
|            |                | 76.729.280 |        |            | 9.536.984.3 | 76.696.946 |        |            | 9.539.142. | 76.682.2 | 6     |
|            |                | .182       |        |            | 74          | .484       |        |            | 243        | 50.122   |       |
| <b>266</b> | -9.541.526.289 | -          | 3551.5 | <b>551</b> | -           | -          | 3605.6 | <b>836</b> | -          | -        | 3637. |
|            |                | 76.729.117 |        |            | 9.537.197.1 | 76.696.835 |        |            | 9.539.132. | 76.682.2 | 7     |
|            |                | .011       |        |            | 43          | .197       |        |            | 322        | 37.469   |       |
| <b>267</b> | -9.541.525.851 | -          | 3551.4 | <b>552</b> | -           | -          | 3607.5 | <b>837</b> | -          | -        | 3637. |
|            |                | 76.729.062 |        |            | 9.537.341.5 | 76.696.804 |        |            | 9.539.122. | 76.682.2 | 8     |
|            |                | .311       |        |            | 36          | .527       |        |            | 364        | 24.770   |       |
| <b>268</b> | -9.541.523.006 | -          | 3551.0 | <b>553</b> | -           | -          | 3606.3 | <b>838</b> | -          | -        | 3637. |
|            |                | 76.728.816 |        |            | 9.537.511.4 | 76.696.843 |        |            | 9.539.115. | 76.682.2 | 9     |
|            |                | .908       |        |            | 98          | .319       |        |            | 527        | 15.346   |       |
| <b>269</b> | -9.541.521.425 | -          | 3550.8 | <b>554</b> | -           | -          | 3608.9 | <b>839</b> | -          | -        | 3638. |
|            |                | 76.728.680 |        |            | 9.537.837.5 | 76.696.899 |        |            | 9.539.097. | 76.682.2 | 3     |
|            |                | .544       |        |            | 08          | .685       |        |            | 600        | 00.953   |       |
| <b>270</b> | -9.541.519.843 | -          | 3550.6 | <b>555</b> | -           | -          | 3609.2 | <b>840</b> | -          | -        | 3638. |
|            |                | 76.728.544 |        |            | 9.538.145.5 | 76.696.978 |        |            | 9.539.084. | 76.682.1 | 5     |
|            |                | .157       |        |            | 72          | .736       |        |            | 867        | 87.562   |       |
| <b>271</b> | -9.541.519.535 | -          | 3550.2 | <b>556</b> | -           | -          | 3609.0 | <b>841</b> | -          | -        | 3638. |
|            |                | 76.728.379 |        |            | 9.538.353.4 | 76.697.025 |        |            | 9.539.074. | 76.682.1 | 5     |
|            |                | .792       |        |            | 38          | .581       |        |            | 190        | 71.840   |       |
| <b>272</b> | -9.541.519.538 | -          | 3550.1 | <b>557</b> | -           | -          | 3603.2 | <b>842</b> | -          | -        | 3638. |
|            |                | 76.728.297 |        |            | 9.538.584.8 | 76.697.103 |        |            | 9.539.060. | 76.682.1 | 7     |
|            |                | .535       |        |            | 11          | .156       |        |            | 799        | 55.495   |       |
| <b>273</b> | -9.541.542.171 | -          | 3548.5 | <b>558</b> | -           | -          | 3601.4 | <b>843</b> | -          | -        | 3638. |
|            |                | 76.728.160 |        |            | 9.538.704.2 | 76.697.127 |        |            | 9.539.046. | 76.682.1 | 7     |
|            |                | .616       |        |            | 07          | .156       |        |            | 789        | 36.228   |       |
| <b>274</b> | -9.541.564.805 | -          | 3547.0 | <b>559</b> | -           | -          | 3599.4 | <b>844</b> | -          | -        | 3638. |
|            |                | 76.728.051 |        |            | 9.538.863.0 | 76.697.159 |        |            | 9.539.037. | 76.682.1 | 9     |
|            |                | .109       |        |            | 39          | .082       |        |            | 067        | 25.984   |       |

|            |                |            |        |            |             |            |        |            |            |          |       |
|------------|----------------|------------|--------|------------|-------------|------------|--------|------------|------------|----------|-------|
| <b>275</b> | -9.541.564.809 | -          | 3547.2 | <b>560</b> | -           | -          | 3599.7 | <b>845</b> | -          | -        | 3638. |
|            |                | 76.727.914 |        |            | 9.539.075.3 | 76.697.139 |        |            | 9.539.026. | 76.682.1 | 9     |
|            |                | .011       |        |            | 74          | .205       |        |            | 753        | 12.849   |       |
| <b>276</b> | -9.541.563.150 | -          | 3547.4 | <b>561</b> | -           | -          | 3603.7 | <b>846</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.727.804 |        |            | 9.539.169.0 | 76.697.023 |        |            | 9.539.013. | 76.682.0 | 1     |
|            |                | .980       |        |            | 13          | .460       |        |            | 690        | 99.081   |       |
| <b>277</b> | -9.541.514.843 | -          | 3550.8 | <b>562</b> | -           | -          | 3604.9 | <b>847</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.727.696 |        |            | 9.539.366.5 | 76.696.804 |        |            | 9.539.006. | 76.682.0 | 1     |
|            |                | .154       |        |            | 89          | .095       |        |            | 006        | 86.429   |       |
| <b>278</b> | -9.541.467.603 | -          | 3553.9 | <b>563</b> | -           | -          | 3607.4 | <b>848</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.727.641 |        |            | 9.539.393.4 | 76.696.701 |        |            | 9.538.993. | 76.682.0 | 2     |
|            |                | .746       |        |            | 26          | .667       |        |            | 414        | 75.428   |       |
| <b>279</b> | -9.541.350.565 | -          | 3561.6 | <b>564</b> | -           | -          | 3607.0 | <b>849</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.727.560 |        |            | 9.539.477.2 | 76.696.620 |        |            | 9.538.980. | 76.682.0 | 4     |
|            |                | .147       |        |            | 72          | .861       |        |            | 197        | 61.491   |       |
| <b>280</b> | -9.541.348.941 | -          | 3561.6 | <b>565</b> | -           | -          | 3605.9 | <b>850</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.727.478 |        |            | 9.539.525.5 | 76.696.601 |        |            | 9.538.964. | 76.682.0 | 6     |
|            |                | .470       |        |            | 32          | .189       |        |            | 166        | 46.881   |       |
| <b>281</b> | -9.541.369.125 | -          | 3560.4 | <b>566</b> | -           | -          | 3606.9 | <b>851</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.727.287 |        |            | 9.539.590.6 | 76.696.499 |        |            | 9.538.949. | 76.682.0 | 6     |
|            |                | .523       |        |            | 27          | .952       |        |            | 652        | 26.985   |       |
| <b>282</b> | -9.541.419.861 | -          | 3557.4 | <b>567</b> | -           | -          | 3608.8 | <b>852</b> | -          | -        | 3639. |
|            |                | 76.727.176 |        |            | 9.539.633.0 | 76.696.398 |        |            | 9.538.936. | 76.682.0 | 8     |
|            |                | .110       |        |            | 66          | .565       |        |            | 816        | 15.749   |       |
| <b>283</b> | -9.541.494.867 | -          | 3552.9 | <b>568</b> | -           | -          | 3610.1 | <b>853</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.727.091 |        |            | 9.539.670.5 | 76.696.317 |        |            | 9.538.924. | 76.682.0 | 0     |
|            |                | .714       |        |            | 78          | .695       |        |            | 516        | 07.394   |       |
| <b>284</b> | -9.541.545.170 | -          | 3550.2 | <b>569</b> | -           | -          | 3611.6 | <b>854</b> | -          | -        | 3640. |
|            |                | 76.726.953 |        |            | 9.539.706.2 | 76.696.236 |        |            | 9.538.915. | 76.682.0 | 2     |
|            |                | .077       |        |            | 76          | .865       |        |            | 554        | 02.574   |       |
| <b>285</b> | -9.541.594.636 | -          | 3547.5 | <b>570</b> | -           | -          | 3613.6 |            |            |          |       |
|            |                | 76.726.869 |        |            | 9.539.743.1 | 76.696.135 |        |            |            |          |       |
|            |                | .652       |        |            | 95          | .739       |        |            |            |          |       |

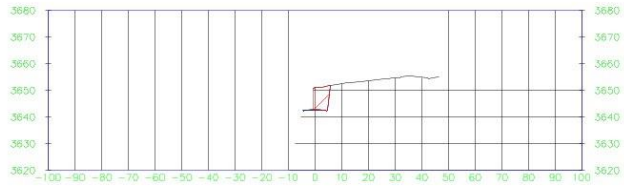
Nota: Elaboración propia (2023)

# Secciones transversales

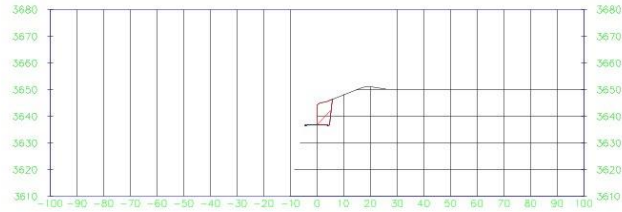


  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

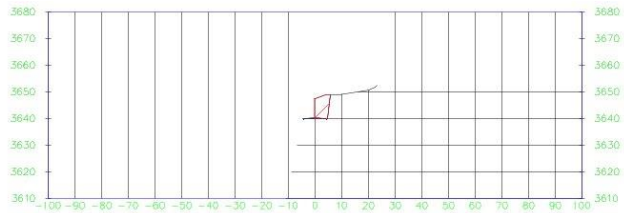
0+300.00



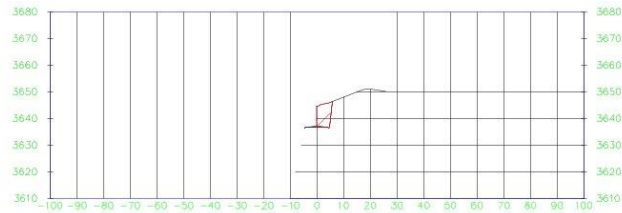
0+514.86



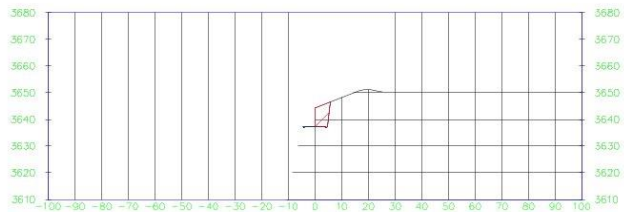
0+400.00



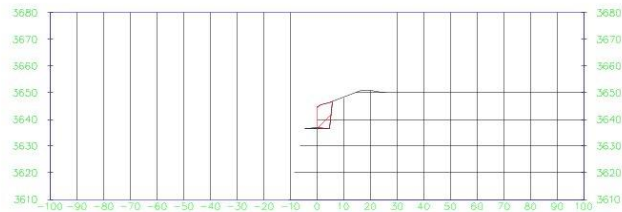
0+517.71



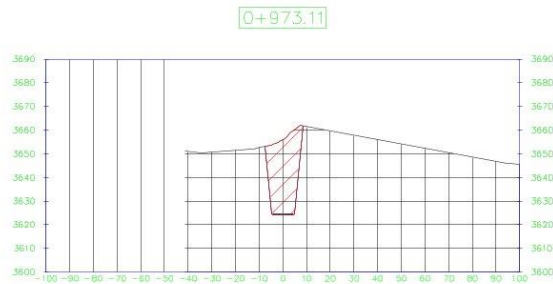
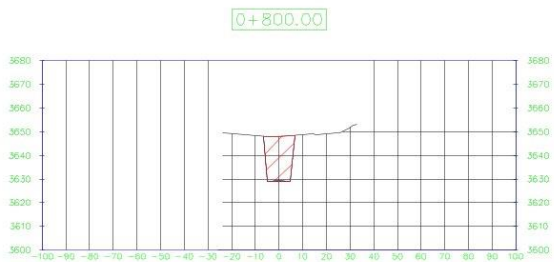
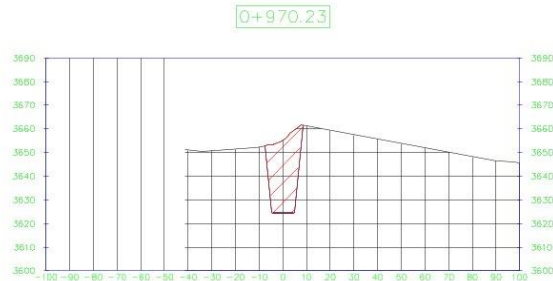
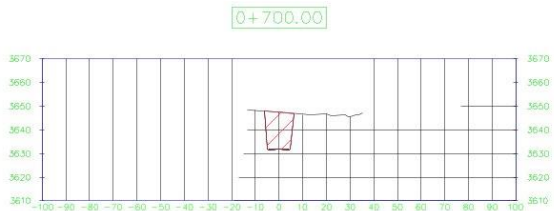
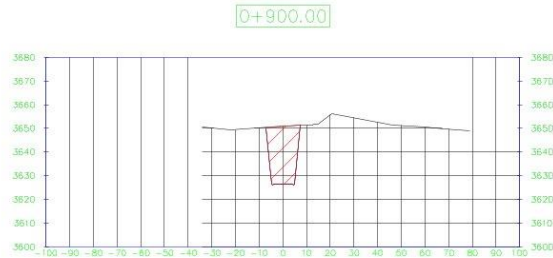
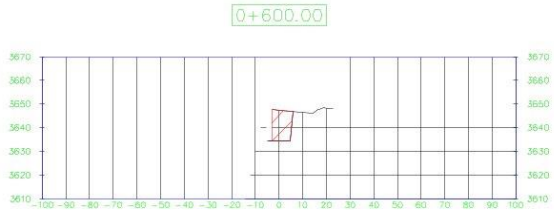
0+500.00



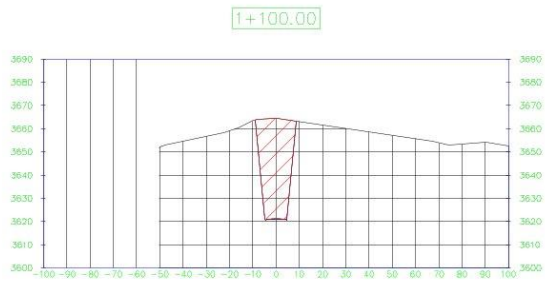
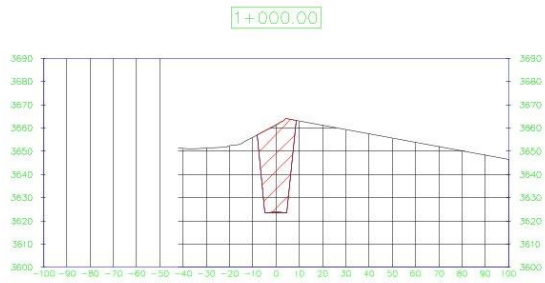
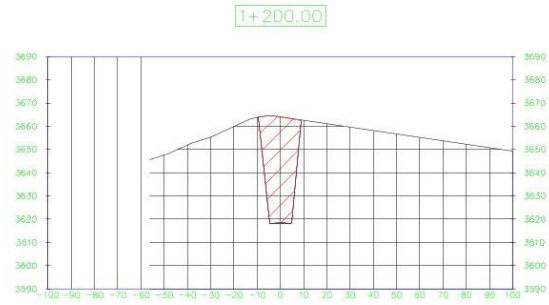
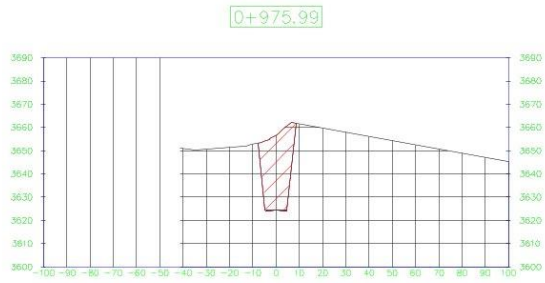
0+520.56



  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108



*Handwritten signature*  
 Marcos Gerardo Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108



*Mano firmada*

Mano Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

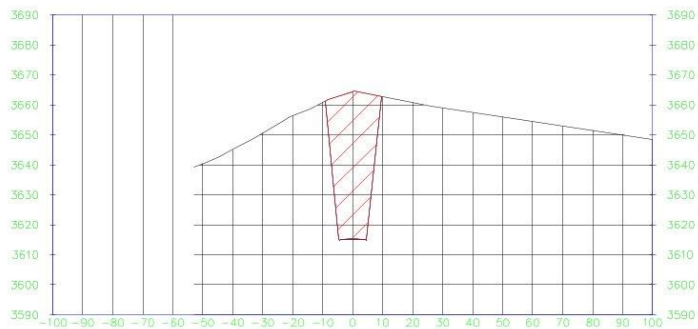
1+300.00



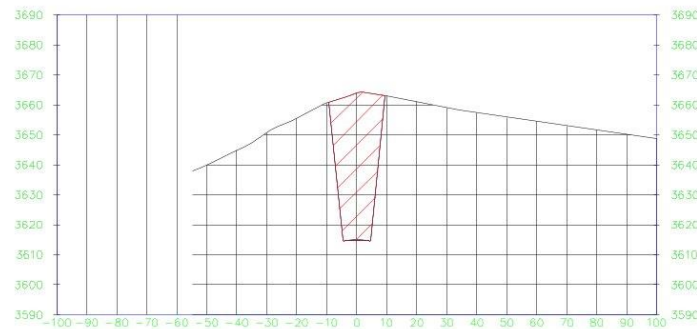
1+322.06



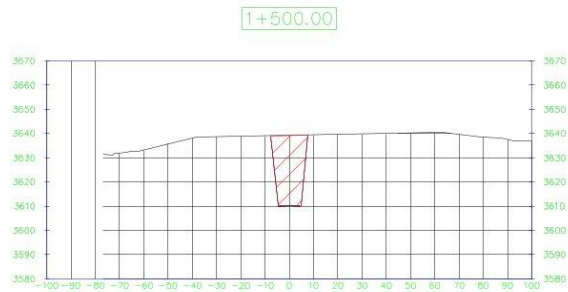
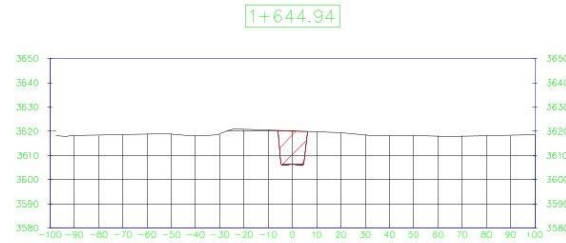
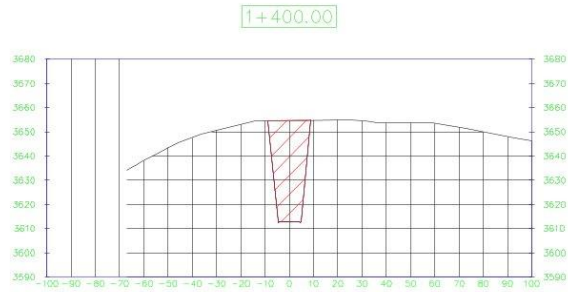
1+315.20



1+328.92

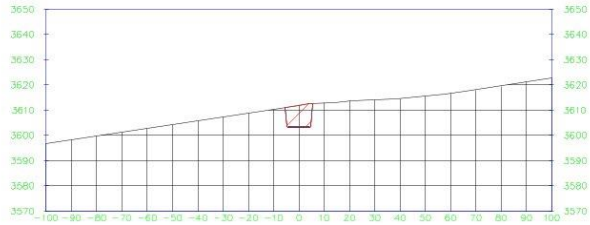


  
Marco Gerónimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

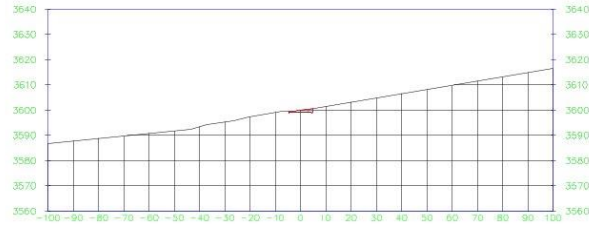


*Mano firmada*  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

1+753.45



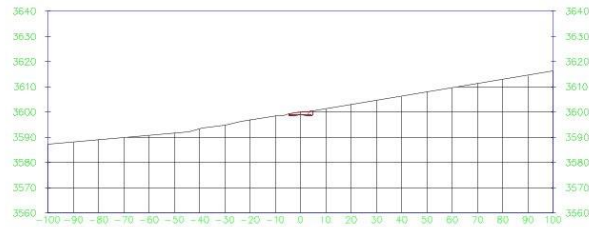
1+906.97



1+800.00



1+913.84



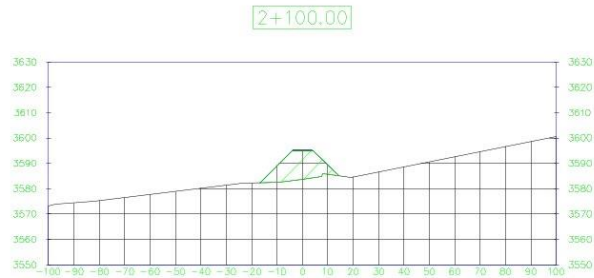
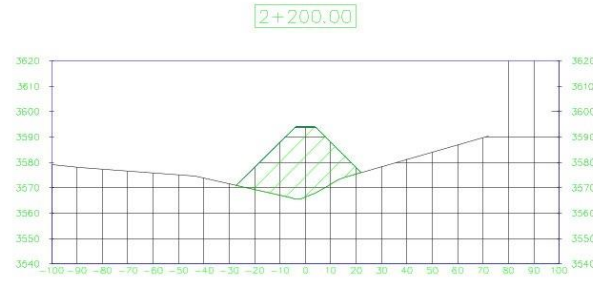
1+900.00



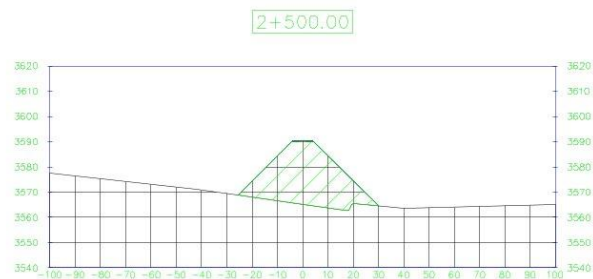
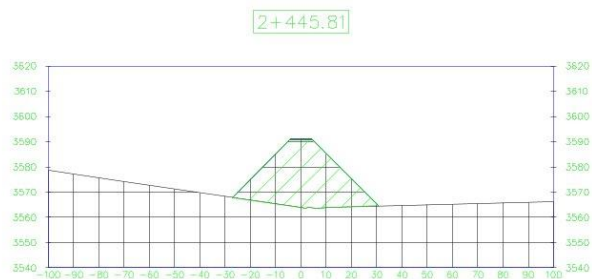
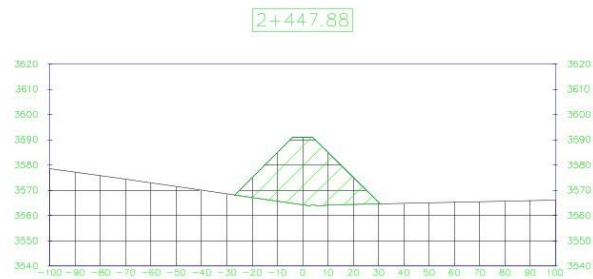
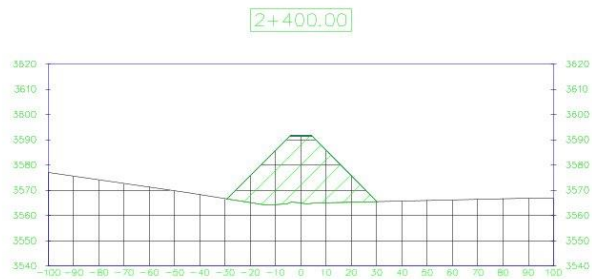
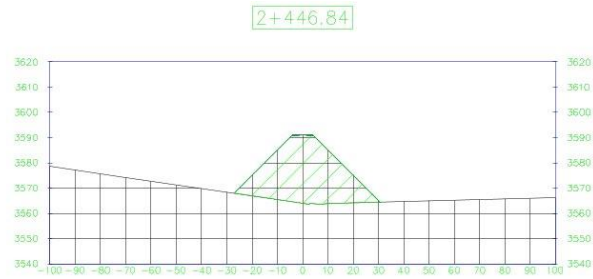
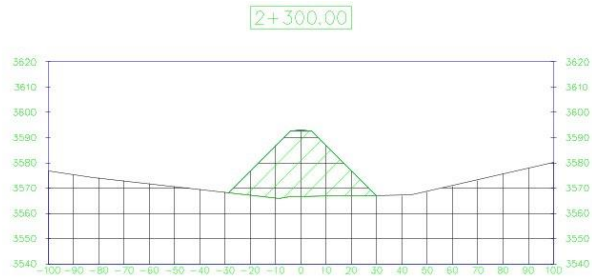
1+920.71



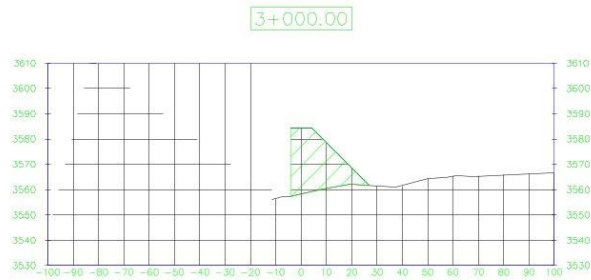
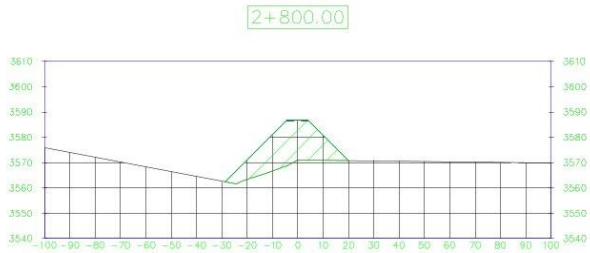
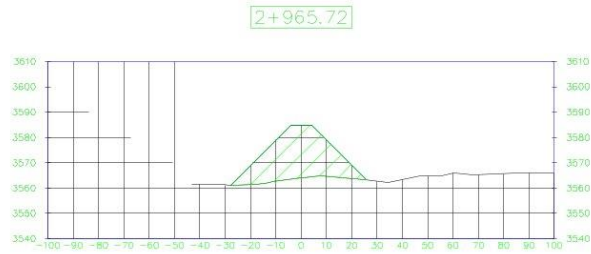
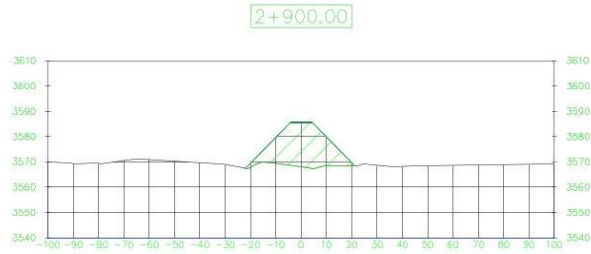
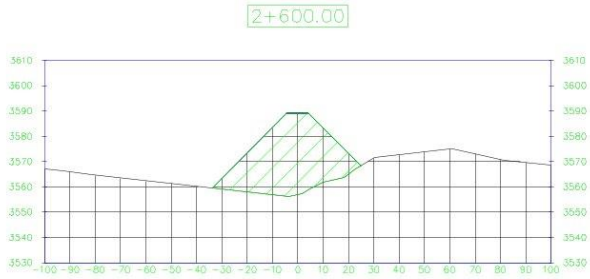
  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108



*Marcos Gerónimo De la Cruz*  
 Marcos Gerónimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

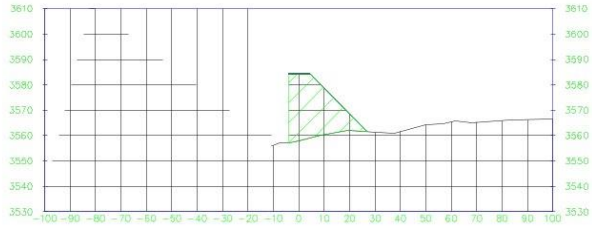


*[Handwritten Signature]*  
 Marcos Gerónimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

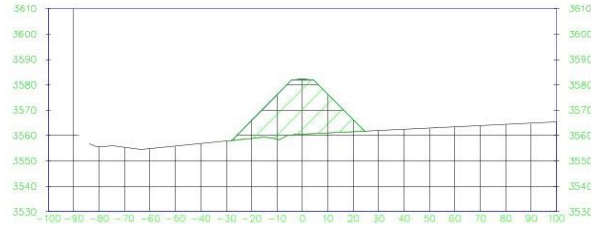


*[Handwritten Signature]*  
 Marco Gerónimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

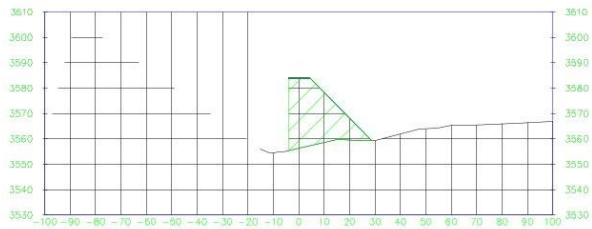
3+002.24



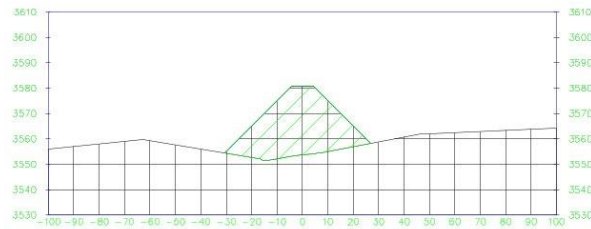
3+200.00



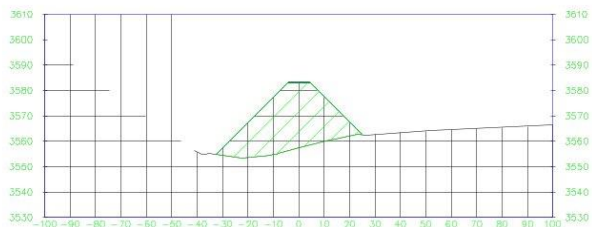
3+038.75



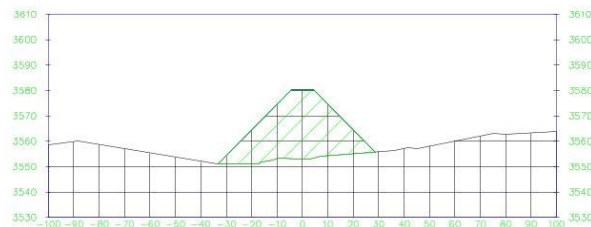
3+300.00



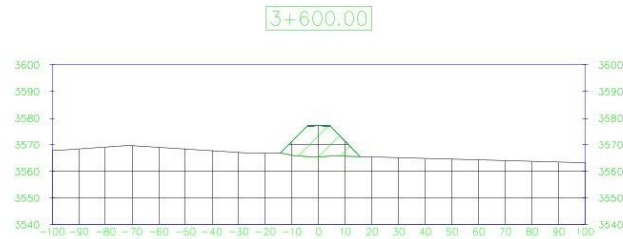
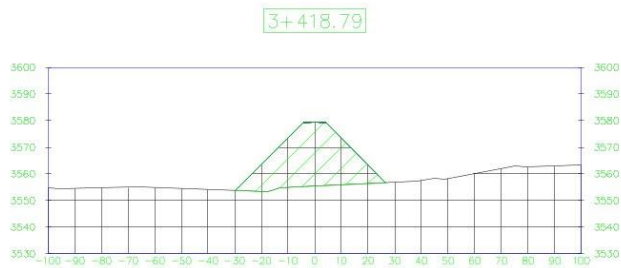
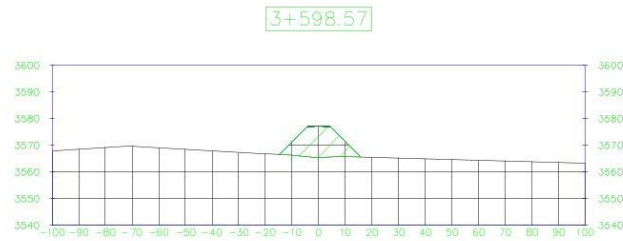
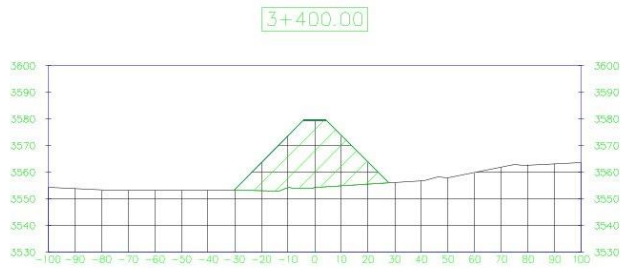
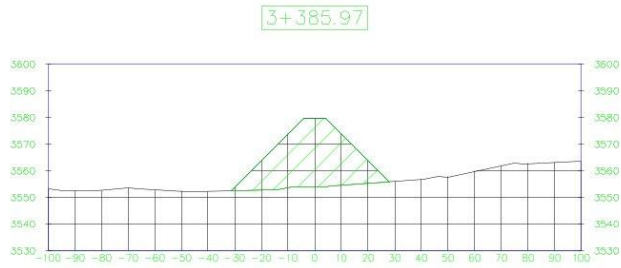
3+100.00



3+353.15



  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

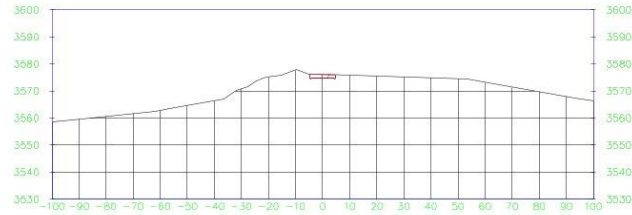


*Mano de firma*  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

3+670.80

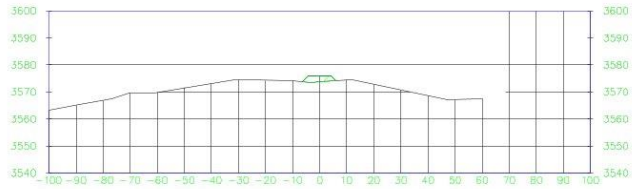


3+800.00



  
Marcos Gerónimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

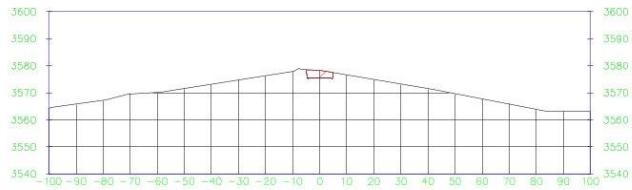
3+700.00



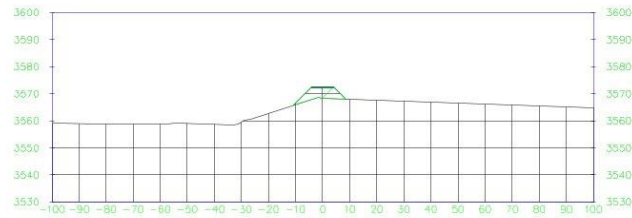
3+900.00



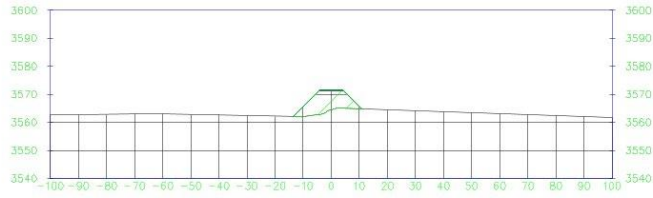
3+743.03



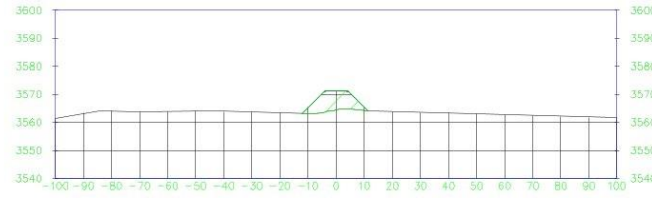
4+000.00



4+082.05



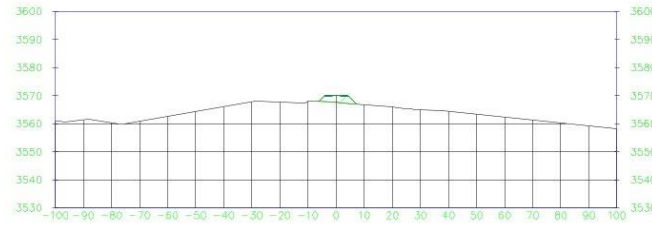
4+100.00



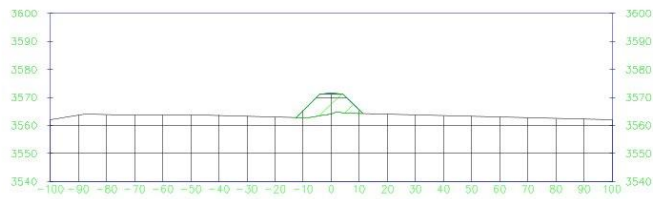
4+087.69



4+200.00



4+093.33

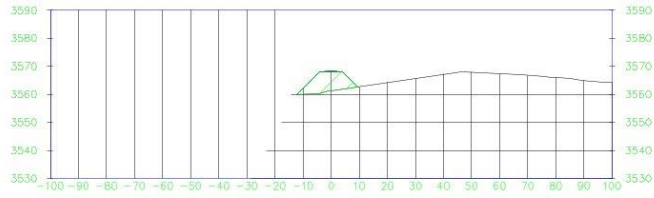


4+300.00

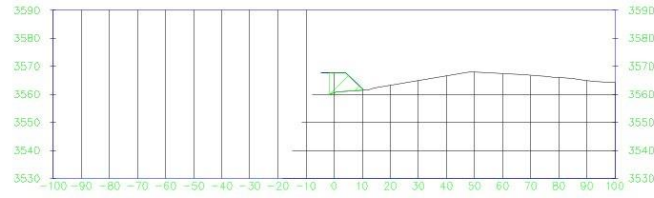


  
Marcos Gerónimo Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

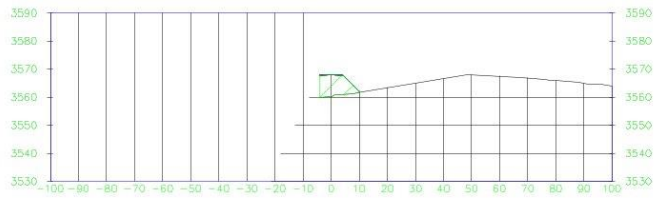
4+382.83



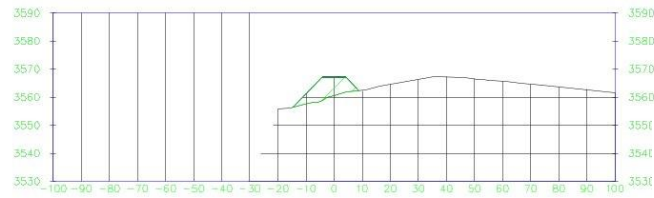
4+426.63



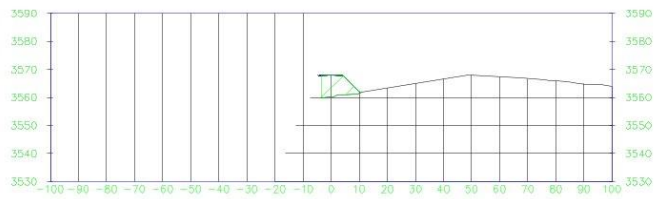
4+400.00



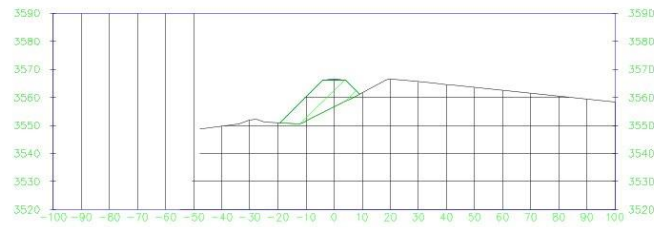
4+500.00



4+404.73



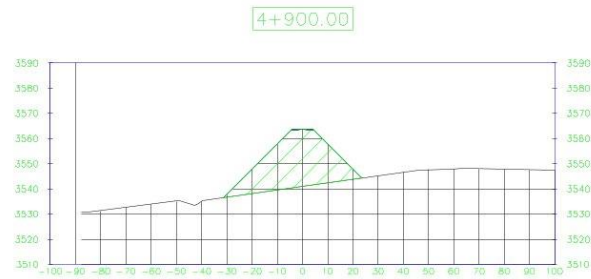
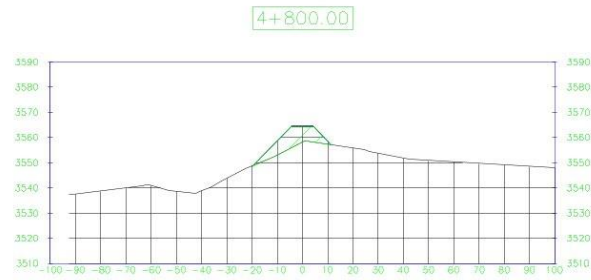
4+600.00



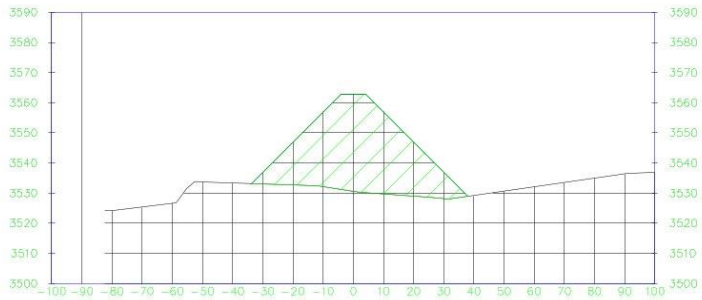
  
Marco Gerónimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108



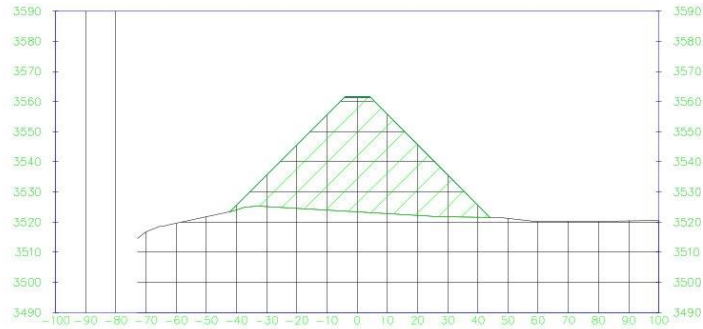
*Manuel Gerónimo De la Cruz*  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. 76108**



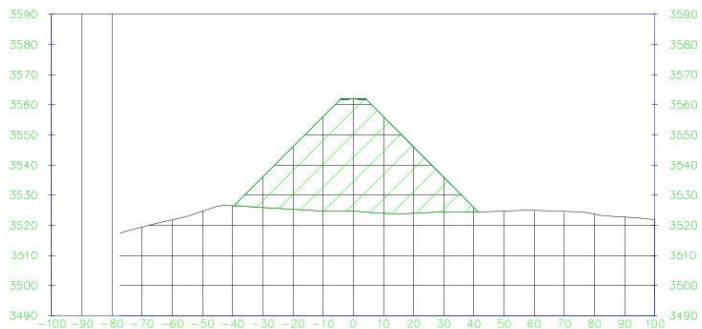
5+000.00



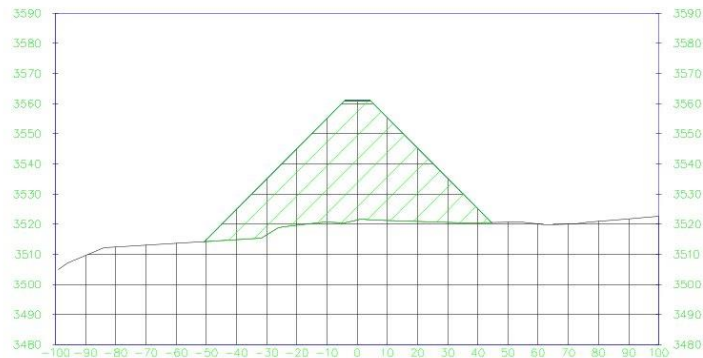
5+146.52



5+100.00

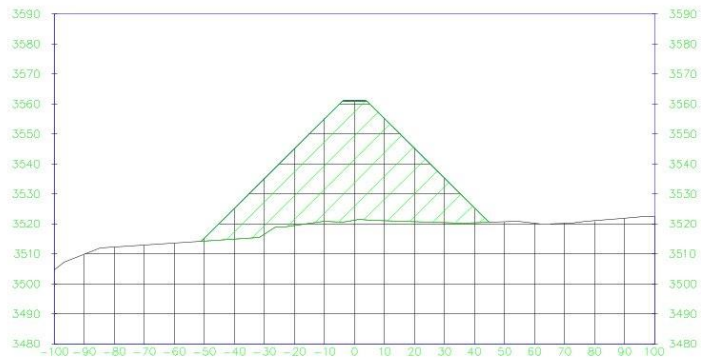


5+200.00

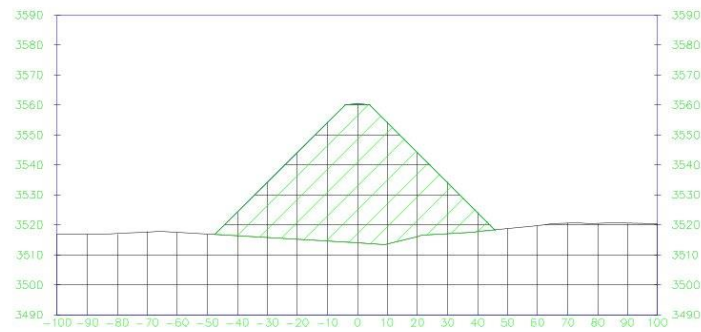


  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

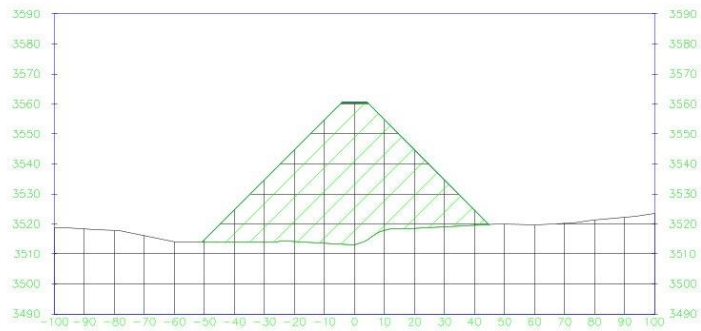
5+200.47



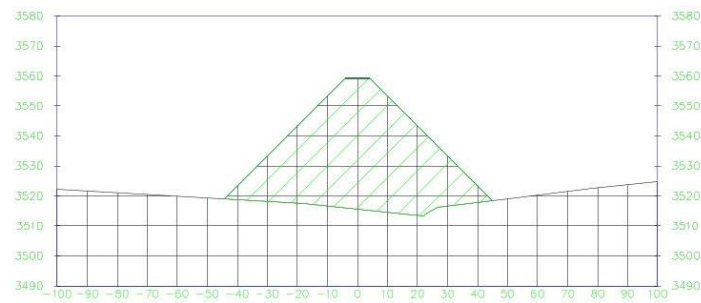
5+300.00



5+254.42

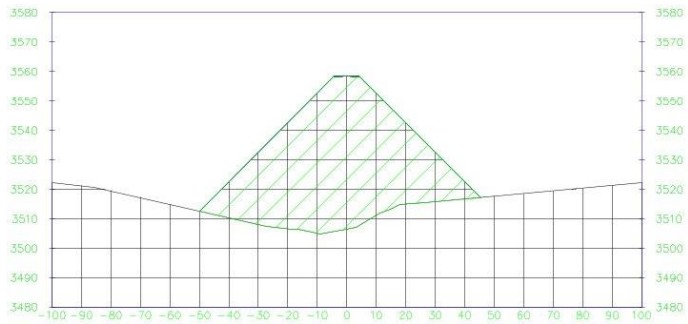


5+400.00

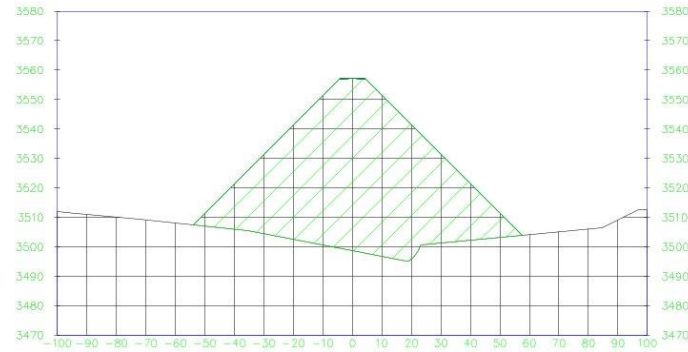


  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

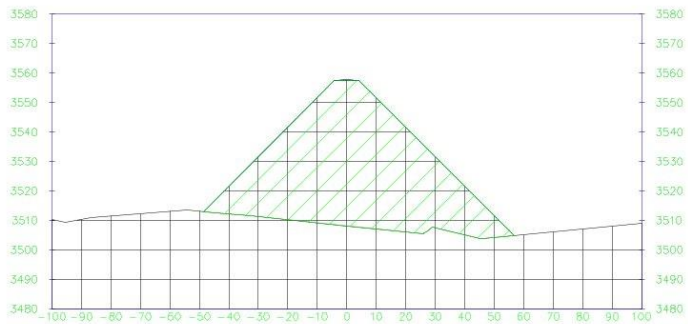
5+500.00



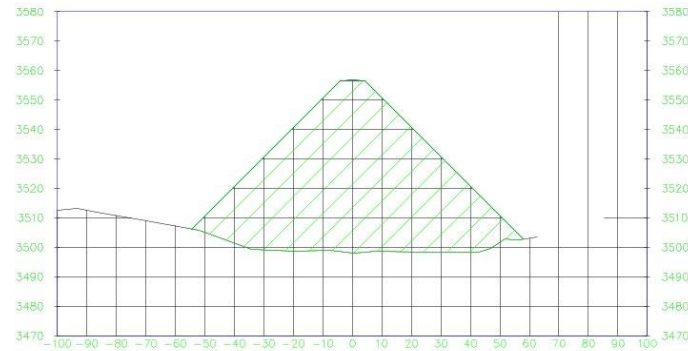
5+639.94



5+600.00

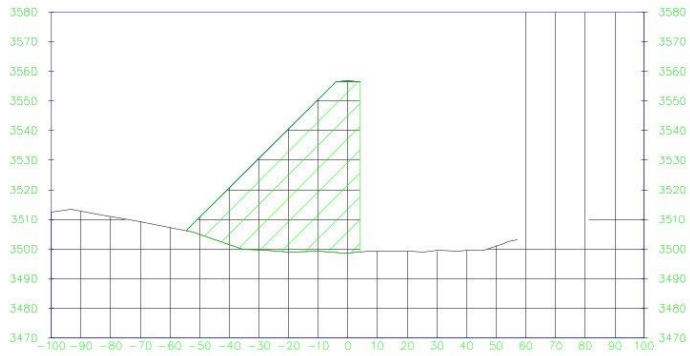


5+700.00

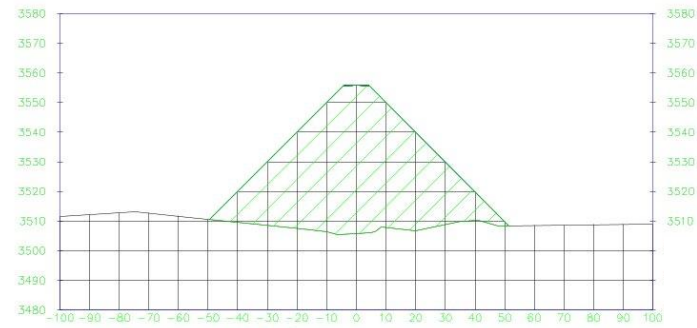


  
Marco Gerónimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

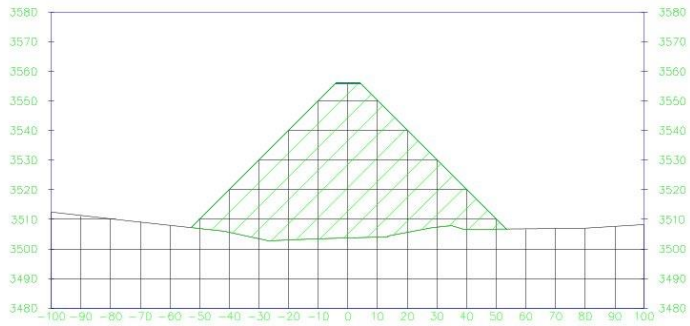
5+707.40



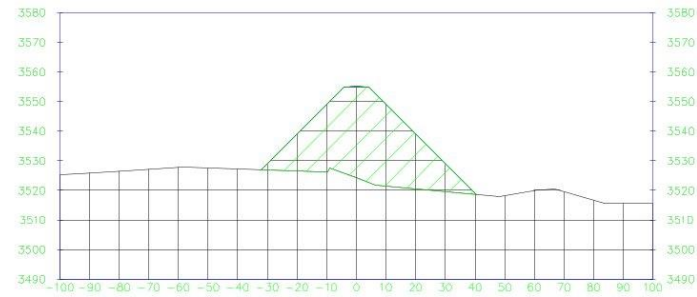
5+800.00



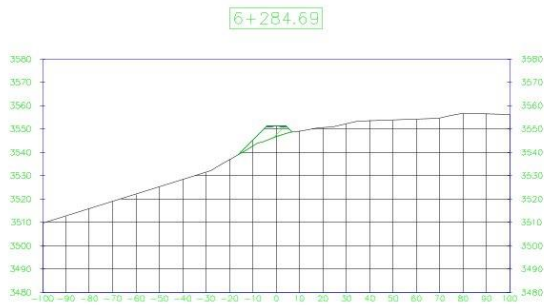
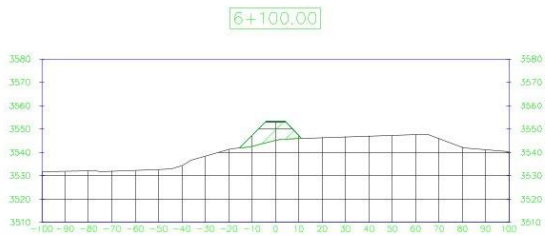
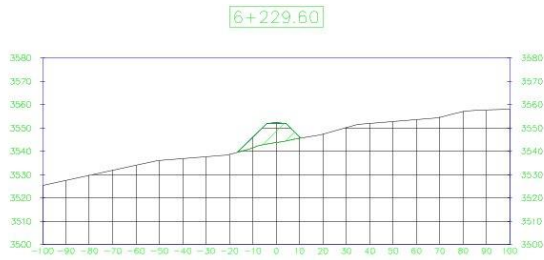
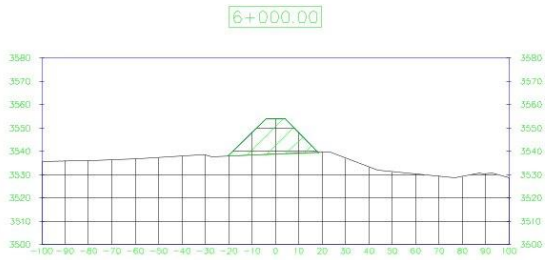
5+774.85



5+900.00

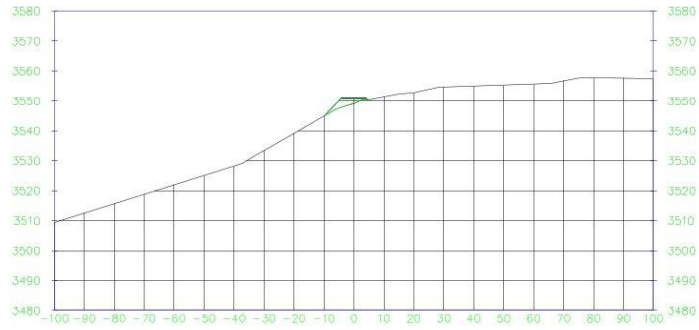


  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

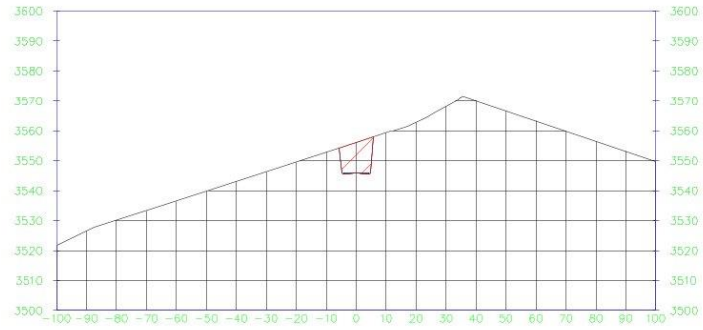


*[Handwritten Signature]*  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

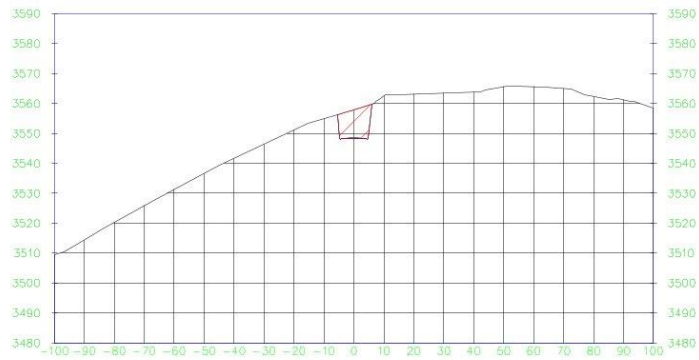
6+300.00



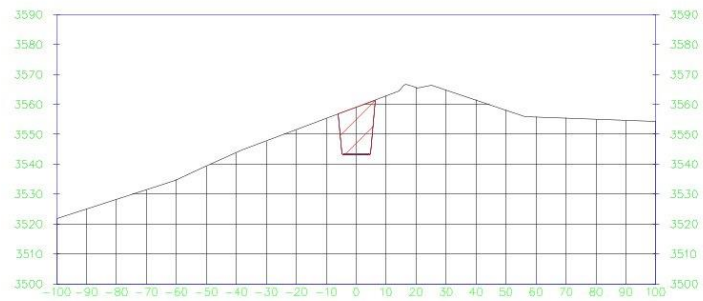
6+500.00



6+400.00

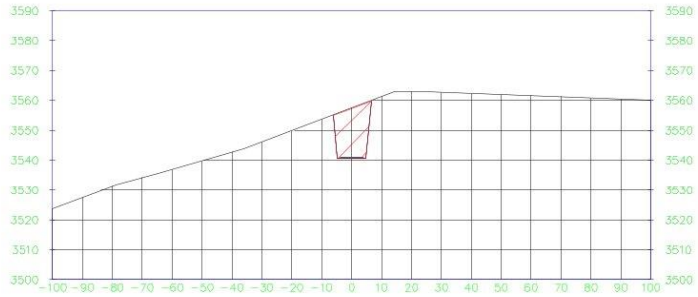


6+600.00



  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

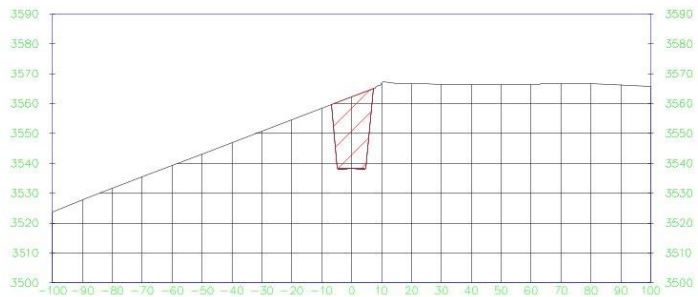
6+700.00



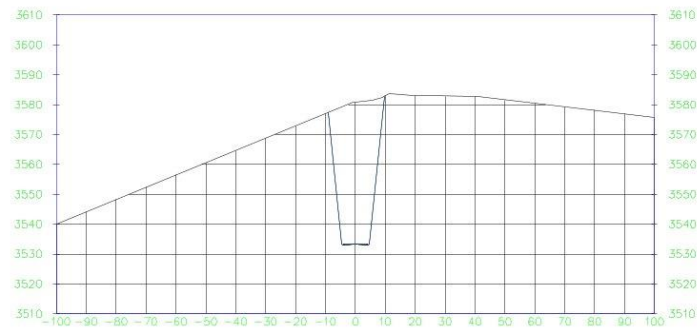
6+900.00



6+800.00



7+000.00

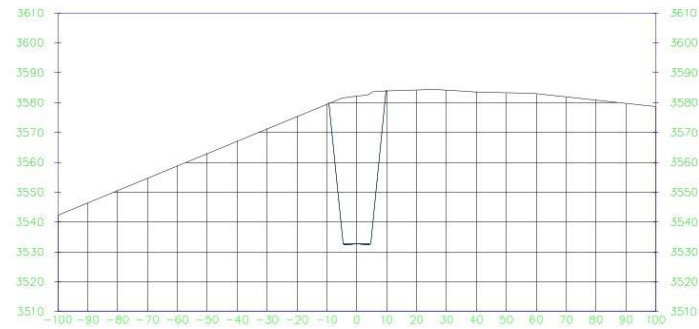


  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

7+020.10

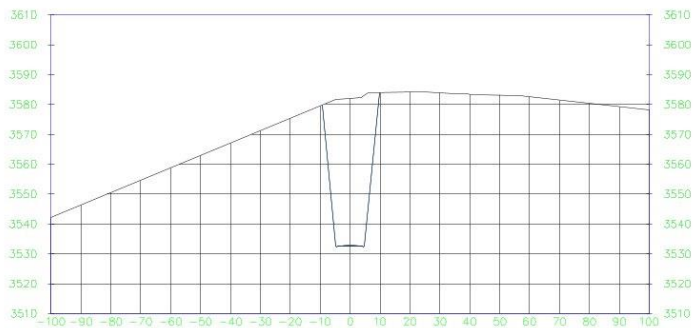


7+023.67

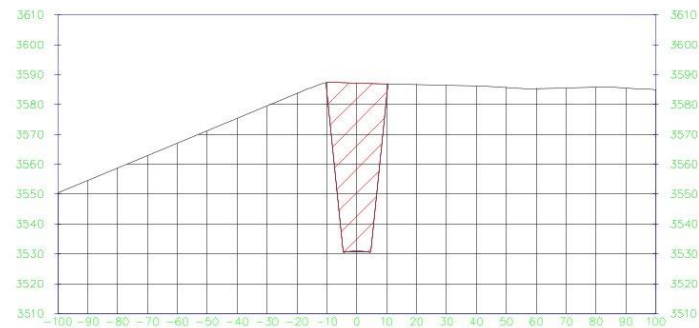


  
Marcos Gerónimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

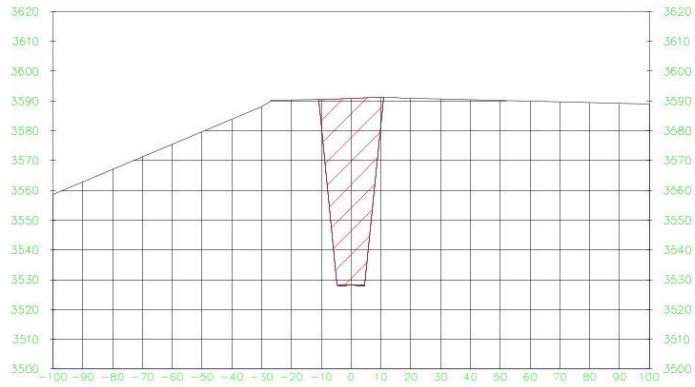
7+021.89



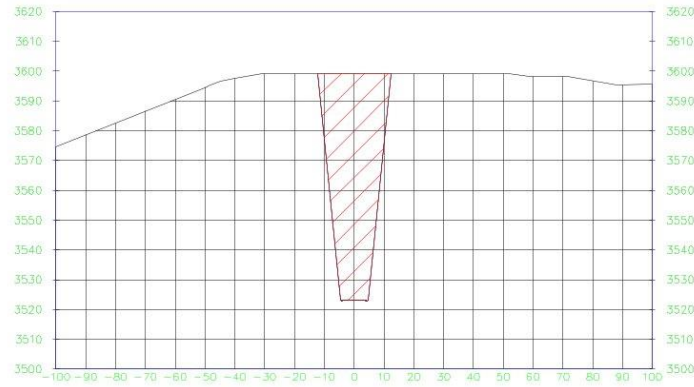
7+100.00



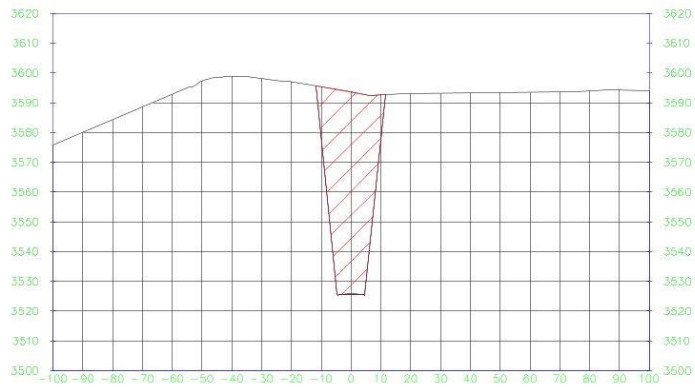
7+200.00



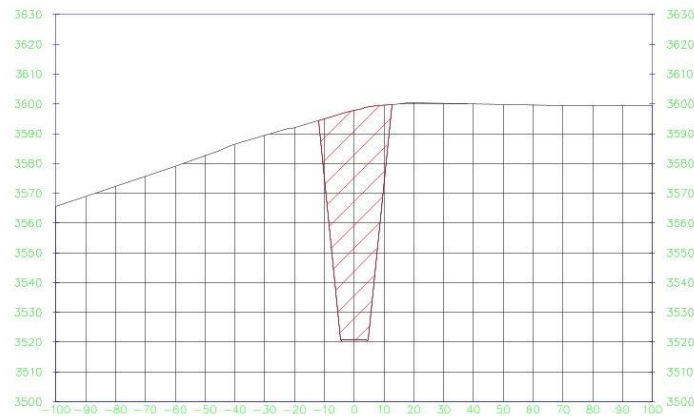
7+400.00



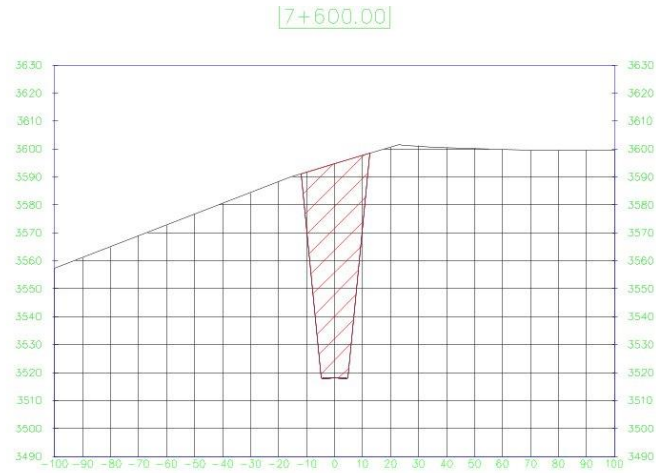
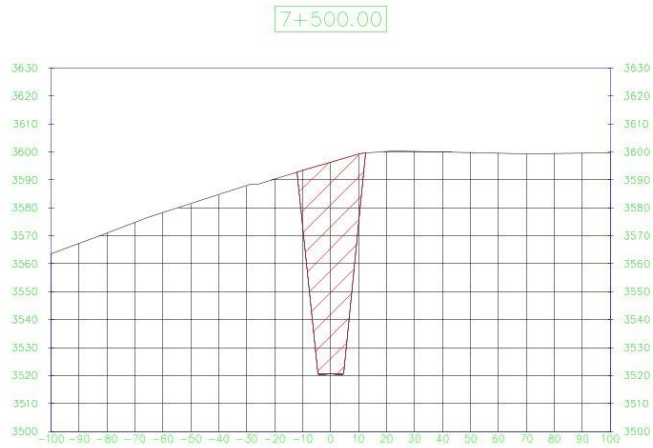
7+300.00



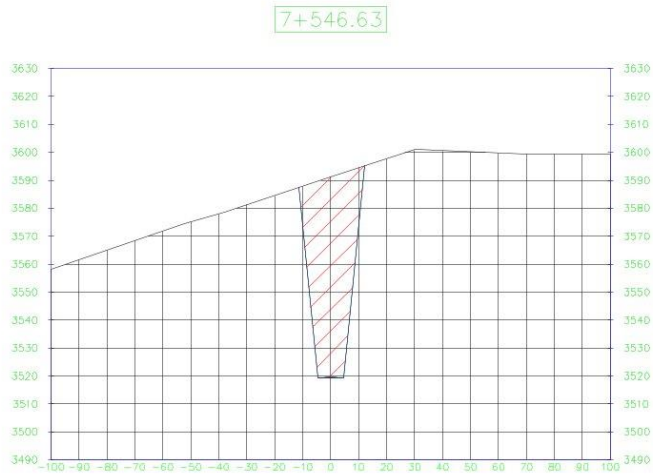
7+492.68



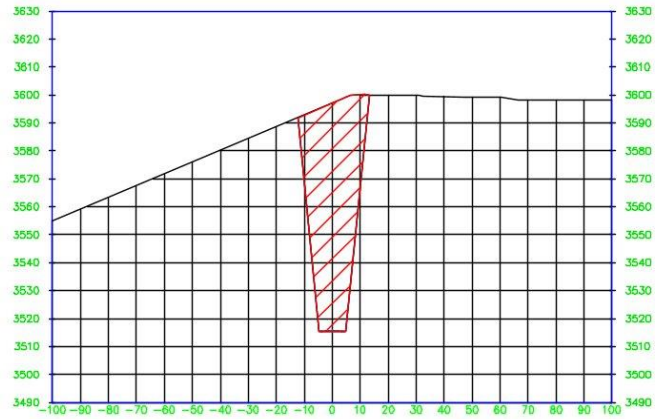
  
Marco Gerónimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108



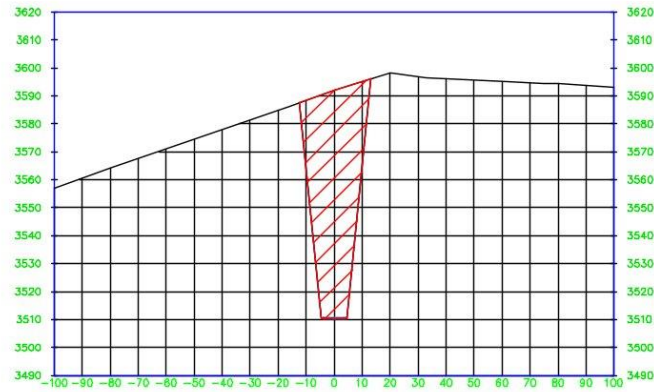
*Marco Gerardo Geronimo De la Cruz*  
**MARCO GERARDO GERONIMO DE LA CRUZ**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. 76108**



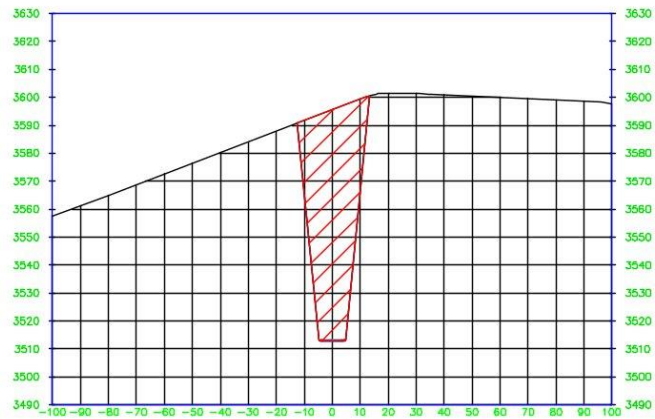
[7+700.00]



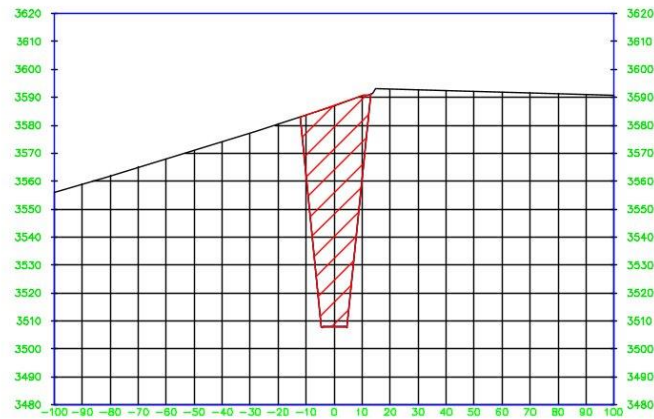
[7+900.00]



[7+800.00]



[8+000.00]

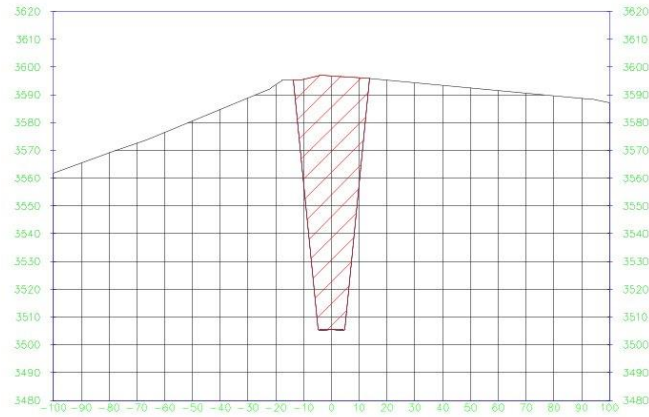


  
Marco Gerónimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

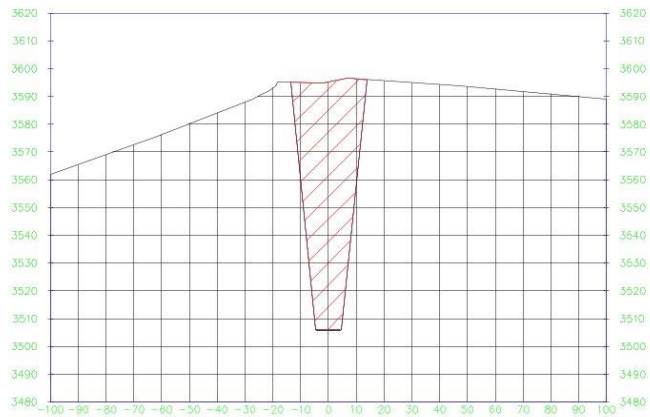
8+057.99



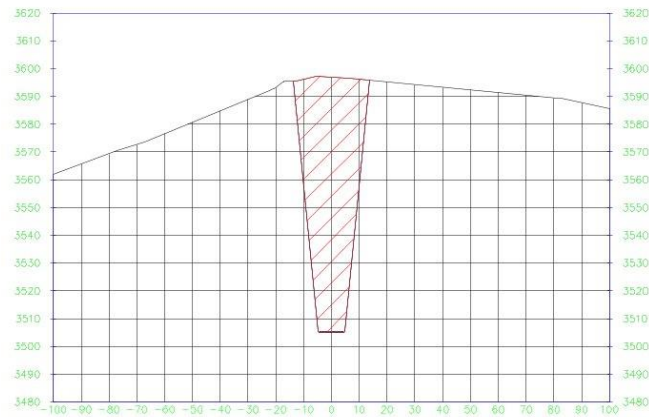
8+100.00



8+081.70

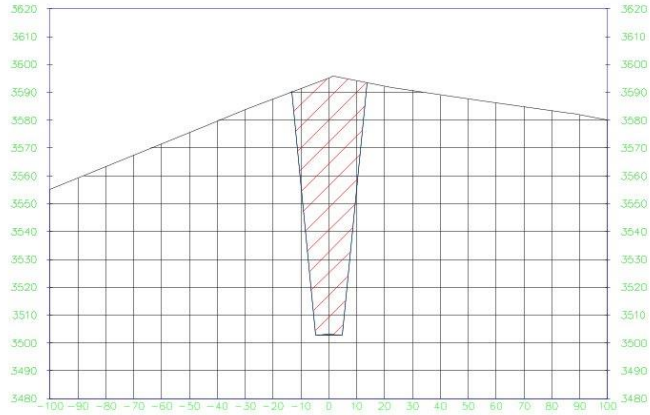


8+105.41

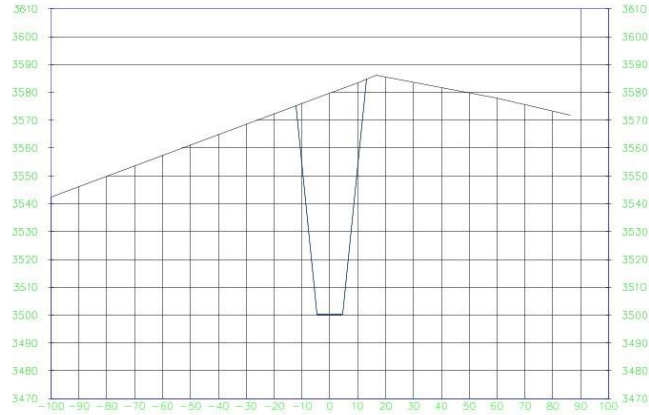


  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

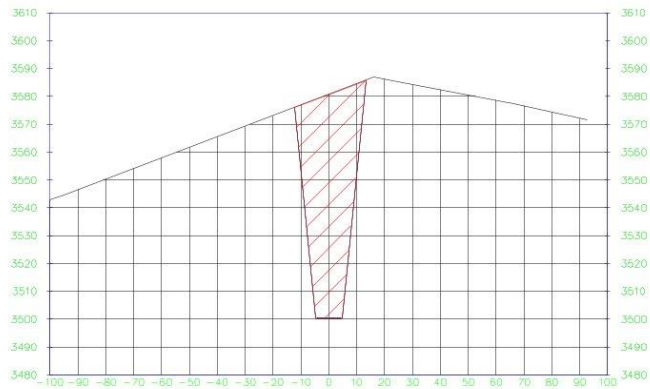
[8+200.00]



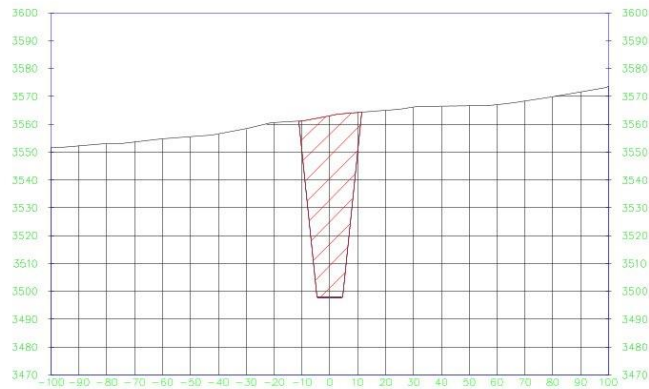
[8+308.47]



[8+300.00]



[8+397.34]

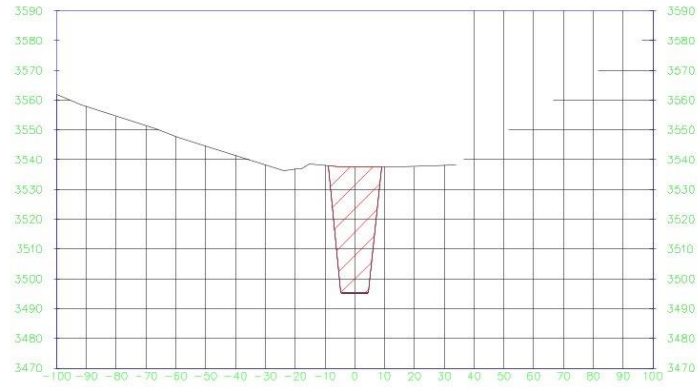


  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

8+400.00



8+500.00



8+486.20

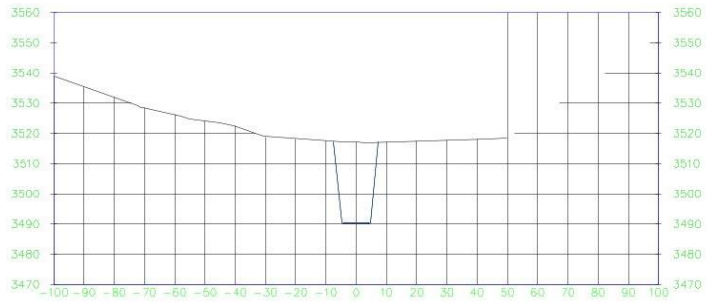


8+600.00

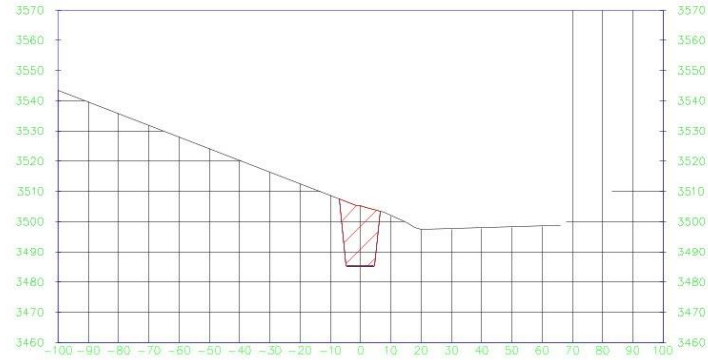


  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

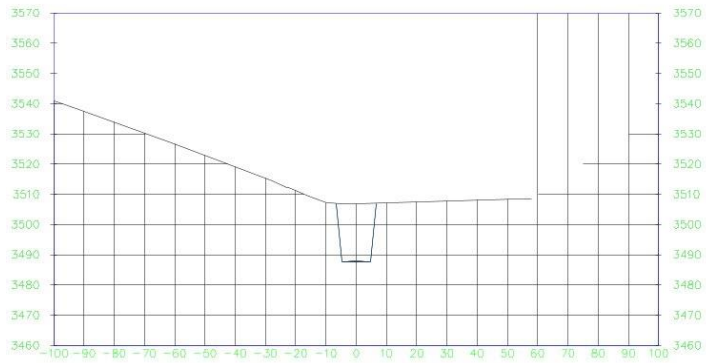
8+700.00



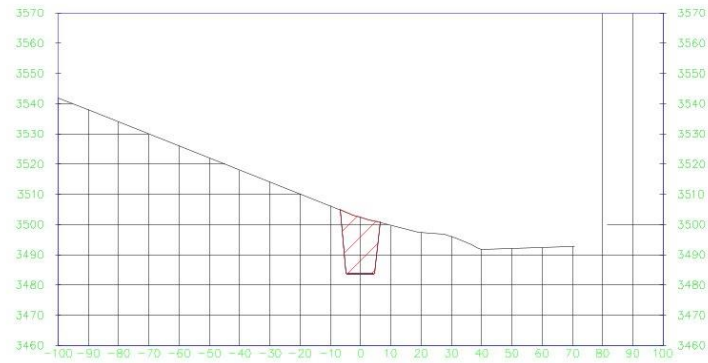
8+900.00



8+800.00

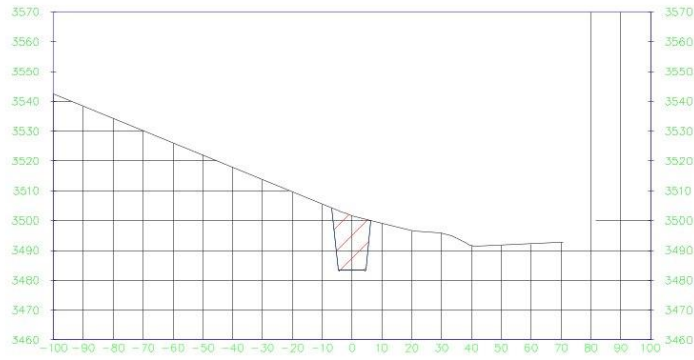


8+960.20

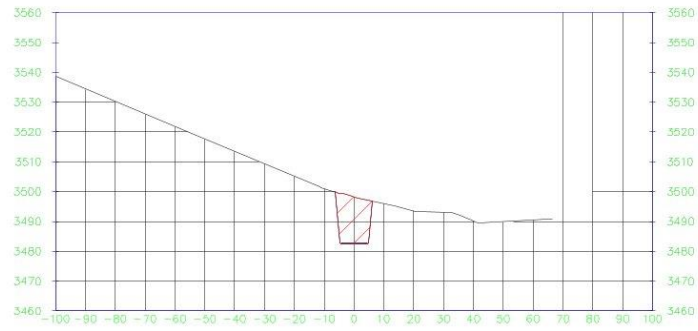


  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

8+970.70

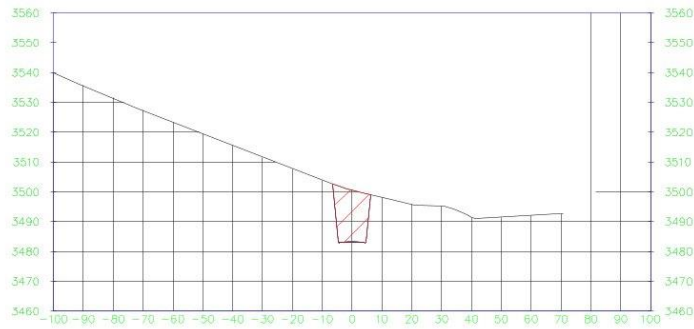


9+000.00

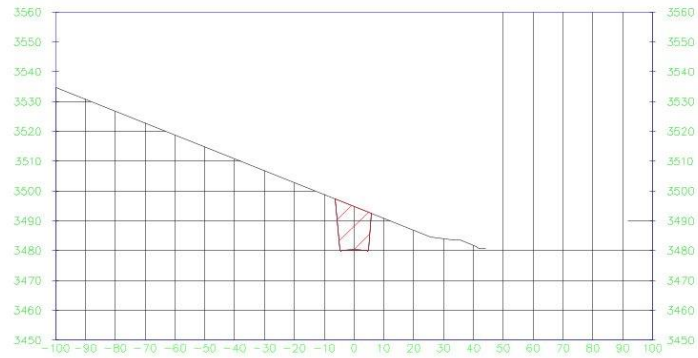


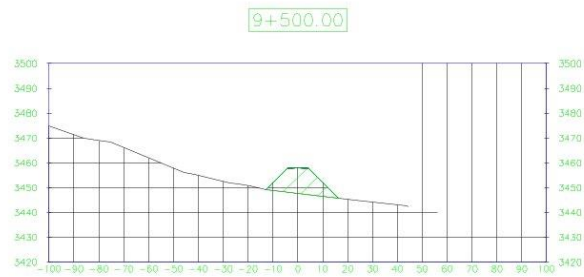
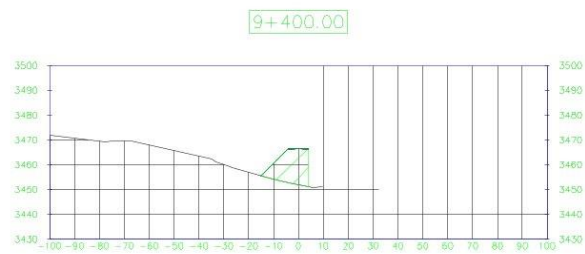
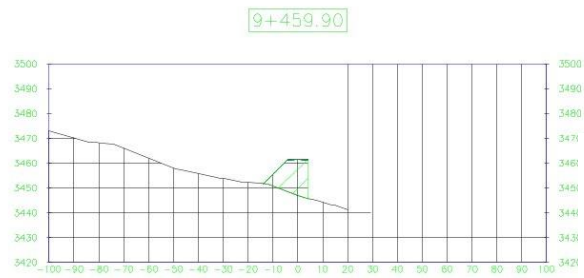
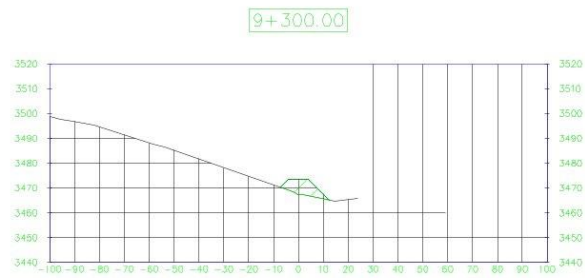
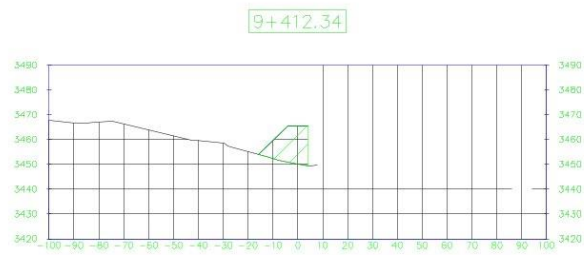
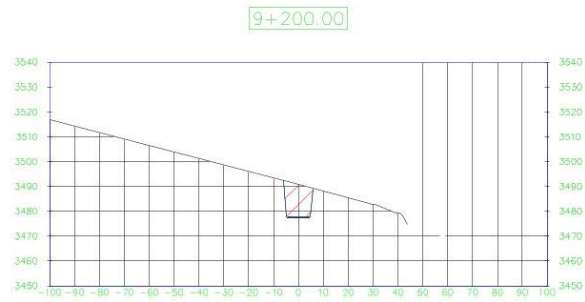
  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

8+981.20

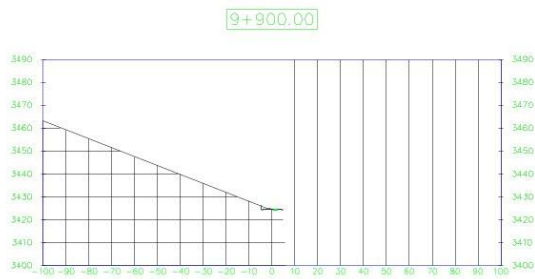
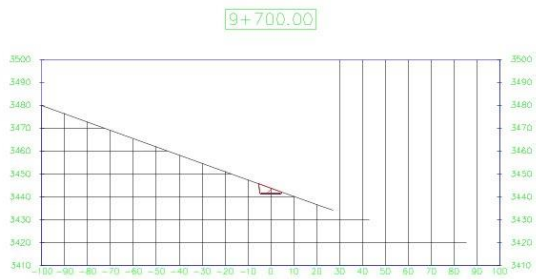
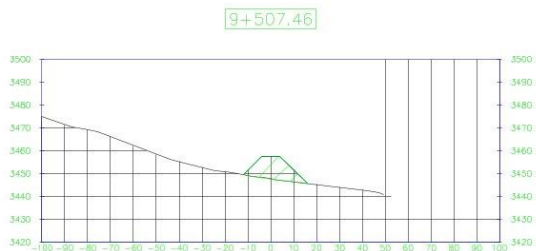


9+100.00



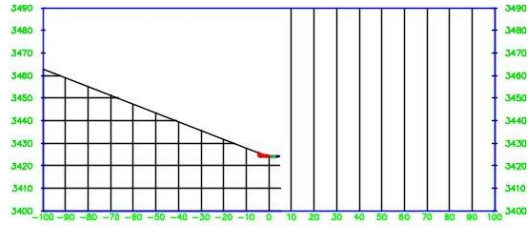


*Marcelo Gerónimo De la Cruz*  
 INGÉNiero CIVIL  
 CIP. 76108

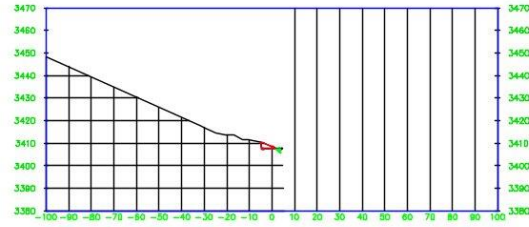


*Mano de la Cruz*  
 Marcos Gerónimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

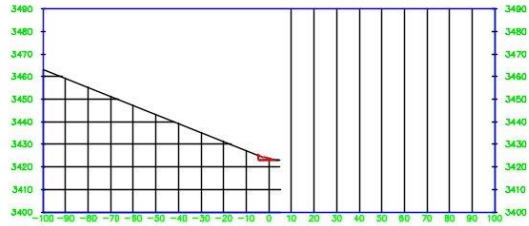
9+901.90



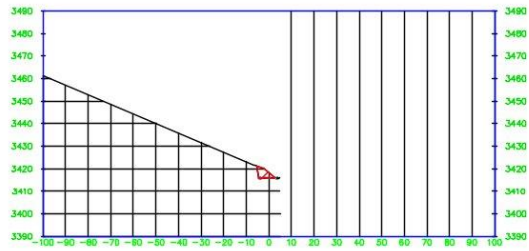
10+100.00



9+916.34

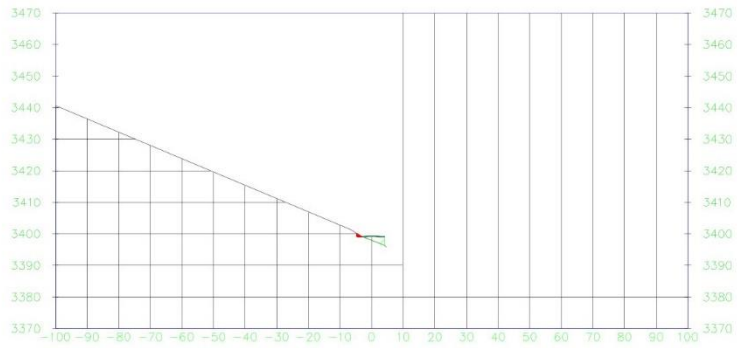


10+000.00



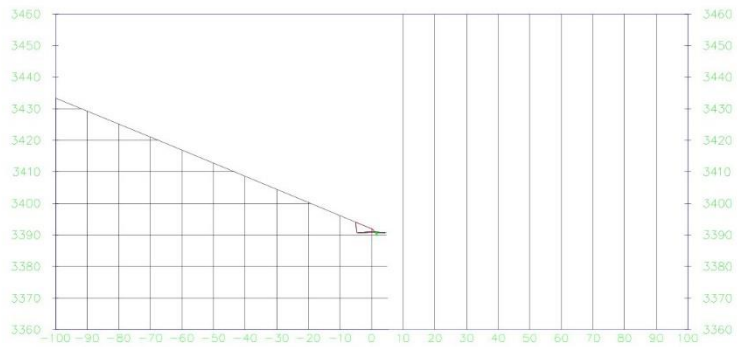
  
Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

10+200.00



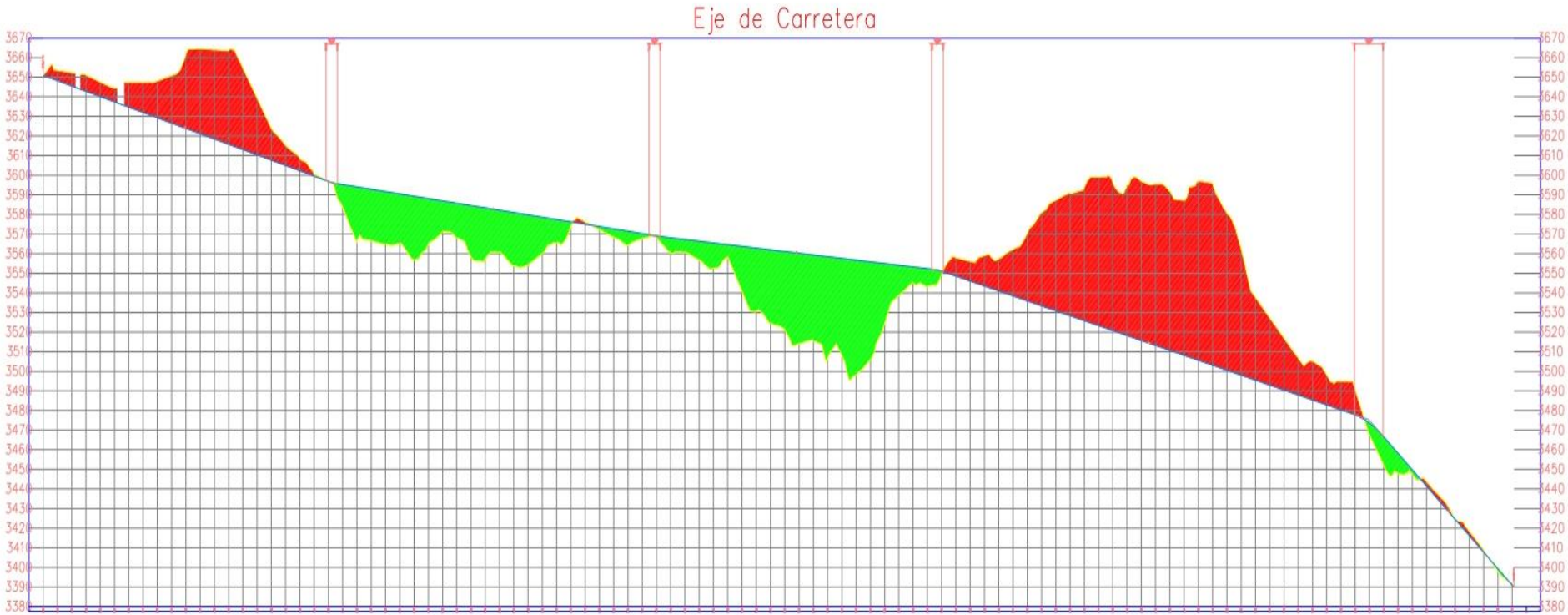
Marco Gerónimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

10+300.00





Perfil Longitudinal



  
Marco Gerardo Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76108

# ESTUDIO DE TRÁFICO

## Hojas de conteo de tráfico

### FORMATO RESUMEN DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| TRAMO DE LA CARRETERA |                      |
| SENTIDO               | E ←      S →         |
| UBICACIÓN             | LOCALIDAD CARHUAPATA |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| ESTACION              | Carhuapata |
| CODIGO DE LA ESTACION |            |
| DIA Y FECHA           | 13/03/2023 |

| HORA  | AUTO | STATION WAGON | CAMIONETAS |       |             | MICRO | BUS |     |     | CAMION |     |     | SEMI TRAYLER |     |     |     |     | TRAYLER |     |     |     | TOTAL |     |     |
|-------|------|---------------|------------|-------|-------------|-------|-----|-----|-----|--------|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|
|       |      |               | PICK UP    | PANEL | RURAL Combi |       | 2 E | 3 E | 4 E | 2 E    | 3 E | 4 E | 2S1          | 2S2 | 2S3 | 3S1 | 3S2 | >= 3S3  | 2T2 | 2T3 | 3T2 |       | 3T3 |     |
| 00-01 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 0   |
| 01-02 |      | 3             |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 3   |
| 02-03 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 0   |
| 03-04 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 0   |
| 04-05 |      |               |            |       | 3           |       |     |     | 2   |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 5   |
| 05-06 | 1    | 2             |            | 1     |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 4   |
| 06-07 | 6    | 4             |            | 1     |             |       |     |     | 1   |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 12  |
| 07-08 | 4    |               |            | 3     |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 7   |
| 08-09 | 3    | 6             |            | 2     |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 11  |
| 09-10 |      |               |            | 2     |             |       |     |     | 3   |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 5   |
| 10-11 | 1    |               | 2          | 3     |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 6   |
| 11-12 | 2    | 2             |            | 3     |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 7   |
| 12-13 |      | 3             |            | 4     |             |       |     |     | 2   |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 9   |
| 13-14 |      | 7             |            | 2     |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 9   |
| 14-15 | 1    |               |            | 5     |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 6   |
| 15-16 |      | 7             |            | 2     |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 9   |
| 16-17 | 2    | 5             |            | 3     |             |       |     |     | 2   |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 12  |
| 17-18 | 1    |               |            | 1     |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 2   |
| 18-19 |      | 3             |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 3   |
| 19-20 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 0   |
| 20-21 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 0   |
| 21-22 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 0   |
| 22-23 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 0   |
| 23-24 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 0   |
| TOTAL | 6    | 45            | 12         | 2     | 35          | 0     | 0   | 0   | 0   | 10     | 0   | 0   | 0            | 0   | 0   | 0   | 0   | 0       | 0   | 0   | 0   | 0     | 0   | 110 |

2D.- Vo Bo COORDINADOR: \_\_\_\_\_

3D.- SUPERV.MTCC : \_\_\_\_\_

  
 Marco Gerónimo Ceronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL





FORMATO RESUMEN DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| TRAMO DE LA CARRETERA |                      |
| SENTIDO               | E ←      S →         |
| UBICACIÓN             | LOCALIDAD CARHUAPATA |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| ESTACION              | Carhuapata |
| CODIGO DE LA ESTACION |            |
| DIA Y FECHA           | 16/03/2023 |

| HORA  | AUTO | STATION WAGON | CAMIONETAS |       |             | MICRO | BUS |     |     | CAMION |     |     | SEMI TRAYLER |     |     |     |     | TRAYLER |     |     |     | TOTAL |     |   |    |
|-------|------|---------------|------------|-------|-------------|-------|-----|-----|-----|--------|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-------|-----|---|----|
|       |      |               | PICK UP    | PANEL | RURAL Combi |       | 2 E | 3 E | 4 E | 2 E    | 3 E | 4 E | 2S1          | 2S2 | 2S3 | 3S1 | 3S2 | >= 3S3  | 2T2 | 2T3 | 3T2 |       | 3T3 |   |    |
| 00-01 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     | 0 |    |
| 01-02 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 0  |
| 02-03 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 0  |
| 03-04 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 0  |
| 04-05 |      | 2             |            |       | 3           |       |     |     |     | 3      |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 8  |
| 05-06 | 1    |               | 1          |       | 4           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 6  |
| 06-07 |      |               |            |       | 2           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 2  |
| 07-08 |      |               |            |       | 2           |       |     |     |     | 2      |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 4  |
| 08-09 | 3    | 3             |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 6  |
| 09-10 |      |               |            |       | 1           |       |     |     |     | 2      |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 3  |
| 10-11 |      |               |            |       |             |       |     |     |     | 4      |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 4  |
| 11-12 | 4    | 2             |            | 1     | 2           |       |     |     |     | 1      |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 10 |
| 12-13 |      |               |            |       | 3           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 3  |
| 13-14 | 1    |               |            |       | 4           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 5  |
| 14-15 | 1    |               |            | 4     | 5           |       |     |     |     | 7      |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 17 |
| 15-16 | 1    | 5             |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 6  |
| 16-17 | 1    |               |            |       | 3           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 4  |
| 17-18 | 1    |               | 3          |       | 7           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 11 |
| 18-19 |      |               |            |       | 2           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 2  |
| 19-20 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 0  |
| 20-21 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 0  |
| 21-22 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 0  |
| 22-23 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 0  |
| 23-24 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |     |       |     |   | 0  |
| TOTAL | 13   | 12            | 4          | 5     | 38          | 0     | 0   | 0   | 0   | 19     | 0   | 0   | 0            | 0   | 0   | 0   | 0   | 0       | 0   | 0   | 0   | 0     | 0   | 0 | 91 |























3D.- SUPERV.MTCC : \_\_\_\_\_

  
 Marco Gerónimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 76400

FORMATO RESUMEN DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| TRAMO DE LA CARRETERA |                      |
| SENTIDO               | E ←      S →         |
| UBICACIÓN             | LOCALIDAD CARHUAPATA |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| ESTACION              | Carhuapata |
| CODIGO DE LA ESTACION |            |
| DIA Y FECHA           | 17/03/2023 |

| HORA         | AUTO<br> | STATION WAGON<br> | CAMIONETAS   |  |  | MICRO<br> | BUS  |  |  | CAMION  |  |  | SEMI TRAYLER   |  |  |  |  | TRAYLER   |  |  |  | TOTAL    |  |
|--------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|----------|--|
|              |   |  | PICK UP<br> | PANEL<br> | RURAL Combi<br> |  | 2 E<br> | 3 E<br> | 4 E<br> | 2 E<br> | 3 E<br> | 4 E<br> | 2S1<br> | 2S2<br> | 2S3<br> | 3S1<br> | 3S2<br> | >= 3S3<br> | 2T2<br> | 2T3<br> | 3T2<br> |          | 3T3<br> |
| 00-01        |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 0  |
| 01-02        |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 0  |
| 02-03        |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 0  |
| 03-04        |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 0  |
| 04-05        |   | 1  |  |  | 1  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 2  |
| 05-06        |   | 1  |  |  | 1  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 2  |
| 06-07        |   | 1  |  | 3  | 1  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 5  |
| 07-08        |   |  | 3  |  | 4  |  |  |  | 2  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 9  |
| 08-09        | 3   | 2  |  |  | 5  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 10   |
| 09-10        | 1   |  |  |  | 2  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 3  |
| 10-11        |   | 7  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 7  |
| 11-12        |   |  | 3  |  | 4  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 7  |
| 12-13        | 6   |  | 6  | 1  | 6  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 19   |
| 13-14        |   | 6  |  | 1  | 6  |  |  |  | 1  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 14   |
| 14-15        | 2   |  | 1  |  | 4  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 7  |
| 15-16        |   |  | 1  |  | 4  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 5  |
| 16-17        | 1   | 5  | 2  |  | 3  |  |  |  | 5  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 16   |
| 17-18        |   | 1  |  | 2  | 4  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 7  |
| 18-19        | 6   | 7  |  |  | 3  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 16   |
| 19-20        |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 0  |
| 20-21        |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 0  |
| 21-22        |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 0  |
| 22-23        |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 0  |
| 23-24        |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |          | 0  |
| <b>TOTAL</b> | <b>19</b>   | <b>31</b>  | <b>16</b>  | <b>7</b>   | <b>48</b>  | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>8</b>  | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>129</b>   |

2D.- Vo Bo COORDINADOR: \_\_\_\_\_

3D.- SUPERV.MTCC: \_\_\_\_\_



Marco Gerónimo Geronimo De la Cruz  
INGENIERO CIVIL

FORMATO RESUMEN DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

|                       |                      |  |     |  |
|-----------------------|----------------------|--|-----|--|
| TRAMO DE LA CARRETERA |                      |  |     |  |
| SENTIDO               | E ←                  |  | S → |  |
| UBICACIÓN             | LOCALIDAD CARHUAPATA |  |     |  |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| ESTACION              | Carhuapata |
| CODIGO DE LA ESTACION |            |
| DIA Y FECHA           | 18/03/2023 |

| HORA  | AUTO | STATION WAGON | CAMIONETAS |       |             | MICRO | BUS |     |     | CAMION |     |     | SEMI TRAYLER |     |     |     |     | TRAYLER |     |     | TOTAL |     |     |     |
|-------|------|---------------|------------|-------|-------------|-------|-----|-----|-----|--------|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
|       |      |               | PICK UP    | PANEL | RURAL Combi |       | 2 E | 3 E | 4 E | 2 E    | 3 E | 4 E | 2S1          | 2S2 | 2S3 | 3S1 | 3S2 | >= 3S3  | 2T2 | 2T3 |       | 3T2 | 3T3 |     |
|       |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     |     |
| 00-01 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     | 0   |     |
| 01-02 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 0   |
| 02-03 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 0   |
| 03-04 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 0   |
| 04-05 |      |               |            | 2     | 2           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 4   |
| 05-06 |      |               |            | 2     | 4           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 6   |
| 06-07 |      | 1             |            |       | 4           |       |     |     |     | 3      |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 8   |
| 07-08 |      | 1             | 3          | 2     | 3           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 9   |
| 08-09 |      | 1             |            |       | 3           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 4   |
| 09-10 | 4    |               |            |       | 3           |       |     |     |     | 1      |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 8   |
| 10-11 | 2    | 5             |            | 1     | 5           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 13  |
| 11-12 |      | 1             | 3          |       | 2           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 6   |
| 12-13 | 5    |               | 6          |       | 3           |       |     |     |     | 5      |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 19  |
| 13-14 |      | 2             |            | 4     | 4           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 10  |
| 14-15 | 1    |               | 1          |       | 5           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 7   |
| 15-16 | 5    | 3             | 1          |       | 2           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 11  |
| 16-17 | 1    |               | 2          |       | 7           |       |     |     |     | 1      |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 11  |
| 17-18 |      | 8             |            |       | 2           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 10  |
| 18-19 | 2    |               |            |       | 6           |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 8   |
| 19-20 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 0   |
| 20-21 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 0   |
| 21-22 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 0   |
| 22-23 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 0   |
| 23-24 |      |               |            |       |             |       |     |     |     |        |     |     |              |     |     |     |     |         |     |     |       |     |     | 0   |
| TOTAL | 20   | 22            | 16         | 11    | 55          | 0     | 0   | 0   | 0   | 10     | 0   | 0   | 0            | 0   | 0   | 0   | 0   | 0       | 0   | 0   | 0     | 0   | 0   | 134 |

2D.- Vo Bo COORDINADOR: \_\_\_\_\_























ITCC: \_\_\_\_\_

  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz

FORMATO RESUMEN DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| TRAMO DE LA CARRETERA |                      |
| SENTIDO               | E ←      S →         |
| UBICACIÓN             | LOCALIDAD CARHUAPATA |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| ESTACION              | Carhuapata |
| CODIGO DE LA ESTACION |            |
| DIA Y FECHA           | 19/03/2023 |

| HORA  | AUTO<br> | STATION WAGON<br> | CAMIONETAS   |  | MICRO<br> | BUS  |  |  | CAMION   |  |   | SEMI TRAYLER   |  |  |  |  | TRAYLER  |   |  |  | TOTAL |  |  |    |
|-------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|---|--|--|-------|--|--|----|
|       |   |  | PICK UP<br> | PANEL<br> |  | RURAL Combi<br> | 2 E<br> | 3 E<br> | 4 E<br> | 2 E<br> | 3 E<br> | 4 E<br> | 2S1<br> | 2S2<br> | 2S3<br> | 3S1<br> | 3S2<br> | >= 3S3<br> | 2T2<br> | 2T3<br> |       | 3T2<br> | 3T3<br> |    |
| 00-01 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  | 0  |    |
| 01-02 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 0  |
| 02-03 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 0  |
| 03-04 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 0  |
| 04-05 |   |  |  | 1  | 3  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 4  |
| 05-06 |   |  |  |  | 2  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 2  |
| 06-07 |   |  |  |  | 2  |  |  |  |  | 3  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 5  |
| 07-08 | 1   |  |  | 3  | 2  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 6  |
| 08-09 |   |  |  |  | 2  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 2  |
| 09-10 |   |  |  | 1  | 3  |  |  |  |  | 1  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 5  |
| 10-11 |   |  |  | 1  | 3  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 4  |
| 11-12 | 1   |  |  | 1  | 4  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 6  |
| 12-13 |   | 2  |  | 2  | 3  |  |  |  |  | 5  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 12 |
| 13-14 |   |  |  | 4  | 2  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 6  |
| 14-15 | 1   |  | 2  |  | 2  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 5  |
| 15-16 |   |  |  | 2  | 4  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 6  |
| 16-17 |   |  |  |  | 2  |  |  |  |  | 1  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 3  |
| 17-18 |   |  |  |  | 2  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 2  |
| 18-19 | 2   |  |  |  | 2  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 4  |
| 19-20 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 0  |
| 20-21 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 0  |
| 21-22 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 0  |
| 22-23 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 0  |
| 23-24 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |       |  |  | 0  |
| TOTAL | 5   | 2  | 2  | 15   | 38   | 0  | 0  | 0  | 0  | 10   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 72 |

2D.- Vo Bo COORDINADOR: \_\_\_\_\_

3D.- SUPERV.MTCC: \_\_\_\_\_

  
 Marco Gerónimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

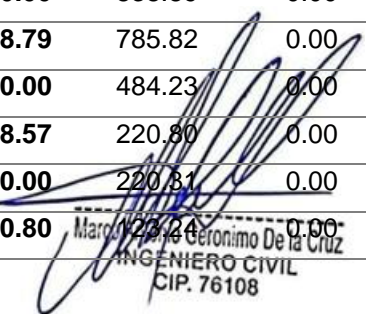


**Tabla 20**  
*Tabla de Corte y Relleno*

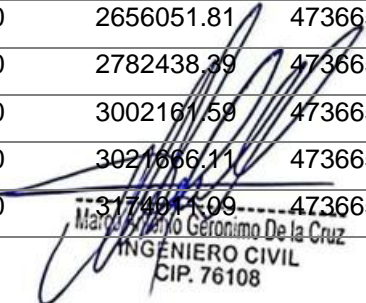
| Progresiva | Área de Relleno | Área de Corte | Volumen de Relleno | Volumen de Corte | Volumen acumulado de Relleno | Volumen acumulado de Corte |
|------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|------------------------------|----------------------------|
| 0+000.00   | 0.00            | 0.00          | 0.00               | 0.00             | 0.00                         | 0.00                       |
| 0+100.00   | 0.00            | 50.62         | 0.00               | 2531.17          | 0.00                         | 2531.17                    |
| 0+200.00   | 0.00            | 43.35         | 0.00               | 4698.61          | 0.00                         | 7229.77                    |
| 0+251.43   | 0.00            | 40.02         | 0.00               | 2143.81          | 0.00                         | 9373.58                    |
| 0+269.57   | 0.00            | 64.74         | 0.00               | 920.51           | 0.00                         | 10294.09                   |
| 0+287.70   | 0.00            | 57.52         | 0.00               | 1081.38          | 0.00                         | 11375.47                   |
| 0+300.00   | 0.00            | 50.83         | 0.00               | 666.18           | 0.00                         | 12041.64                   |
| 0+400.00   | 0.00            | 45.73         | 0.00               | 4828.41          | 0.00                         | 16870.06                   |
| 0+500.00   | 0.00            | 43.76         | 0.00               | 4474.77          | 0.00                         | 21344.82                   |
| 0+514.86   | 0.00            | 44.85         | 0.00               | 658.27           | 0.00                         | 22003.09                   |
| 0+517.71   | 0.00            | 45.84         | 0.00               | 124.37           | 0.00                         | 22127.46                   |
| 0+520.56   | 0.00            | 44.36         | 0.00               | 123.60           | 0.00                         | 22251.06                   |
| 0+600.00   | 0.00            | 107.98        | 0.00               | 6051.14          | 0.00                         | 28302.19                   |
| 0+700.00   | 0.00            | 171.39        | 0.00               | 13968.56         | 0.00                         | 42270.76                   |
| 0+800.00   | 0.00            | 215.24        | 0.00               | 19331.43         | 0.00                         | 61602.18                   |
| 0+900.00   | 0.00            | 289.16        | 0.00               | 25219.91         | 0.00                         | 86822.10                   |
| 0+970.23   | 0.00            | 401.97        | 0.00               | 24268.94         | 0.00                         | 111091.04                  |
| 0+973.11   | 0.00            | 410.87        | 0.00               | 1179.23          | 0.00                         | 112270.26                  |
| 0+975.99   | 0.00            | 419.06        | 0.00               | 1204.16          | 0.00                         | 113474.43                  |
| 1+000.00   | 0.00            | 491.08        | 0.00               | 10926.10         | 0.00                         | 124400.53                  |
| 1+100.00   | 0.00            | 588.95        | 0.00               | 54001.45         | 0.00                         | 178401.98                  |
| 1+200.00   | 0.00            | 634.74        | 0.00               | 61184.37         | 0.00                         | 239586.35                  |
| 1+300.00   | 0.00            | 676.80        | 0.00               | 65577.29         | 0.00                         | 305163.63                  |
| 1+315.20   | 0.00            | 685.78        | 0.00               | 10357.76         | 0.00                         | 315521.39                  |
| 1+322.06   | 0.00            | 687.66        | 0.00               | 4703.64          | 0.00                         | 320225.03                  |
| 1+328.92   | 0.00            | 689.08        | 0.00               | 4713.15          | 0.00                         | 324938.19                  |
| 1+400.00   | 0.00            | 567.88        | 0.00               | 44673.06         | 0.00                         | 369611.25                  |
| 1+500.00   | 0.00            | 357.45        | 0.00               | 46266.22         | 0.00                         | 415877.47                  |
| 1+600.00   | 0.00            | 182.36        | 0.00               | 26990.23         | 0.00                         | 442867.70                  |
| 1+644.94   | 0.00            | 149.42        | 0.00               | 7454.37          | 0.00                         | 450322.07                  |
| 1+699.19   | 0.00            | 110.34        | 0.00               | 7044.87          | 0.00                         | 457366.94                  |
| 1+700.00   | 0.00            | 109.82        | 0.00               | 88.76            | 0.00                         | 457455.70                  |

*[Handwritten signature]*  
 Gerardo Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

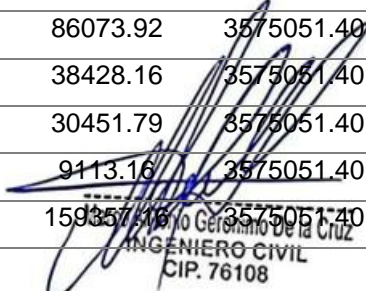
|          |         |       |          |         |            |           |
|----------|---------|-------|----------|---------|------------|-----------|
| 1+753.45 | 0.00    | 87.72 | 0.00     | 5269.22 | 0.00       | 462724.91 |
| 1+800.00 | 0.00    | 67.76 | 0.00     | 3618.77 | 0.00       | 466343.69 |
| 1+900.00 | 0.00    | 12.34 | 0.00     | 4004.89 | 0.00       | 470348.58 |
| 1+906.97 | 0.00    | 9.06  | 0.00     | 74.54   | 0.00       | 470423.12 |
| 1+913.84 | 0.00    | 10.19 | 0.00     | 67.09   | 0.00       | 470490.21 |
| 1+920.71 | 0.00    | 9.97  | 0.00     | 70.10   | 0.00       | 470560.31 |
| 2+000.00 | 0.12    | 3.72  | 4.66     | 542.47  | 4.66       | 471102.78 |
| 2+087.86 | 163.72  | 0.00  | 7197.63  | 163.29  | 7202.29    | 471266.06 |
| 2+100.00 | 221.40  | 0.00  | 2288.52  | 0.00    | 9490.81    | 471266.06 |
| 2+167.96 | 678.37  | 0.00  | 30271.86 | 0.00    | 39762.67   | 471266.06 |
| 2+200.00 | 771.10  | 0.00  | 22758.70 | 0.00    | 62521.37   | 471266.06 |
| 2+248.05 | 805.35  | 0.00  | 37164.74 | 0.00    | 99686.11   | 471266.06 |
| 2+300.00 | 878.14  | 0.00  | 43727.24 | 0.00    | 143413.35  | 471266.06 |
| 2+400.00 | 922.76  | 0.00  | 90045.01 | 0.00    | 233458.36  | 471266.06 |
| 2+445.81 | 885.48  | 0.00  | 41417.10 | 0.00    | 274875.45  | 471266.06 |
| 2+446.84 | 884.60  | 0.00  | 915.19   | 0.00    | 275790.64  | 471266.06 |
| 2+447.88 | 883.65  | 0.00  | 914.24   | 0.00    | 276704.88  | 471266.06 |
| 2+500.00 | 809.93  | 0.00  | 44136.65 | 0.00    | 320841.53  | 471266.06 |
| 2+600.00 | 1077.16 | 0.00  | 94354.25 | 0.00    | 415195.78  | 471266.06 |
| 2+700.00 | 862.42  | 0.00  | 96978.78 | 0.00    | 512174.55  | 471266.06 |
| 2+800.00 | 496.12  | 0.00  | 67926.57 | 0.00    | 580101.13  | 471266.06 |
| 2+900.00 | 431.21  | 0.00  | 46366.49 | 0.00    | 626467.61  | 471266.06 |
| 2+965.72 | 643.49  | 0.00  | 35314.60 | 0.00    | 661782.22  | 471266.06 |
| 3+000.00 | 481.02  | 0.00  | 18723.12 | 0.00    | 680505.33  | 471266.06 |
| 3+002.24 | 486.39  | 0.00  | 984.00   | 0.00    | 681489.34  | 471266.06 |
| 3+038.75 | 534.40  | 0.00  | 16865.43 | 0.00    | 698354.77  | 471266.06 |
| 3+100.00 | 875.63  | 0.00  | 43180.01 | 0.00    | 741534.77  | 471266.06 |
| 3+200.00 | 655.82  | 0.00  | 76572.49 | 0.00    | 818107.26  | 471266.06 |
| 3+300.00 | 916.91  | 0.00  | 78636.47 | 0.00    | 896743.73  | 471266.06 |
| 3+353.15 | 946.16  | 0.00  | 49508.68 | 0.00    | 946252.41  | 471266.06 |
| 3+385.97 | 876.11  | 0.00  | 30553.81 | 0.00    | 976806.21  | 471266.06 |
| 3+400.00 | 838.89  | 0.00  | 12236.18 | 0.00    | 989042.39  | 471266.06 |
| 3+418.79 | 785.82  | 0.00  | 15520.33 | 0.00    | 1004562.72 | 471266.06 |
| 3+500.00 | 484.23  | 0.00  | 51572.39 | 0.00    | 1056135.12 | 471266.06 |
| 3+598.57 | 220.80  | 0.00  | 34748.89 | 0.00    | 1090884.01 | 471266.06 |
| 3+600.00 | 220.81  | 0.00  | 315.73   | 0.00    | 1091199.74 | 471266.06 |
| 3+670.80 | 123.24  | 0.00  | 12238.71 | 0.00    | 1103438.44 | 471266.06 |


  
 Marco Antonio Beronimo De la Cruz
   
 INGENIERO CIVIL
   
 CIP. 76108

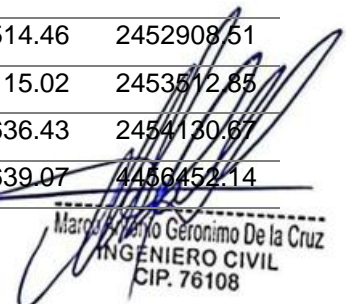
|                 |         |       |           |         |            |           |
|-----------------|---------|-------|-----------|---------|------------|-----------|
| <b>3+700.00</b> | 22.72   | 0.00  | 2148.58   | 0.00    | 1105587.03 | 471266.06 |
| <b>3+743.03</b> | 0.00    | 26.81 | 486.60    | 574.08  | 1106073.63 | 471840.14 |
| <b>3+800.00</b> | 0.00    | 13.53 | 0.00      | 1148.96 | 1106073.63 | 472989.10 |
| <b>3+900.00</b> | 11.68   | 0.00  | 584.09    | 676.46  | 1106657.72 | 473665.56 |
| <b>4+000.00</b> | 56.91   | 0.00  | 3429.54   | 0.00    | 1110087.25 | 473665.56 |
| <b>4+082.05</b> | 121.16  | 0.00  | 7304.88   | 0.00    | 1117392.13 | 473665.56 |
| <b>4+087.69</b> | 120.18  | 0.00  | 694.18    | 0.00    | 1118086.31 | 473665.56 |
| <b>4+093.33</b> | 116.95  | 0.00  | 679.26    | 0.00    | 1118765.57 | 473665.56 |
| <b>4+100.00</b> | 110.68  | 0.00  | 758.80    | 0.00    | 1119524.37 | 473665.56 |
| <b>4+200.00</b> | 25.29   | 0.00  | 6798.28   | 0.00    | 1126322.66 | 473665.56 |
| <b>4+300.00</b> | 7.19    | 0.00  | 1623.95   | 0.00    | 1127946.61 | 473665.56 |
| <b>4+382.83</b> | 106.20  | 0.00  | 4696.07   | 0.00    | 1132642.69 | 473665.56 |
| <b>4+400.00</b> | 83.25   | 0.00  | 1625.79   | 0.00    | 1134268.48 | 473665.56 |
| <b>4+404.73</b> | 78.94   | 0.00  | 374.22    | 0.00    | 1134642.69 | 473665.56 |
| <b>4+426.63</b> | 62.20   | 0.00  | 1493.72   | 0.00    | 1136136.41 | 473665.56 |
| <b>4+500.00</b> | 109.19  | 0.00  | 6287.40   | 0.00    | 1142423.81 | 473665.56 |
| <b>4+600.00</b> | 203.39  | 0.00  | 15629.39  | 0.00    | 1158053.20 | 473665.56 |
| <b>4+700.00</b> | 339.42  | 0.00  | 27140.72  | 0.00    | 1185193.92 | 473665.56 |
| <b>4+768.08</b> | 185.45  | 0.00  | 17865.71  | 0.00    | 1203059.63 | 473665.56 |
| <b>4+779.30</b> | 165.43  | 0.00  | 1887.96   | 0.00    | 1204947.59 | 473665.56 |
| <b>4+790.53</b> | 154.59  | 0.00  | 1719.27   | 0.00    | 1206666.85 | 473665.56 |
| <b>4+800.00</b> | 150.89  | 0.00  | 1446.32   | 0.00    | 1208113.18 | 473665.56 |
| <b>4+900.00</b> | 718.22  | 0.00  | 43455.42  | 0.00    | 1251568.60 | 473665.56 |
| <b>5+000.00</b> | 1294.28 | 0.00  | 100624.78 | 0.00    | 1352193.38 | 473665.56 |
| <b>5+100.00</b> | 1680.79 | 0.00  | 148753.34 | 0.00    | 1500946.72 | 473665.56 |
| <b>5+146.52</b> | 1773.04 | 0.00  | 80333.54  | 0.00    | 1581280.25 | 473665.56 |
| <b>5+200.00</b> | 2077.37 | 0.00  | 103723.56 | 0.00    | 1685003.81 | 473665.56 |
| <b>5+200.47</b> | 2081.58 | 0.00  | 979.98    | 0.00    | 1685983.79 | 473665.56 |
| <b>5+254.42</b> | 2355.68 | 0.00  | 123696.83 | 0.00    | 1809680.61 | 473665.56 |
| <b>5+300.00</b> | 2340.36 | 0.00  | 107013.45 | 0.00    | 1916694.07 | 473665.56 |
| <b>5+400.00</b> | 2169.61 | 0.00  | 225498.43 | 0.00    | 2142192.50 | 473665.56 |
| <b>5+500.00</b> | 2638.99 | 0.00  | 240430.15 | 0.00    | 2382622.66 | 473665.56 |
| <b>5+600.00</b> | 2829.59 | 0.00  | 273429.16 | 0.00    | 2656051.81 | 473665.56 |
| <b>5+639.94</b> | 3498.85 | 0.00  | 126386.58 | 0.00    | 2782438.39 | 473665.56 |
| <b>5+700.00</b> | 3677.73 | 0.00  | 219723.20 | 0.00    | 3002161.59 | 473665.56 |
| <b>5+707.40</b> | 2015.35 | 0.00  | 19504.52  | 0.00    | 3021666.11 | 473665.56 |
| <b>5+774.85</b> | 3004.08 | 0.00  | 152344.98 | 0.00    | 3174841.09 | 473665.56 |

  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

|                 |         |         |           |            |            |            |
|-----------------|---------|---------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>5+800.00</b> | 2668.69 | 0.00    | 71328.70  | 0.00       | 3245339.79 | 473665.56  |
| <b>5+900.00</b> | 1243.52 | 0.00    | 195610.39 | 0.00       | 3440950.18 | 473665.56  |
| <b>6+000.00</b> | 357.75  | 0.00    | 80063.70  | 0.00       | 3521013.88 | 473665.56  |
| <b>6+100.00</b> | 147.12  | 0.00    | 25243.51  | 0.00       | 3546257.39 | 473665.56  |
| <b>6+200.00</b> | 157.68  | 0.00    | 15239.92  | 0.00       | 3561497.31 | 473665.56  |
| <b>6+229.60</b> | 144.64  | 0.00    | 4474.83   | 0.00       | 3565972.14 | 473665.56  |
| <b>6+257.15</b> | 146.46  | 0.00    | 4177.06   | 0.00       | 3570149.19 | 473665.56  |
| <b>6+284.69</b> | 73.24   | 0.00    | 3183.09   | 0.00       | 3573332.28 | 473665.56  |
| <b>6+300.00</b> | 20.09   | 0.00    | 714.55    | 0.00       | 3574046.83 | 473665.56  |
| <b>6+400.00</b> | 0.00    | 101.16  | 1004.57   | 5058.12    | 3575051.40 | 478723.68  |
| <b>6+500.00</b> | 0.00    | 108.62  | 0.00      | 10489.26   | 3575051.40 | 489212.93  |
| <b>6+600.00</b> | 0.00    | 173.45  | 0.00      | 14103.46   | 3575051.40 | 503316.40  |
| <b>6+700.00</b> | 0.00    | 184.90  | 0.00      | 17917.18   | 3575051.40 | 521233.57  |
| <b>6+800.00</b> | 0.00    | 283.64  | 0.00      | 23426.80   | 3575051.40 | 544660.37  |
| <b>6+900.00</b> | 0.00    | 0.00    | 0.00      | 14181.95   | 3575051.40 | 558842.32  |
| <b>7+000.00</b> | 0.00    | 0.00    | 0.00      | 0.00       | 3575051.40 | 558842.32  |
| <b>7+020.10</b> | 0.00    | 706.45  | 0.00      | 7100.54    | 3575051.40 | 565942.87  |
| <b>7+021.89</b> | 0.00    | 0.00    | 0.00      | 632.01     | 3575051.40 | 566574.88  |
| <b>7+023.67</b> | 0.00    | 0.00    | 0.00      | 0.00       | 3575051.40 | 566574.88  |
| <b>7+100.00</b> | 0.00    | 851.03  | 0.00      | 32479.01   | 3575051.40 | 599053.89  |
| <b>7+200.00</b> | 0.00    | 981.98  | 0.00      | 91650.52   | 3575051.40 | 690704.41  |
| <b>7+300.00</b> | 0.00    | 1104.86 | 0.00      | 104342.13  | 3575051.40 | 795046.54  |
| <b>7+400.00</b> | 0.00    | 1294.11 | 0.00      | 119948.93  | 3575051.40 | 914995.47  |
| <b>7+492.68</b> | 0.00    | 1311.92 | 0.00      | 120762.49  | 3575051.40 | 1035757.96 |
| <b>7+500.00</b> | 0.00    | 1285.57 | 0.00      | 9474.97    | 3575051.40 | 1045232.93 |
| <b>7+546.63</b> | 0.00    | 1191.66 | 0.00      | 57515.86   | 3575051.40 | 1102748.79 |
| <b>7+600.00</b> | 0.00    | 1307.67 | 0.00      | 66409.86   | 3575051.40 | 1169158.64 |
| <b>7+600.58</b> | 0.00    | 1310.86 | 0.00      | 754.96     | 3575051.40 | 1169913.61 |
| <b>7+700.00</b> | 0.00    | 1425.04 | 0.00      | 136005.84  | 3575051.40 | 1305919.45 |
| <b>7+800.00</b> | 0.00    | 1457.23 | 0.00      | 144113.24  | 3575051.40 | 1450032.68 |
| <b>7+900.00</b> | 0.00    | 1429.43 | 0.00      | 144332.78  | 3575051.40 | 1594365.46 |
| <b>8+000.00</b> | 0.00    | 1372.19 | 0.00      | 140080.73  | 3575051.40 | 1734446.19 |
| <b>8+057.99</b> | 0.00    | 1596.36 | 0.00      | 86073.92   | 3575051.40 | 1820520.11 |
| <b>8+081.70</b> | 0.00    | 1644.41 | 0.00      | 38428.16   | 3575051.40 | 1858948.27 |
| <b>8+100.00</b> | 0.00    | 1681.31 | 0.00      | 30451.79   | 3575051.40 | 1889400.07 |
| <b>8+105.41</b> | 0.00    | 1689.71 | 0.00      | 9113.16    | 3575051.40 | 1898513.23 |
| <b>8+200.00</b> | 0.00    | 1679.59 | 0.00      | 159357.516 | 3575051.40 | 2057870.39 |

  
 Gerónimo de la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

|                  |        |           |          |            |            |            |
|------------------|--------|-----------|----------|------------|------------|------------|
| <b>8+300.00</b>  | 0.00   | 1403.68   | 0.00     | 154163.44  | 3575051.40 | 2212033.83 |
| <b>8+308.47</b>  | 0.00   | 0.00      | 0.00     | 5947.55    | 3575051.40 | 2217981.38 |
| <b>8+397.34</b>  | 0.00   | 1033.78   | 0.00     | 46024.04   | 3575051.40 | 2264005.42 |
| <b>8+400.00</b>  | 0.00   | 0.00      | 0.00     | 1379.12    | 3575051.40 | 2265384.55 |
| <b>8+486.20</b>  | 0.00   | 598.51    | 0.00     | 25789.94   | 3575051.40 | 2291174.48 |
| <b>8+500.00</b>  | 0.00   | 579.13    | 0.00     | 8125.61    | 3575051.40 | 2299300.09 |
| <b>8+600.00</b>  | 0.00   | 445.62    | 0.00     | 51237.31   | 3575051.40 | 2350537.40 |
| <b>8+700.00</b>  | 0.00   | 0.00      | 0.00     | 22280.93   | 3575051.40 | 2372818.34 |
| <b>8+800.00</b>  | 0.00   | 0.00      | 0.00     | 0.00       | 3575051.40 | 2372818.34 |
| <b>8+900.00</b>  | 0.00   | 229.25    | 0.00     | 11462.60   | 3575051.40 | 2384280.93 |
| <b>8+960.20</b>  | 0.00   | 213.78    | 0.00     | 13335.54   | 3575051.40 | 2397616.47 |
| <b>8+970.70</b>  | 0.00   | 208.00    | 0.00     | 2223.01    | 3575051.40 | 2399839.48 |
| <b>8+981.20</b>  | 0.00   | 196.28    | 0.00     | 2130.39    | 3575051.40 | 2401969.87 |
| <b>9+000.00</b>  | 0.00   | 171.36    | 0.00     | 3455.95    | 3575051.40 | 2405425.82 |
| <b>9+100.00</b>  | 0.00   | 161.45    | 0.00     | 16640.25   | 3575051.40 | 2422066.07 |
| <b>9+200.00</b>  | 0.00   | 139.76    | 0.00     | 15060.64   | 3575051.40 | 2437126.71 |
| <b>9+300.00</b>  | 81.84  | 0.00      | 4092.23  | 6988.19    | 3579143.63 | 2444114.90 |
| <b>9+400.00</b>  | 193.02 | 0.00      | 13743.09 | 0.00       | 3592886.72 | 2444114.90 |
| <b>9+412.34</b>  | 210.53 | 0.00      | 2490.51  | 0.00       | 3595377.24 | 2444114.90 |
| <b>9+459.90</b>  | 176.18 | 0.00      | 8822.98  | 0.00       | 3604200.22 | 2444114.90 |
| <b>9+500.00</b>  | 189.77 | 0.00      | 7285.84  | 0.00       | 3611486.07 | 2444114.90 |
| <b>9+507.46</b>  | 177.72 | 0.00      | 1396.87  | 0.00       | 3612882.94 | 2444114.90 |
| <b>9+600.00</b>  | 23.62  | 0.00      | 9315.44  | 0.00       | 3622198.37 | 2444114.90 |
| <b>9+700.00</b>  | 0.00   | 25.35     | 1181.02  | 1267.25    | 3623379.39 | 2445382.16 |
| <b>9+800.00</b>  | 0.00   | 28.86     | 0.00     | 2710.20    | 3623379.39 | 2448092.36 |
| <b>9+887.47</b>  | 0.58   | 6.68      | 25.43    | 1554.25    | 3623404.82 | 2449646.61 |
| <b>9+900.00</b>  | 0.38   | 4.28      | 6.27     | 65.81      | 3623411.09 | 2449712.41 |
| <b>9+901.90</b>  | 0.38   | 4.35      | 0.75     | 7.86       | 3623411.83 | 2449720.27 |
| <b>9+916.34</b>  | 0.00   | 8.16      | 2.83     | 86.88      | 3623414.66 | 2449807.15 |
| <b>10+000.00</b> | 0.01   | 23.98     | 0.52     | 1344.53    | 3623415.18 | 2451151.68 |
| <b>10+100.00</b> | 1.97   | 11.15     | 99.28    | 1756.83    | 3623514.46 | 2452908.51 |
| <b>10+200.00</b> | 10.04  | 0.94      | 600.57   | 604.35     | 3624115.02 | 2453512.85 |
| <b>10+300.00</b> | 0.39   | 11.42     | 521.40   | 617.82     | 3624636.43 | 2454120.87 |
| <b>10+313.54</b> | 0.00   | 295658.86 | 2.64     | 2002321.47 | 3624639.07 | 4466452.14 |

  
 Marco Antonio Geronimo De la Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76108

La tabla 20 es de gran importancia en el contexto del diseño geométrico de carreteras, ya que proporciona datos detallados sobre las áreas y volúmenes de corte y relleno a lo largo del tramo analizado de la carretera. Estos valores son fundamentales para planificar y ejecutar las actividades de construcción, ya que permiten calcular con precisión la cantidad de material necesario para nivelar el terreno, garantizando así que la vía cumpla con los estándares de diseño. Además, los volúmenes acumulados de corte y relleno facilitan el seguimiento del progreso de las obras y ayudan a optimizar los recursos, lo que se traduce en una mayor eficiencia y control durante la ejecución del proyecto.

**Figura 10**

*Vista panorámica de la carretera donde se puede visualizar que en el momento de la ejecución no tuvieron en cuenta el diseño geométrico*



**Figura 11**

*Vista panorámica en uno de los tramos*



**Figura 12**

*Vista panorámica en uno de los tramos donde se plantean el nuevo diseño geométrico*



**Figura 13**

*Vista panorámica de la plataforma en mal estado*





**Figura 14**

*Vista panorámica donde se observa que no tiene evacuación de aguas de lluvia*



**Figura 15**

*Vista panorámica donde se puede observar el mal estado de la carretera*





**Figura 16**

*Vista panorámica donde se observa tramos rectos y terminan en curvas que no cumplen el radio mínimo*



**Figura 17**

*Vista panorámica donde se observa que no tiene el bombeo de la plataforma correspondiente*



**Figura 18**

*Vista panorámica donde se aprecia que el ancho de la plataforma es mejor al mínimo requerido*

