



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL

**Propuesta de mejora del camino vecinal Huamangaga – Yaca,  
según Norma diseño geométrico – 2018, Huánuco 2021.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Estacio Porta, Yodep Yosler (ORCID: 0000-0001-8574-9317)

Porta Mallqui, Jainer Gimble (ORCID: 0000-0003-1052-6631)

**ASESOR:**

Mg. Dolores Anaya, Dante (ORCID: 0000-0003-4433-8997)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

HUARAZ — PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

Les dedico esta tesis a mi abuela, tíos y mis hermanos ya que ellos me brindaron apoyo siempre para cumplir con mis metas y objetivos y ser un orgullo para ellos.

**Estacio porta Yodep Yosler**

Les dedico a mis hijos y mis abuelos quienes se preocuparon por mi superación y mi futuro brindándome su apoyo incondicional para hacer realidad mis metas y alcanzar mi formación profesional.

**Porta Mallqui Jainer Gimble**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi abuela y mis tíos, por brindar su apoyo y darme fuerzas cuando más lo necesitaba y la oportunidad de culminar con la carrera y apoyo incondicional en todo momento. Asimismo.

### **Estacio porta Yodep Yosler**

A mi casa de estudio brindarme una calidad de estudio y apoyo en todo momento y compartir sus conocimientos de sus experiencias logrados.

### **Porta Mallqui Jainer Gimble**

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	vi
Índice de figuras y gráficos .....	vii
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	11
3.2. Variables y operacionalización .....	12
3.3. Población y muestra .....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	12
3.5. Procedimiento .....	13
3.6. Método de análisis de datos .....	17
3.7. Aspectos éticos .....	18
IV. RESULTADOS .....	19
V. DISCUSION .....	57
VI. CONCLUSIONES .....	60
VII. RECOMENDACIONES .....	61
REFERENCIAS .....	65
ANEXOS .....	68

## Índice de tablas

<b>Tabla N°01:</b> Fricción transversal máxima en curvas .....	9
<b>Tabla N°02:</b> Ancho del derecho de vía .....	10
<b>Tabla N° 03</b> coordenada de estación .....	15
<b>Tabla N° 04</b> valor promedio semanal .....	19
<b>Tabla N° 05</b> verificación de radio mínimo .....	21
<b>Tabla N° 06.</b> Resumen de la verificación de radio mínimo .....	22
<b>Tabla N° 07</b> en base al radio en cada curva de la carretera .....	23
<b>Tabla N° 08:</b> elementos de curva .....	24
<b>Tabla N° 09:</b> Resumen de la verificación de elementos de curva .....	27
<b>Tabla N° 10.</b> Pendientes de diseño .....	28
<b>Tabla N° 11.</b> Verificación de pendiente mínima .....	28
<b>Tabla N° 12</b> Resumen de verificación de pendientes mínimas .....	29
<b>Tabla N° 13.</b> Pendientes máximas .....	30
<b>Tabla N° 14</b> Resumen de verificación de pendientes mínimas .....	30
<b>Tabla N° 15.</b> Longitud de curvas verticales convexas .....	32
<b>Tabla N° 16</b> Resumen de longitud de curvas verticales convexas con Dp. ....	33
<b>Tabla N° 17.</b> Verificación de las curvas verticales cóncavas .....	34
<b>Tabla N° 18</b> Resumen de la longitud de curvas verticales cóncava con Dp .....	35
<b>Tabla N° 19</b> valores de bombeo de la calzada, según el manual. ....	36
<b>Tabla N° 20.</b> Verificación de bombeo .....	37
<b>Tabla N° 21.</b> Resumen de la verificación del bombeo .....	43
<b>Tabla N° 22.</b> Verificación de plazoletas de cruce .....	44
<b>Tabla N° 23.</b> Resumen de la verificación de plazoletas de cruce .....	44

<b>Tabla N° 24.</b> Conteo de vehículos .....	47
<b>Tabla N° 25.</b> Puntos de eje .....	48
<b>Tabla N° 26.</b> Comparación del diseño geométrico antes y después .....	55

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura N° 01:</b> Elementos de una curva simple .....	9
<b>Figura N° 02:</b> curva vertical convexa .....	10
<b>Figura N° 03:</b> curva vertical cóncava .....	10
<b>Figura N° 04</b> diseño de investigación .....	11
<b>Figura N° 05.</b> Reconocimiento de la zona de estudio .....	14
<b>Figura N° 06</b> Estación topográfica E – 1 .....	15
<b>Figura N° 07.</b> Levantamiento topográfico .....	16
<b>Figura N° 08.</b> Conteo vehicular .....	16
<b>Grafico N° 09.</b> Porcentajes de radio de diseño .....	23
<b>Grafico N° 10.</b> Porcentajes de verificación de elementos de curva .....	27
<b>Grafico N° 11.</b> Verificación de pendiente mínima .....	29
<b>Grafico N° 12.</b> Verificación de pendiente máxima .....	31
<b>Grafico N° 13.</b> Verificación de curvas verticales .....	33
<b>Grafico N° 14.</b> Porcentaje de verificación de la longitud de curvas verticales conv ..	35
<b>Grafico N° 15</b> Porcentaje de verificación de bombeo .....	43
<b>Grafico N° 16.</b> Porcentaje de verificación de plazoletas .....	45
<b>Figura N° 17</b> camión simple de 2 ejes (c2) .....	46
<b>Figura N° 18</b> Se recomienda rectificar el tramo entre las curvas 41 y 42 .....	62
<b>Figura N° 19</b> se recomienda rectificar el radio de la curva 59 al valor del radio .....	62
<b>Figura N° 20</b> curvas sin radio mínimo .....	63
<b>Figura N° 21</b> curvas N°35 sin radio mínimo .....	63
<b>Figura N° 22:</b> curvas N°36, 37, 41 y 42 que no cumplen con el radio mínimo .....	64

## **RESUMEN**

Esta tesis tiene como objetivo principal la propuesta de mejora del camino vecinal Huamangaga – Yaca (km 0+000 – 5+000) según los parámetros del manual de carreteras – diseño geométrico (DG-2018).

En Distrito de Conchamarca, provincia de Ambo departamento de Huánuco según los parámetros del Manual de carreteras – Diseño Geométrico (DG-2018)

El trabajo investigativo es tipo aplicada y su diseño no experimental, transversal descriptivo, Se procedió con un diagnóstico de las características del diseño actual luego se realizó las evaluaciones de las características geométricas en planta, perfil y sección transversal y finalmente se realizó la comparación del antes y después de la carretera en estudio , la técnica que se utilizo es la observación directa con uso de formatos y equipos necesarios para registrar la información insitu del camino vecinal; luego del procedimiento ejecutado y evaluado se obtuvo los siguientes resultados: que el radio mínimo, pendiente mínima, sobreancho, bombeo, peralte y plazoletas de cruce no cumplen con los parámetros en un porcentaje de 20%, 31%, 100%, 95%, 55%, 60% respectivamente. Convirtiéndose en una vía insegura; concluyendo que la carretera no cumple con los parámetros, de tal manera se está proponiendo mejorar las característica de la carretera cumpliendo los parámetros del según DG-2018.

**Palabras clave:** Evaluación, Diseño Geométrico, camino vecinal.



## ABSTRACT

The main objective of this thesis is the proposal to improve the Huamangaga – Yaca local road (km 0+000 – 5+000) according to the parameters of the road manual – geometric design (DG-2018).

In the District of Conchamarca, province of Ambo, department of Huánuco according to the parameters of the Road Manual – Geometric Design (DG-2018)

The investigative work is an applied type and its non-experimental design, transversal descriptive, a diagnosis of the characteristics of the current design was carried out, then the evaluations of the geometric characteristics in plan, profile and cross section were carried out and finally the comparison of the before and after the road under study, the technique used is direct observation with the use of formats and equipment necessary to record the in situ information of the local road; After the executed and evaluated procedure, the following results were obtained: that the minimum radius, minimum slope, widening, pumping, camber and crossing squares do not meet the parameters in a percentage of 20%, 31%, 100%, 95%, 55%, 60% respectively. Becoming an unsafe road; concluding that the road does not meet the parameters, in such a way it is being proposed to improve the characteristics of the road, complying with the parameters of according to DG-2018.

Keywords: Evaluation, Geometric Design, neighborhood road.

## I. INTRODUCCIÓN

Las carreteras han sido uno de los sistemas muy importantes que han permitido a las personas trasladarse de un lugar a otro desde la antigüedad, por lo que nuestros antecesores construyeron carreteras, y con el tiempo, estas carreteras se van mejorando hasta que pueden establecer los parámetros, y dado los parámetros, deben proporcionar nuevas y mejores rutas de transporte que garanticen el confort, la seguridad y la calidad de carreteras a un costo razonable, por ello es necesario una evaluación para implementar mejoras. Los principales problemas de estas carreteras es su trazo geométricos que en las mayorías de veces no cumple con lo establecido, por la topografía del terreno las Características que no coinciden con el diseño geométrico. En nuestro país existen diversos problemas relacionados con los caminos vecinales aledaños a las zonas urbanas, esto están relacionados directamente con un mal diseño de sus características geométricas, conllevando de esta manera a no brindar condiciones mínimas que permitan mantener una adecuada funcionalidad, transitabilidad y seguridad a los usuarios de esas vías de comunicación. La realidad problemática en el departamento de Huánuco parte su red vial está conformada por carreteras y caminos vecinales sin pavimentar, tal es el caso Vía urbana Huamangaga-yaca, Distrito de Conchamarca, Provincia de Ambo, este camino vecinal es de 5 kilómetros que comienza del cruce de la carretera Colpa - Yaca, no cumple con las especificaciones de diseño. Después de realizar un recorrido en toda su tramo que comprende el camino vecinal de estudio observamos y vimos la realidad problemática que la carretera está en mal estado, no cuenta con mantenimiento rutinarios por consecuencia las cunetas están colapsadas y su diseño geométrico no es apto por tener pendientes mayores a los permitidos y las curvas son muy angosta generando a que los vehículos no puedan transitar de manera segura produciendo muchos accidentes, en cuanto a la población no pueden trasladar sus productos agrícolas al mercado. por lo cual realizamos un inventario vial y estos son los resultados: que algunos radios de curva son menores (12 m), no cuentan con plazoletas de pase, el ancho de la calzada son menores a (4 m), se observó también que tienen pendientes mayores a lo permitido ( 9%) no están dentro de lo establecido; la geometría horizontal,

vertical y la sección transversal no cumplen con las medidas de seguridad y el tráfico conduce a un tráfico deficiente de vehículos a lo largo de la vía lateral. Es por ello que la presente tesis. “Propuesta de mejora del camino vecinal Huamangaga – Yaca según Norma diseño geométrico – 2018, Huánuco 2021”. Se requiere realizar un estudio el cual evaluaremos los parámetros geométricos del camino vecinal Huamangaga - Yaca del (km 0+000 – km 5+000) según diseño geométrico DG-2018 – ministerio de transportes y comunicación (MTC). Para determinar si el camino vecinal está diseñada con los parámetros de diseño geométrico DG-2018, de tal manera poder determinar si el camino vecinal proporciona la seguridad y para garantizar la comodidad de los conductores y de los que circulan por las carreteras vecinas, recomendaremos proyectos utilizando técnicas y conocimientos adquiridos durante la formación profesional concerniente con la infraestructura vial, mediante la metodología descriptiva. Esta investigación contribuirá identificando tramos que no cumplan con el diseño y sugiriendo mejoras para proyectos posteriores. En base a la realidad problemática se planteó la formulación de problema:

¿Las características geométricas del camino vecinal Huamangaga - Yaca (km 0+000 – km 5+000) cumplen según los parámetros del manual de carreteras – diseño geométrico (DG-2018)?

Justificación académicamente; Este proyecto de investigación es muy importante porque con la evaluación del camino vecinal Huamangaga- Yaca – Distrito de Conchamarca – Huánuco nos permitirá detectar las fallas en las características del diseño geométrico basado en la metodología de investigación y comparación de los parámetros del manual, para proponer un diseño de manera correcta y segura respetando los parámetros establecidos.

Se justifica técnicamente; porque los resultados de esta investigación servirán para poner en evidencia si las características geométricas de este camino vecinal cumplen con la normativa mencionada, para proponer el mejoramiento y garantizar un correcto funcionamiento. Acorde al DG-2018. También se justifica socialmente; Como residentes se benefician de aspectos importantes como fomentar las relaciones

comerciales, desarrollar el turismo local, mejorar la conectividad entre los residentes y acceder a los servicios básicos.

Objetivo general fue; determinar la propuesta de mejora del camino vecinal Huamangaga – Yaca (km 0+000 – 5+000) según los parámetros del manual de carreteras – diseño geométrico (DG-2018).

Los objetivos específicos fueron los siguientes: Determinar mediante los resultados del estudio de tráfico la clasificación de la carretera, Determinar el diagnóstico del diseño geométrico actual del camino vecinal (km 0+000 – km 5+000) Huamangaga – Yaca, Realizar la comparación de las características del diseño geométrico actual del camino vecinal Huamangaga - Yaca, con el diseño geométrico según DG-2018 y Realizar un plano con un nuevo diseño que cumpla con los parámetros según diseño geométrico DG-2018.

Como hipótesis general tenemos: Las características geométricas del camino vecinal Huamangaga – Yaca (km 0+000 – 5+000) no cumplen con los parámetros del manual de carreteras – diseño geométrico (DG-2018).

Como hipótesis específicas tenemos: Aplicando el correcto estudio de tráfico se podrá determinar la clasificación la carretera de acuerdo al manual de carreteras (DG – 2018), El adecuado diagnóstico del estado actual del diseño geométrico del camino vecinal Huamangaga – Yaca. Permitirá identificar las deficiencias, La aplicación de la comparación de diseños geométricos antes y según la (DG-2018) permitirá determinar de una forma eficaz las características del camino vecinal y La adecuada elaboración de un plano con las normas del manual de carreteras (DG-2018) permitirá un adecuado funcionamiento del camino vecinal Huamangaga - Yaca.

## II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes tenemos:

Internacionales; Según Alemán (2015), en su investigación: “Propuesta de diseño geométrico de 5.0 km de vía de acceso vecinal Quezaltepeque-cantón victoria cuba, utilizando software especializado para diseño de carreteras”, el objetivo fue su intento de alinear horizontal y verticalmente, teniendo en cuenta el diseño en términos de visibilidad, seguridad, viabilidad económica, durabilidad, especificaciones de diseño paramétrico y geométrico, para satisfacer las necesidades de los transeúntes, garantizar la comunicación en cualquier momento.

La recolección ocurre una sola vez, por lo que la metodología es transversal. La técnica de recolección de datos es observacional e instructiva en forma de encuesta estructurada. Como resultados Debido al terreno plano o montañoso, IMD 87.49 veh/d, 12 % de pendiente, 50 % de ancho de calzada y 60 % de ancho de terraplén, no cumplía con los requisitos. Se llega a la conclusión que él es terreno irregular, radio mínimo 10 m, velocidad del vehículo 30 km/h, pendiente 10% y ancho de calzada 6,00 m. La pendiente vertical es adecuada para el propósito de la pista. Para apoyar el desarrollo y la comunicación.

Peña Suarez, S (2015). En su investigación: “Análisis de la incidencia del diseño geométrico y la señalización vial en el índice de accidentalidad en la vía Mosquera – la Mesa”, realizan un estudio en la vía Mosquera la mesa comprendida entre el tramo km 82+800 hasta el km 83+800, manteniendo como objetivo Investigar la influencia de la forma de la carretera y las señales en las tasas de accidentes de tráfico. El método utilizado es transversal y la técnica utilizada fue observación utilizando instrucciones como formato de recolección de datos. El diseño geométrico y las pruebas de señalización vial en estudio se realizan en el Manual de Diseño Geométrico del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte de Colombia. Los resultados mostraron que el terreno no es plano, la velocidad de diseño de la nueva vía es de 20 km/h, el radio de curvatura no es inferior a 15 m, la pendiente mínima es del 0,5 %, la pendiente máxima para una vía. De tramos de carretera con sección transversal es del 10% y ancho de terraplén

es de 0,50 m. Este estudio se llega a la conclusión que la carretera tiene un ancho de carril en el límite inferior y por lo tanto tiene limitaciones en los adelantamientos y posibles colisiones de carril debido a la gran cantidad de curvas horizontales.

Nacionales; Juan Huaripata (2018) En su investigación: “Evaluación del Diseño Geométrico de la Carretera no pavimentada de bajo volumen de tránsito tramo cp. El Tambo – cp. Laguna Santa Úrsula con respecto al manual de diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito-mtc” tiene como objetivo Evaluar la geometría de la carretera C.P. El Tambo - el C.P. Laguna Santa Úrsula, considerando los parámetros del Manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de Bajo volumen de tránsito del (MTC). Proporciona decisiones de deficiencias que existen en su viaje, manteniendo una base basada en el problema presentado por el país en su infraestructura vial. La metodología de este estudio es de tipo no experimental – transversal descriptivo, la técnica es la observación directa y como instrumento una guía de observación, incluido el formato de observación de la escritura. Como resultado de un estudio de terreno, el terreno es duradero, el receptor de radio de la curva es de al menos 14 m, la pendiente mínima, igual a 0.8%, y máximo esperando un 10% en algunas partes de la sección, el ancho de El 12% de ancho de la barra no cumple con esta encuesta. Ha llegado a concluir que el ancho de Calzada, se estableció en DG-2014, un mínimo de 12% al mínimo, bombeado a una distancia del 65% igual a las curvas recomendadas, 81%. El 14% de las curvas redondas se permiten en un ancho amplio correspondiente al radio mínimo, las curvas devueltas correspondientes al radio mínimo del radio interno y externo, el 96% de las pendientes son adecuado , en la visión de forma 82% de curvas requiere de banquetas de visibilidad adecuada qué no puede ver la distancia depende de la distancia que no corresponda a los requisitos de investigación DG - 2014 de acuerdo con el porcentaje, la tasa de visibilidad completamente en la cubierta es de 25% durante al menos el 90% de las curvas convexas para detener la distancia, las curvas cóncavas del 92% corresponden a la distancia de parada y una distancia total del 5%.

Alberto Alva (2019). En su investigación “Evaluación comparativa del Diseño Geométrico del camino vecinal Jesús – laguna san Nicolás, distrito de Jesús, Cajamarca con el manual de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito” como objetivo es Para llevar a cabo un estudio que describiera las características geométricas de la carretera, utilizando los parámetros mínimos requeridos para un manual de carreteras sin pavimentar de bajo flujo, los investigadores querían encontrar una solución para el diseño de la geometría de la carretera. La metodología es tipo no experimental, diseño transversal descriptivo. En base a los resultados obtenidos en el Manual de Diseño de Vías No Pavimentadas de Bajo Tránsito (MDCNPBVT) y los parámetros de diseño establecidos, la velocidad de diseño es de 20 km/H; el último es ancho de cimentación, pendiente de excavación, pendiente de terraplén, radio, extensión, conductor La relación de la longitud del arco que cumple con los requisitos de la norma es 73.08%, 60.68%, 57, 88%, 93.89%, 65.56% y 83,96%. Y la visibilidad, las aceras y las pendientes no están a la altura, las tasas son 99,44%, 71,11%, 71,11%, 82,22%, 50,94%, respectivamente. Por lo tanto, sobre la base del análisis después de evaluar la carretera, se cumple la conclusión de que se cumplen talud, sobre ancho, longitud de curva; en tanto la longitud de curva horizontal, peralte, banquetas de visibilidad y las pendientes no cumplen con los requisitos del Manual de diseño de carreteras sin pavimentar de flujo bajo.

#### Bases teóricas:

La evaluación del diseño del geométrico; es un conjunto de cálculos y procedimientos con fines de identificación. Propiedades de ingeniería de carreteras basadas en información de datos como topografía del sitio, diseño de vehículos y referencia de velocidad para que se puede desplegarse en condiciones seguras y cómodas. Se compone de tres elementos horizontales, verticales y transversales los otros elementos, cuando se combinan, se obtienen como un elemento tridimensional de la carretera. (HUARIPATA, 2018).

Propuesta de mejora; La mejora de las carreteras locales es un trabajo en progreso acciones para cambiar o devolver una ruta específica. Mejora de caminos vecinal es tomar medidas continuas Mejorar o ampliar las características técnicas y geométricas de los caminos locales, ejes transversales o longitudinales, curvas y características alteradas del pavimento en comparación con el diseño vial original. (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2006).

Camino vecinal; es La carretera que pertenece al sistema de vial vecinal, que es responsabilidad del gobierno local. Su función es permitir el acceso a los centros poblados, caseríos o predios rurales. (Guía de caminos-SNIP, 2011, p.48).

Carretera; Los caminos para vehículos automotores que se muevan de dos ejes o más con características geométricas tales como pendientes verticales, pendientes horizontales, secciones transversales, superficie de la calzada y otros factores, deberán ajustarse a las normas técnicas vigentes del Ministerio de Transporte y comunicaciones. (DG-2018, 2018, p.10)

Clasificación de las carreteras; Carreteras de la red vial nacional, carreteras de la red vial Departamental o Regional, carreteras de la red vial vecinal o rural.

Índice medio diario anual (IMDA); En la investigación del tráfico se pueden resolver dos situaciones: el caso de una carretera existente y una carretera nueva, es decir, una carretera existente que no existe.

En el primer caso, el tráfico actual se puede predecir utilizando el sistema convencional Como se muestra abajo. El segundo caso requiere justificación para el estudio del desarrollo económico regional o regional.

Se espera que el tráfico en las carreteras dependa de la demanda diaria, calculada como el número promedio de vehículos en la carretera por día y aumentando a una tasa anual, generalmente determinada por el MTC en otras regiones del país.

**(MDCNPBVT, 2008)**

Levantamientos topográficos. Para estas tareas, Hay dos formas de comprobar su ubicación, el primero es el método de la poligonal, el segundo es el método de triangulación, el segundo método se implementa cuando se requieren áreas grandes con más de dos puntos finales, a menudo son los mismos como la forma de la



poligonal. **Fuente: (Villalba, N, 2015, p.151-152)**

Levantamiento topográfico de carreteras. Estos estudios se realizan para la planificación, diseño y construcción de carreteras. Por lo general, comienzan en un punto de control y luego se mueven gradualmente al siguiente de la manera más directa que permite el terreno. **Fuente: (Ayala, M, 2018, p.12).**

Parámetros básicos para el diseño; se tienen que Comprobar y seleccionar los siguientes parámetros específicos del proyecto. Que se describe a continuación, en el siguiente orden: Estudio de Requerimientos, Velocidad de Diseño

Relación con el costo de la vía, sección transversal de diseño, tipo de superficie.

**Fuente: (MDCNPBVT, 2008, p.12-13).**

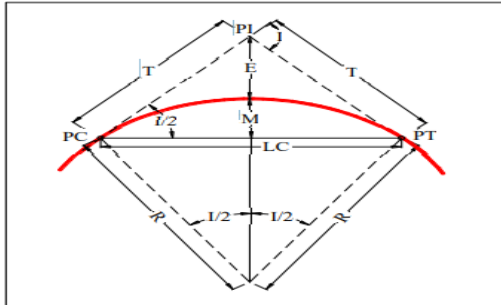
Elementos del diseño geométrico; Los factores que determinan la forma de la carretera son: velocidad de diseño seleccionada, distancia de visualización requerida, estabilidad del pavimento, pavimento, puentes, obras de arte y terraplenes, protección ambiental. **Fuente: (MDCNPBVT, 2008, p.17).**

Plazoletas; Cuando el ancho del terraplén es inferior a 2,40 m, se deben tener en cuenta los dos lados de la carretera, la distancia no supera los 500 m, la longitud del bloque pequeño es de 30 m, el ancho mínimo es de 3 m. Cuando quede suficiente material, se deberán aumentar las dimensiones y espacios mínimos especificados en el párrafo anterior. **Fuente: (MDCNPBVT, 2008)**

Curvas horizontales; Para una velocidad de diseño dada, el radio de curvatura mínimo es el límite dado en función de la pendiente máxima y el coeficiente de fricción máximo. La tabla muestra el radio de retroceso mínimo y máximo para cada velocidad de diseño. **Fuente: (MDCNPBVT, 2008, p.21).**

➤ Elementos de curva

**Figura N°01:** Elementos de una curva simple.



Fuente: (DG-2018, 2018, p.128)

**PC:** Punto de inicio de curva

**PI:** Punto de Intersección

**PT:** Punto de tangencia

**E:** Distancia a externa (m)

**M:** Distancia de la ordenada media (m)

**R:** Longitud de Radio de curvatura

**T:** Longitud de Subtangente (P.C. a P.I. y P.I a P.T.) (m)

**LC:** Longitud de curvatura (m)

**C:** Longitud de cuerda (m)

**I:** Angulo de deflexión

Fuente: (DG-2018, 2018, p.128).

**Tabla N°01:** Fricción transversal máxima en curvas

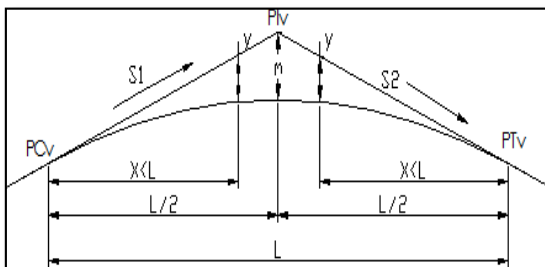
Velocidad Directriz (Km/h)	F
20	0.18
30	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15

Fuente: Elaboración propia

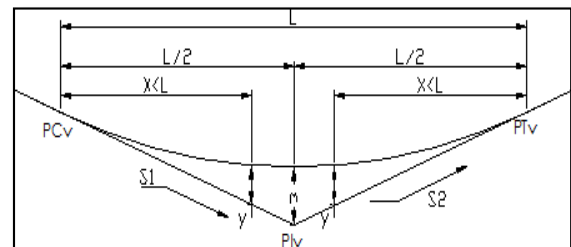
Curvas verticales: Cuando la diferencia algebraica de la pendiente de la calzada asfaltada es superior al 1%, y cuando la diferencia algebraica de la pendiente de la calzada asfaltada es superior al 2%, las rampas continuas se conectan mediante curvas verticales. Estos son:

- Por su forma: Convexas y Cónicas.
- Por la longitud de sus ramas: Simétricas y Asimétricas.

**Figura N°02:** curva vertical convexa



**Figura N°03:** curva vertical cóncava



Fuente: Elaboración propia

Derecho de la vía o faja de dominio; El derecho de prioridad es el terreno de dominio público designado por la autoridad competente a lo largo del eje viario ya ambos lados de la vía. En el margen derecho de la calzada existen caminos para el paso de vehículos, terraplenes, obras de ampliación de calzadas, áreas seguras para los transeúntes, intersecciones, estacionamientos de vehículos en la vía pública, obras de drenaje y estabilización de suelos de calzada y terraplenes, señales de tráfico.

**Tabla N°02: Ancho del derecho de vía. 7.50 m a cada lado del eje**

Descripción	Ancho mínimo absoluto *
Carreteras de la Red Vial Nacional	15 m
Carreteras de la Red Vial Departamentales o Regional	15 m
Carreteras de la Red Vial Vecinal o Rural	15 m

Fuente: (MDCNPBVT, 2008), p.22.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y Diseño de investigación

##### Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada

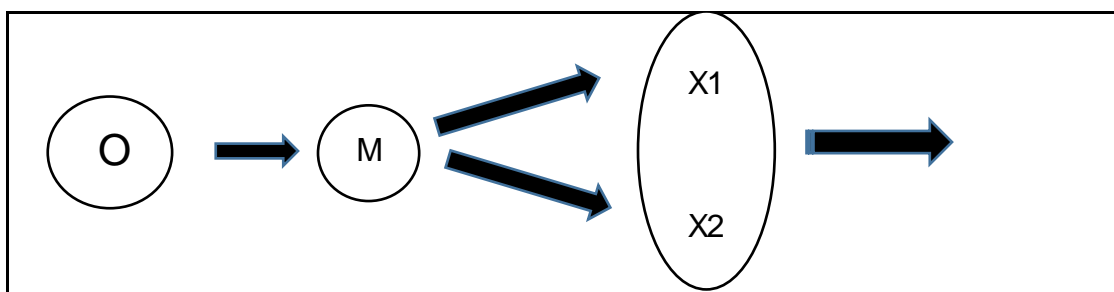
La presente investigación es de tipo aplicada, Su objetivo es crear nuevas tecnologías basadas en el conocimiento obtenido a través de encuestas estratégicas para determinar si se pueden aplicar de manera útil, sí o no con mejoras adicionales, adecuadas para el propósito previsto. (TAM, J; VERA, G; OLIVEROS, R, 2008).

##### Diseño de investigación

El diseño de este estudio es no experimental, transversal, descriptivo, comparativo “es una investigación realizada sin manipular intencionalmente variables (fenómenos observados tal como ocurren en el contexto del estudio)” (ALFARO, 2012).

El diseño investigativo de la tesis es no experimental transversal descriptivo comparativo ya que no se manipula la variable. Asimismo la ejecución será en un periodo definido y es aquella que se visualizan y describen los fenómenos igual al cómo se presentan en forma natural.

**Figura N°04:** diseño de investigación.



Fuente: elaboración propia

**O** : observación.

**M** : muestra.

**X1, X2** : variables.

**R** : resultado.

### **3.2. Variables y Operacionalizacion**

#### **Variable**

Propuesta de mejora del camino vecinal Huamangaga - Yaca (km 0+000 – km 5+000).

#### **Operacionalizacion de variables**

Ver (pg. 72) matriz de consistencia.

Ver (pg. 73) matriz de operacionalizacion de variables.

### **3.3. Población y muestra**

#### **Población**

Camino vecinal que une Huamangaga - Yaca (km 0+000 – km 5+000)

#### **Muestra**

Camino vecinal que va desde Huamangaga - Yaca (km 0+000 – km 5+000)

### **3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas de recolección de datos**

Observamos que los Hallazgos con respecto a la calidad de los datos o la información recopilada sobre un fenómeno o pregunta de investigación, de modo que tengamos mejores técnicas o herramientas para recopilar los datos o la información. Con el fin de apreciar mejor los hechos o temas investigados. (MUÑOZ, 2015).

Las técnicas utilizadas son observaciones obtenidas a partir de mediciones topográficas y conteo de vehículos, ya que con este método es posible visualizar su estado actual y clasificar esta información de acuerdo al problema de investigación.

#### **Instrumentos de recolección de datos**

Al usar el nombre común de herramientas de recopilación de datos, todas las herramientas que se pueden usar para medir una variable, recopilar información sobre una variable o simplemente observar su comportamiento son todas llamadas comunes. (MEJIA, 2005).

Como instrumento de la recolección de datos fue mediante fichas técnicas de información, que son los formatos (conteo vehicular semanal, inventario vial, libreta topográfico y manual de diseño de carretera) con los que se usaron para la anotación de los datos, y También se utilizarán gráficos, en los que se presente de forma abreviada la información obtenida, permitiendo el análisis de los mismos y equipos topográficos.

### **Validación y confiabilidad**

La validez y confiabilidad de esta herramienta de investigación es una tabla de inventario visual de vehículos validada por un ingeniero calificado, titulado y especialista en diseño geométrico. Porque el poder de la herramienta es obtener las medidas que coincidan con la realidad que desea conocer. Si los datos obtenidos son los mismos en dos casos diferentes, entonces la herramienta es confiable. Validación de instrumento (Ver anexo pag.75).

### **3.5. Procedimiento**

#### **Trabajo de campo**

El trabajo de campo se ejecutó con una visita al camino vecinal Huamangaga - Yaca (km 0+000 – km 5+000), Este recorrido se realizó en toda su longitud, identificando cada uno de los elementos de la geometría de la carretera, además se inspeccionó para verificar la situación actual de la carretera, evaluar la topografía del terreno, las condiciones de drenaje, obras de arte y también identificar las posibles ubicaciones de los BM y para realizar la toma fotográfica de la localización de la zona de estudio, A continuación, se registra el número de vehículos utilizando un formulario de inspección visual. Además, se eligió por recoger información necesaria que nos permitiera reconocer el lugar donde se realiza la investigación, con la ayuda del software Google Earth.

- **Levantamiento topográfico**

- **Reconocimiento de la zona**, Antes de comenzar con el levantamiento topográfico se realizó una vista técnica en todo trayecto del camino vecinal en estudio. Este recorrido se realizó para evaluar la topografía del terreno, identificar las posibles ubicaciones de las estaciones y reconocer el lugar donde se pondrán los puntos de apoyo.



**Figura N° 05.** Reconocimiento de la zona de estudio

- **Levantamiento de la topografía de la carretera**, Primero se ubicó la estación en un punto monumentados como punto E-1, donde se pudo radiar la mayor cantidad de puntos visibles.

Segundo se consideró la referencia con un punto monumentados R- 1 que sirve para poder referenciar al equipo.

Con el uso del GPS Garmin 64s se obtuvo las coordenadas de la primera estación y la referencia, estos datos se ingresan en la estación total y después de haber configurado el equipo con las coordenadas, el prisma se ubica en el punto de referencia para visarlo y de esta manera el equipo

queda orientado y se procede con la radiación de los demás puntos a tomar.

**Tabla N° 03** coordenada de estación

Punto	Norte	Este	Cota
E- 1	8892775	365170	1959

Fuente: Elaborado propia



**Figura N° 06** Estación topográfica E - 1

- **Toma de Datos**, Después de haber referenciado el equipo se procedió a tomar los puntos de interés de la carretera en secciones a cada 20 metros en tramos rectos y cada 10 metros en tramos Curvos, los puntos a tomar son: eje de la vía, Borde derecho, Borde izquierdo, cunetas, taludes, obras de arte, viviendas, relleno y puntos de control BM.





**Figura N° 07.** Levantamiento topográfico

- **Estudio de tráfico** para El conteo vehicular se realizó de manera manual por día en ambas direcciones de lunes a domingo desde 8:00am hasta las 5:00 pm este conteo vehicular se vio conveniente realizar por dos semanas Debido al poco tráfico de vehículos en el punto de medición.



**Figura N° 08.** Conteo vehicular

- **Trabajo de Gabinete**

Luego de la medición topográfica del camino vecinal, los datos obtenidos serán descargados para su correcto procesamiento mediante el programa civil AutoCAD 3d. Realizando el modelamiento de la carretera en planta, perfil y secciones transversales.

Siguiendo el procedimiento:

- Descargar los puntos de la estación total en formato txt o csv.
- Importar los puntos al civil 3d.
- Se generó la plantilla en el civil 3d, configurando a la zona 18S – WGS 84.
- Se procedió con la creación de puntos.
- Después de haber generado los puntos se creó la superficie, curvas de nivel.
- Se crea el alineamiento de la carretera.
- Se procedió a generar el perfil longitudinal de la carretera.
- Se generó las secciones trasversales de la carretera.
- Se realizó los planos finales tanto en planta como en perfil.
- Usando la tabla de Excel, se comparó las características de la geometría calculada con las características especificadas en el diseño geométrico DG-2018.

### **3.6. Método de análisis de datos**

El método cuantitativo se utilizó en este estudio porque se presenta numéricamente y se basa en resultados tangibles. A efectos del trabajo geodésico, los datos de campo se analizan para su posterior procesamiento mediante el siguiente software:

- Se inspecciono el camino vecinal pudiendo ver sus dificultades que no cumplen con el parámetro de diseño geométrico según diseño geométrico DG-2018.
- Utilizando los datos de campo recolectados sobre el tránsito diario en la vía de prueba, se realizan los cálculos correspondientes para determinar el tránsito

vehicular para posteriormente determinar IMD, IMDS e IMDA, como siendo estos indispensables para la clasificación de la vía.

- Se han realizado mediciones topográficas en todo el tramo
- Se procesan los puntos topográficos obtenidos en el área de estudio y se realizan mediciones topográficas mediante estación total TOPCON GPT 3205, utilizando el software AutoCAD Civil 3D 2016.
- Como complemento al software, se implementaron operaciones de gabinete en AutoCAD 2019.
- Para el dibujo de mapas se utilizó el software ArcGIS10.5.

### **3.7. Aspectos Éticos**

Esta investigación denominada: “Evaluación del diseño geométrico y propuesta de mejora según Norma diseño geométrico – 2018 del camino vecinal Huamangaga – Yaca, Huánuco 2021”. Consiste en un proceso desarrollado según parámetros de investigación establecidos por la Universidad Cesar Vallejo. El proyecto de investigación identifica diferentes autores para ser reconocidos citando sus teorías, respetando sus ideas así como la naturaleza e integridad del conocimiento utilizado. Así mismo los permisos y autorizaciones se coordinaron todo el trabajo con la Municipalidad Distrital de Conchamarca.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Determinación mediante los resultados del estudio de tráfico la clasificación de la carretera

#### Índice medio diario semanal

Los promedios diarios y semanales de esta vía son de 24 vehículos por día, lo que significa que la vía tiene poco tráfico. El proceso es el siguiente:

#### Cálculo del índice diario semanal

Usando sus datos del Aforo vehicular, calcule un promedio semanal como el cociente entre el promedio semanal y el número de semanas:

$$TPDS = \frac{N}{T}$$

#### Donde:

N : Promedio de tráfico

T : Periodo determinado

**Tabla N° 04:** Valor promedio semanal

PROMEDIO SEMANA 1	PROMEDIO SEMANA 2	PROMEDIO	PROMEDIO
24	24.106	23.859	24

Fuente: elaboración propia

#### Clasificación de la carretera

Camino vecinal entre Huamangaga – Yaca se clasificara según los datos obtenidos del estudio de tráfico realizado.

Se realizó un estudio de tráfico y se obtuvo el volumen de tráfico medio diario, con lo cual dio como resultado de 24veh/día.

El proyecto está catalogado como trocha carrozable, cumple con un medio diario anual, (IMDA) de 24 veh/día y menos de 200 vehículos/día según los parámetros

especificados en el manual del diseño geométrico (DG–2018). Determinando el ancho mínimo de camino de 4m y cada 500m debe de contar con la construcción de unas plazoletas de cruce.

#### **4.2. Diagnóstico del diseño geométrico actual del camino vecinal**

##### **Diseño Geométrico en Planta.**

##### **Curvas circulares.**

Para el diseño de las curvas horizontales circulares se realizó con un valor de radio mínimo.

##### **Radios mínimos.**

Se ha adoptado la tabla N° 01 de análisis de radio mínimos y peralte máxima para el diseño de carreteras sin pavimentar de poco tráfico de la carretera en estudio, velocidad de diseño de 20 km/h, con un peralte máxima del 12 % y valor de fricción de 0.17; Se utiliza la fórmula del radio mínimo.

$$R_{min} = \frac{V^2}{127(e_{max} + f_{max})}$$
$$R_{min} = \frac{30^2}{127(0.12 + 0.17)} = 25 \text{ m}$$

##### **Donde:**

$V^2$  : Velocidad de diseño

$E_{max}$  : peralte máximo

$F_{max}$  : Valor de fricción

Se determinó que el radio mínimo es 25 m.

**Tabla N° 05** verificación de radio mínimo.

<b>Nº PI</b>	<b>Angulo de deflexion</b>	<b>Sentido</b>	<b>Radio de diseño R (m)</b>	<b>Progresiva inicial</b>	<b>Progresiva final</b>	<b>Verificación de radio mínimo</b>
PI - 01	9°07'45"	D	101.3	0+208.11	0+216.18	SI CUMPLE
PI - 02	15°23'06"	D	30	0+313.11	0+321.16	SI CUMPLE
PI - 03	26°02'14"	I	30	0+439.10	0+452.74	SI CUMPLE
PI - 04	50°25'05"	I	30	0+491.0	0+517.70	SI CUMPLE
PI - 05	68°16'46"	D	30	0+538.63	0+574.38	SI CUMPLE
PI - 06	68°16'46"	I	30	0+613.28	0+656.95	SI CUMPLE
PI - 07	41°14'30"	I	30	0+725.30	0+746.89	SI CUMPLE
PI - 08	11°17'02"	I	30	0+770.09	0+775.9 9	SI CUMPLE
PI - 09	20°44'39"	D	30	0+848.92	0+859.79	SI CUMPLE
PI - 10	38°15'42"	I	30	0+935.73	0+955.76	SI CUMPLE
PI - 11	44°30'12"	D	30	0+982.74	1+006.05	SI CUMPLE
PI - 12	31°19'42"	I	30	1+079.63	1+096.03	SI CUMPLE
PI - 13	45°47'22"	D	30	1+224.81	1+248.78	SI CUMPLE
PI - 14	109°43'52"	D	30	1+326.08	1+383.54	SI CUMPLE
PI - 15	41°06'21"	D	11.2	1+389.83	1+397.86	SI CUMPLE
PI - 16	23°54'56"	I	30	1+466.48	1+478.57	SI CUMPLE
PI - 17	165°27'39"	I	6.02	1+549.38	1+566.77	NO CUMPLE
PI - 18	12°58'48"	D	30	1+686.96	1+693.75	SI CUMPLE
PI - 19	54°38'17"	D	30	1+741.79	1+770.40	SI CUMPLE
PI - 20	56°55'11"	D	30	1+785.60	1+815.40	SI CUMPLE
PI - 21	135°18'39"	D	30	1+843.41	1+861.54	SI CUMPLE
PI - 22	12°52'05"	I	30	2+002.67	2+009.41	SI CUMPLE
PI - 23	160°32'25"	D	4.39	2+047.84	2+060.14	NO CUMPLE
PI - 24	39°46'52"	D	30	2+103.56	2+124.39	SI CUMPLE
PI - 25	142°19'03"	I	8.44	2+161.50	2+18248	NO CUMPLE
PI - 26	24°32'37"	D	30	2+252.80	2+265.65	SI CUMPLE
PI - 27	39°32'32"	D	30	2+321.62	2+342.41	SI CUMPLE
PI - 28	137°21'21"	D	5.93	2+344.91	2+359.12	NO CUMPLE
PI - 29	55°58'20"	I	30	2+379.97	2+409.27	SI CUMPLE
PI - 30	58°02'18"	I	30	2+415.44	2+445.83	SI CUMPLE
PI - 31	26°56'13"	I	30	2+472.39	2+486.49	SI CUMPLE
PI - 32	142°57'41"	I	6.65	2+499,98	2+516.56	NO CUMPLE
PI - 33	103°27'27"	D	30	2+518.72	2+572.89	SI CUMPLE
PI - 34	35°50'06"	D	30	2+573.26	2+592.02	SI CUMPLE
PI - 35	115°37'21"	D	30	2+678.02	2+592.02	SI CUMPLE
PI - 36	137°23'02"	I	4.34	2+742.76	2+753.16	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Nº PI	Angulo de deflexion	Sentido	Radio de diseño R (m)	Progresiva inicial	Progresiva final	Verificación de radio mínimo
PI - 37	140°12'28"	D	5.54	2+889.98	2+903.53	NO CUMPLE
PI - 38	112°09'17"	I	8.2	2+905.67	2+921.71	NO CUMPLE
PI - 39	44°52'28"	I	30	2+958.27	2+981.77	SI CUMPLE
PI - 40	76°36'43"	D	30	2+982.67	2+022.78	SI CUMPLE
PI - 41	109°40'33"	I	30	3+047.94	3+105.36	SI CUMPLE
PI - 42	134°35'33"	D	9.05	3+109.98	3+131.24	NO CUMPLE
PI - 43	141°42'48"	I	8.67	3+157.56	3+179.00	NO CUMPLE
PI - 44	77°36'00"	D	30	3+194.87	3+179.00	SI CUMPLE
PI - 45	44°12'02"	D	30	3+319.23	3+342.37	SI CUMPLE
PI - 46	78°05'03"	I	30	3+407.48	3+448.36	SI CUMPLE
PI - 47	58°38'11"	D	30	3+460.82	3+491.52	SI CUMPLE
PI - 48	79°41'11"	D	30	3+537.01	3+578.74	SI CUMPLE
PI - 49	99°51'38"	I	13.89	3+580.95	3+605.16	SI CUMPLE
PI - 50	66°20'29"	I	30	3+618.83	3+653.57	SI CUMPLE
PI - 51	82°42'20"	D	30	3+733.06	3+776.36	SI CUMPLE
PI - 52	74°53'53"	I	30	3+833.57	3+872.79	SI CUMPLE
PI - 53	66°04'26"	D	30	3+930.18	3+964.77	SI CUMPLE
PI - 54	48°58'35"	D	30	4+011.51	4+037.17	SI CUMPLE
PI - 55	135°58'40"	D	8.95	4+054.82	4+076.06	NO CUMPLE
PI - 56	92°53'56"	I	30	4+104.42	4+153.06	SI CUMPLE
PI - 57	39°42'20"	I	30	4+166.45	4+187.24	SI CUMPLE
PI - 58	47°05'43"	D	30	4+212.66	4+237.31	SI CUMPLE
PI - 59	12°28'14"	I	30	4+293.32	4+299.58	SI CUMPLE
PI - 60	122°48'19"	I	9.02	4+303.46	4+322.80	NO CUMPLE
PI - 61	27°56'26"	I	30	4+334.25	4+348.88	SI CUMPLE
PI - 62	64°54'45"	D	11.83	4+378.13	4+370.61	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

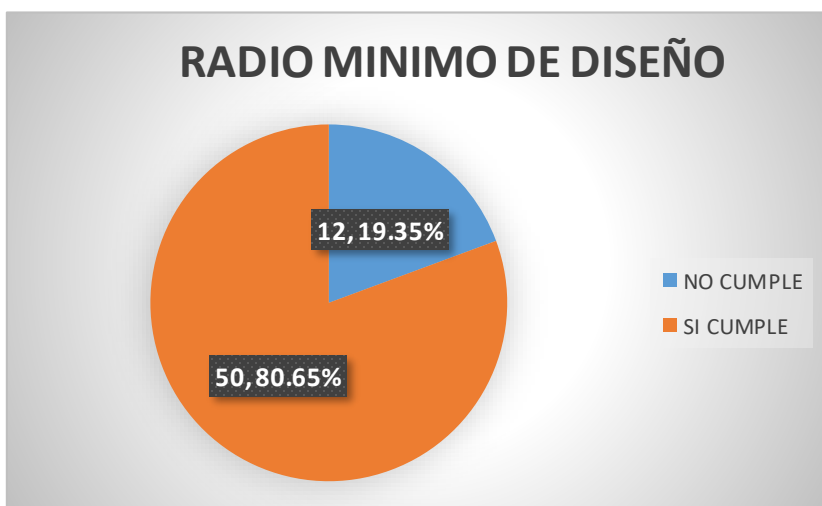
**Tabla N° 06.** Resumen de la verificación de radio mínimo

Resumen de la verificación de radio mínimo			
Descripción	Cumple	No cumple	Tota
Rmin	50	12	62
%	80.65%	19.35%	100%

Fuente: Elaboración propia

### Grafico N° 09. Porcentajes de radio de diseño

Al 100% hay 62 curva verticales de los cuales el 80.5% si cumple con el radio mínimo y el 19.35% no cumple.



Fuente: Elaboración propia

### Elementos de curva circular

Los elementos de curva circular se calcularon con las siguientes ecuaciones

**Tabla N°07** en base al radio en cada curva de la carretera.

Elemento	Símbolo	formula
Tangente	T	$T = R \tan (I / 2)$
Longitud de curva	L	$L = 2 \pi R I / 360$
Longitud de cuerda	L.C	$L.C. = 2 R \text{ Sen } (I / 2)$
Externa	E	$E = R [\text{Sec } (I / 2) - 1]$
Flecha	F	$F = R [1 - \text{Cos } (I / 2)]$

Fuente: Elaboración propia



**Tabla N° 08 Elementos de Curva**

Nº Curva	Sentido	R =Radio	I=Angulo de Deflexión	L= Longitud de curva	Lc= Longitud de cuerda	T= Longitud de la subtangente	E= distancia a extremo	M= Dist. de la ordenada media	PC	PI	PT	Evaluación
C1	D	101.3	9°07'45"	16.18	16.16	8.11	0.32	0.32	0+200.00	0+208.11	0+216.18	Si Cumple
C2	D	30	15°23'06"	8.06	8.03	4.05	0.27	0.27	0+313.11	0+208.11	0+321.16	Si Cumple
C3	I	30	26°02'14"	13.63	13.52	6.94	0.79	0.77	0+439.10	0+446.04	0+452.74	Si Cumple
C4	I	30	50°25'05"	26.4	25.56	14.12	3.16	2.86	0+491.0	0+505.43	0+517.70	Si Cumple
C5	D	30	68°16'46"	35.75	33.67	20.34	6.25	5.17	0+538.63	0+558.97	0+574.38	Si Cumple
C6	I	30	68°16'46"	43.67	39.92	26.73	10.18	7.6	0+613.28	0+640.01	0+656.95	Si Cumple
C7	I	30	41°14'30"	21.59	21.13	11.29	2.05	1.92	0+725.30	0+736.59	0+746.89	Si Cumple
C8	I	30	11°17'02"	5.91	5.9	2.96	0.15	0.15	0+770.09	0+773.05	0+775.91	Si Cumple
C9	D	30	20°44'39"	10.86	10.8	5.49	0.5	0.49	0+848.92	0+854.41	0+859.79	Si Cumple
C10	I	30	38°15'42"	20.03	19.66	10.41	1.75	1.66	0+935.73	0+946.13	0+955.76	Si Cumple
C11	D	30	44°30'12"	23.3	22.72	12.27	2.41	2.23	0+982.74	0+995.02	1+006.05	Si Cumple
C12	I	30	31°19'42"	16.4	16.2	8.41	1.16	1.11	1+079.63	1+088.04	1+096.03	Si Cumple
C13	D	30	45°47'22"	23.98	23.34	12.67	2.57	2.36	1+224.81	1+237.48	1+248.78	Si Cumple
C14	D	30	109°43'52"	57.46	49.07	42.63	22.13	12.74	1+326.08	1+368.71	1+383.54	Si Cumple
C15	D	11.2	41°06'21"	8.03	7.86	4.2	0.76	0.71	1+389.83	1+394.03	1+397.86	No Cumple
C16	I	30	23°54'56"	12.09	12	6.13	0.62	0.61	1+466.48	1+472.61	1+478.57	Si Cumple
C17	I	6.02	165°27'39"	17.39	11.95	47.21	41.57	5.26	1+549.38	1+596.59	1+566.77	No Cumple
C18	D	30	12°58'48"	6.8	6.78	3.41	0.19	0.19	1+686.96	1+690.37	1+693.75	Si Cumple
C19	D	30	54°38'17"	28.61	27.54	15.5	3.77	3.35	1+741.79	1+757.29	1+770.40	Si Cumple
C20	D	30	56°55'11"	29.8	28.59	16.26	4.12	3.67	1+785.60	1+801.86	1+815.40	Si Cumple
C21	D	30	135°18'39"	18.13	14.2	18.68	12.52	4.76	1+843.41	1+862.09	1+861.54	Si Cumple
C22	I	30	12°52'05"	6.74	6.72	3.38	0.19	0.19	2+002.67	2+006.00 6	2+009.41	Si Cumple

Fuente: elaboración propia

Nº Curva	Sentido	R =Radio	I=Angulo de Deflexión	L= Longitud de curva	Lc= Longitud de cuerda	T= Longitud de la subtangente	E= distancia a extremo	M= distancia de la ordenada media	PC	PI	PT	Eevaluación
C23	D	4.39	160°32'25"	12.31	8.66	25.62	21.6	3.65	2+047.84	2+073.45	2+060.14	No Cumple
C24	D	30	39°46'52"	20.83	20.41	10.85	1.9	1.79	2+103.56	2+114.41	2+124.39	Si Cumple
C25	I	8.44	142°19'03"	20.97	15.98	24.75	17.7	5.72	2+161.50	2+186.25	2+18248	No Cumple
C26	D	30	24°32'37"	12.85	12.75	6.53	0.7	0.69	2+252.80	2+259.32	2+265.65	Si Cumple
C27	D	30	39°32'32"	20.79	20.38	10.83	1.9	1.78	2+321.62	2+332.45	2+342.41	Si Cumple
C28	D	5.93	137°21'21"	14.21	11.04	15.19	10.37	3.77	2+344.91	2+360.10	2+359.12	No Cumple
C29	I	30	55°58'20"	29.31	28.16	15.94	3.97	3.51	2+379.97	2+395.91	2+409.27	Si Cumple
C30	I	30	58°02'18"	30.39	29.11	16.64	4.31	3.77	2+415.44	2+432.09	2+445.83	Si Cumple
C31	I	30	26°56'13"	14.1	13.98	7.18	0.85	0.83	2+472.39	2+479.57	2+486.49	Si Cumple
C32	I	6.65	142°57'41"	16.58	12.6	19.84	14.28	4.54	2+499.98	2+519.82	2+516.56	No Cumple
C33	D	30	103°27'27"	54.17	47.11	38.03	18.44	11.42	2+518.72	2+556.75	2+572.89	Si Cumple
C34	D	30	35°50'06"	18.76	18.46	9.7	1.53	1.45	2+573.26	2+582.96	2+592.02	Si Cumple
C35	D	30	115°37'21"	60.54	50.78	47.66	26.32	14.02	2+678.02	2+725.68	2+592.02	Si Cumple
C36	I	4.34	137°23'02"	10.4	8.08	11.12	7.6	2.76	2+742.76	2+753.88	2+753.16	No Cumple
C37	D	5.54	140°12'28"	13.56	10.42	15.31	10.74	3.65	2+889.98	2+905.28	2+903.53	No Cumple
C38	I	8.2	112°09'17"	16.04	13.6	12.19	6.49	3.62	2+905.67	2+917.86	2+921.71	No Cumple
C39	I	30	44°52'28"	23.5	22.9	12.39	2.46	2.27	2+958.27	2+970.66	2+981.77	Si Cumple
C40	D	30	76°36'43"	40.11	37.19	23.7	8.23	6.46	2+982.67	3+006.37	2+022.78	Si Cumple
C41	I	30	109°40'33"	57.43	49.05	42.59	22.09	12.72	3+047.94	3+090.52	3+105.36	Si Cumple
C42	D	9.05	134°35'33"	21.26	16.7	21.63	14.4	5.56	3+109.98	3+131.61	3+131.24	No Cumple
C43	I	8.67	141°42'48"	21.44	16.38	24.97	17.76	5.83	3+157.56	3+182.52	3+179.00	No Cumple
C44	D	30	77°36'00"	40.63	37.6	24.12	8.49	6.62	3+194.87	3+218.99	3+179.00	Si Cumple
C45	D	30	44°12'02"	23.14	22.57	12.18	2.38	2.2	3+319.23	3+331.41	3+342.37	Si Cumple
C46	I	30	78°05'03"	40.88	37.79	24.33	8.63	6.7	3+407.48	3+431.81	3+448.36	Si Cumple
C47	D	30	58°38'11"	30.7	29.38	16.85	4.41	3.84	3+460.82	3+477.67	3+491.52	Si Cumple

Fuente: elaboración propia

Nº Curva	Sentido	R =Radio	I=Angulo de Deflexión	L= Longitud de curva	Lc= Longitud de cuerda	T= Longitud de la subtangente	E= distancia a extremo	M= distancia de la ordenada media	PC	PI	PT	Evaluación
C49	I	13.89	99°51'38"	24.21	21.26	16.51	7.69	4.95	3+580.95	3+597.46	3+605.16	Si Cumple
C50	I	30	66°20'29"	34.74	32.83	19.61	5.84	4.89	3+618.83	3+638.44	3+653.57	Si Cumple
C51	D	30	82°42'20"	43.3	39.64	26.4	9.97	7.48	3+733.06	3+759.46	3+776.36	Si Cumple
C52	I	30	74°53'53"	39.22	36.48	22.98	7.79	6.18	3+833.57	3+856.55	3+872.79	Si Cumple
C53	D	30	66°04'26"	34.6	32.71	19.51	5.79	4.85	3+930.18	3+949.69	3+964.77	Si Cumple
C54	D	30	48°58'35"	25.64	24.87	13.66	2.97	2.7	4+011.51	4+025.18	4+037.17	Si Cumple
C55	D	8.95	135°58'40"	21.24	16.6	22.14	14.93	5.6	4+054.82	4+076.96	4+076.06	No Cumple
C56	I	30	92°53'56"	48.64	43.49	31.56	13.54	9.33	4+104.42	4+135.98	4+153.06	Si Cumple
C57	I	30	39°42'20"	20.79	20.38	10.83	1.9	1.78	4+166.45	4+177.28	4+187.24	Si Cumple
C58	D	30	47°05'43"	24.66	23.97	13.07	2.73	2.5	4+212.66	4+225.73	4+237.31	Si Cumple
C59	I	30	12°28'14"	6.53	6.52	3.28	0.18	0.18	4+293.32	4+296.32	4+299.58	Si Cumple
C60	I	9.02	122°48'19"	19.34	15.84	16.55	9.83	4.7	4+303.46	4+320.01	4+322.80	No Cumple
C61	I	30	27°56'26"	14.63	14.49	7.46	0.91	0.89	4+334.25	4+341.72	4+348.88	Si Cumple
C62	D	11.83	64°54'45"	13.4	12.7	7.52	2.19	1.85	4+378.13	4+320.01	4+370.61	No Cumple

Fuente: elaboración propia

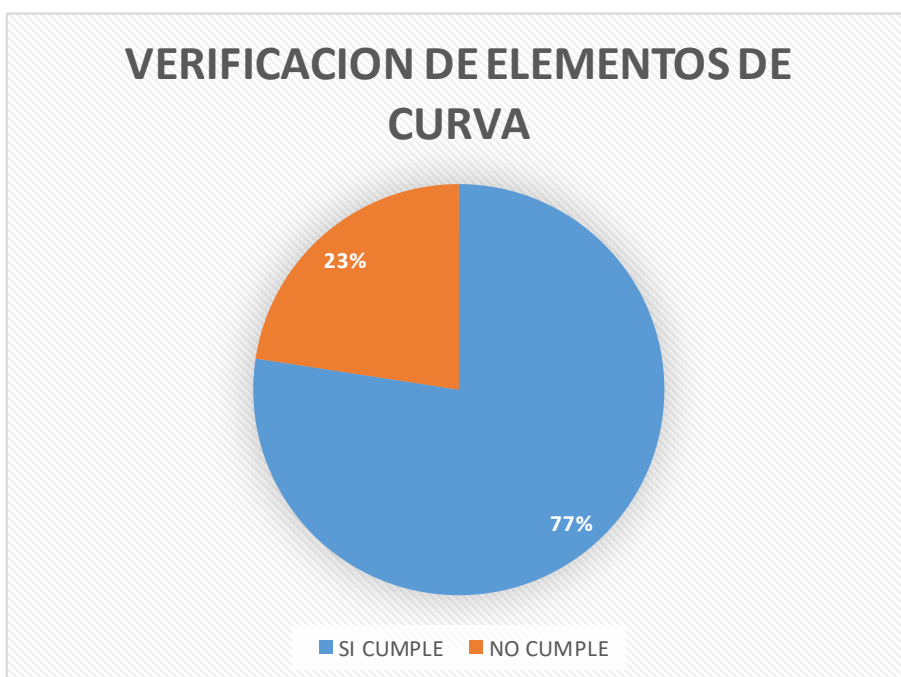
**Tabla N° 09.** Resumen de la verificación de elementos de curva

Resumen de la verificación de curva			
Descripción	Cumple	No cumple	Tota
Curvas	48	14	62
%	77%	23%	100%

Fuente: Elaboración propia

**Grafico N° 10.** Porcentajes de verificación de elementos de curva

Al 100% hay 62 curva verticales de los cuales el 77% si cumple con la verificación de elementos de curva y el 23% no cumple con la verificación de elementos de curva



Fuente: Elaboración propia

## 4.1.2. Diseño geométrico en perfil

### 4.1.2.1. Pendiente

**Tabla N°10:** pendientes de diseño

PVI	Progresiva ingreso (Km)	Progresiva salida (Km)	Longitud (m)	Cota (m) ingreso	Cota (m) salida	Pendiente de ingreso (%)	Pendiente de salida (%)	Tipo de curva
1	0+000.00	0+180.00	180	1596	1959.33	1.68%	0.25%	Convexa
2	0+180.00	0+320.00	140	1959.33	1959.6	0.25%	0.95%	Convexa
3	0+320.00	0+420.00	100	1959.6	1958.98	0.95%	1.63%	cóncava
4	0+420.00	0+501.81	81.81	1958.98	1960.9	1.63%	7.80%	cóncava
5	0+501.81	0+600.00	96.13	1960.9	1967.81	7.80%	6.69%	Convexa
6	0+600.00	0+780.00	182.06	1967.81	1980.99	6.69%	12.00%	cóncava
7	0+780.00	1+080.00	300	1980.99	2015.64	12.00%	10.07%	Convexa
8	1+080.00	1+225.00	143.58	2015.64	2029.25	10.07%	4.28%	Convexa
9	1+225.00	1+540.00	316.42	2029.25	2046.15	4.28%	15.76%	cóncava
10	1+540.00	1+700.00	157.51	2046.15	2068.02	15.76%	9.78%	Convexa
11	1+700.00	2+320.00	619.04	2068.02	2128.24	9.78%	11.39%	Convexa
12	2+320.00	3+250.00	927.17	2128.24	2235.75	11.39%	11.53%	Convexa

Fuente: Elaboración propia.

### Pendiente mínima

La pendiente mínima no podrá ser menor al 0.5%

**Tabla N°11.** Verificación de pendientes mínimas

PVI	Progresiva (Km)	Pendiente (%)	Pendiente mínima (%)	Verificación de pendiente
1	0+000.00	1.68%	0.50%	SI CUMPLE
2	0+180.00	0.25%	0.50%	NO CUMPLE
3	0+320.00	0.95%	0.50%	SI CUMPLE
4	0+420.00	1.63%	0.50%	SI CUMPLE
5	0+501.81	7.80%	0.50%	SI CUMPLE
6	0+600.00	6.69%	0.50%	SI CUMPLE
7	0+780.00	12.00%	0.50%	SI CUMPLE
8	1+080.00	10.07%	0.50%	SI CUMPLE
9	1+225.00	4.28%	0.50%	SI CUMPLE
10	1+540.00	15.76%	0.50%	SI CUMPLE
11	1+700.00	9.78%	0.50%	SI CUMPLE
12	2+320.00	11.39%	0.50%	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

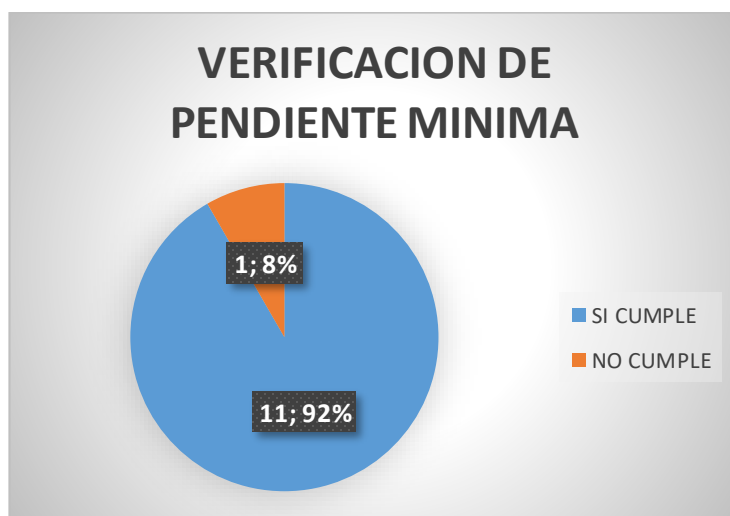
**Tabla N° 12.** Resumen de verificación de pendientes mínimas

Resumen de la verificación de pendiente mínima	
Si cumple	11
No cumple	1
Total	12

Fuente: Elaboración propia

**Grafico N° 11.** Verificación de pendiente mínima

Al 100% hay 12 pendientes mínima de los cuales el 92% si cumple con pendiente mínimo y el 8% no cumple con el pendiente mínimo.



Fuente: Elaboración propia

### **Pendiente máxima**

Consideramos que la pendiente máxima es del 10%, porque está catalogado como camino y porque el terreno no es llano. La pendiente máxima no debe ser superior al 10%.

**Tabla N°13** pendientes máximas.

PVI	Progresiva (Km)	Pendiente (%)	Pendiente Máxima (%)	Verificación de pendiente
1	0+000.00	1.68%	10.00%	SI CUMPLE
2	0+180.00	0.25%	10.00%	SI CUMPLE
3	0+320.00	0.95%	10.00%	SI CUMPLE
4	0+420.00	1.63%	10.00%	SI CUMPLE
5	0+501.81	7.80%	10.00%	SI CUMPLE
6	0+600.00	6.69%	10.00%	SI CUMPLE
7	0+780.00	12.00%	10.00%	NO CUMPLE
8	1+080.00	10.07%	10.00%	NO CUMPLE
9	1+225.00	4.28%	10.00%	SI CUMPLE
10	1+540.00	15.76%	10.00%	NO CUMPLE
11	1+700.00	9.78%	10.00%	SI CUMPLE
12	2+320.00	11.39%	10.00%	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

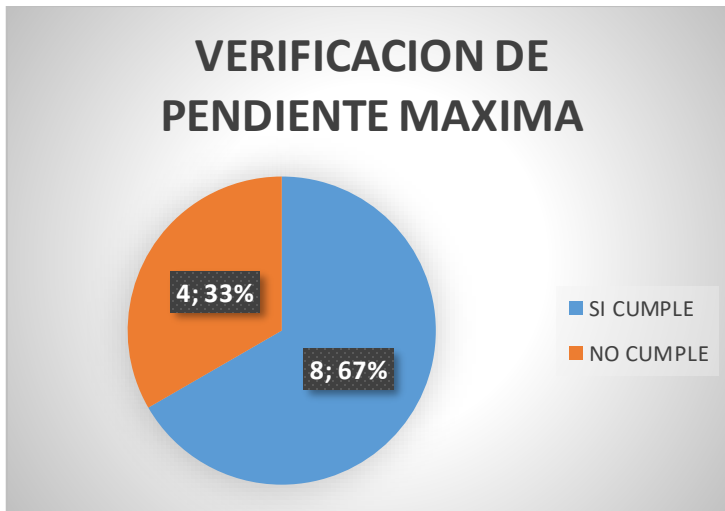
**Tabla N° 14.** Resumen de las pendientes máximas.

Al 100% hay 12 pendientes máxima de los cuales el 67% si cumple con pendiente mínimo y el 33% no cumple con el pendiente máximas

Resumen de la verificación de pendiente Máximas	
Si cumple	8
No cumple	4
Total	12

Fuente: Elaboración propia

**Grafico N°12.** Verificación de pendiente máxima



Fuente: Elaboración propia

### **Curvas verticales**

#### ➤ **Curvas verticales convexas**

Para cumplir con la visibilidad de parada se optó por realizar el cálculo cuando la distancia de parada es menor que la longitud. ( $D_p < L$ ) para mayor seguridad.

Donde:

**D<sub>p</sub>** : Distancia de parada (m)

**L** : Longitud de curva (m)



**Tabla N°15** Longitud de curvas verticales convexas

PVI	Tipo de curva	Progresiva ingreso (Km)	Progresiva salida (Km)	Pendiente de ingreso (%)	Pendiente de salida (%)	Diferencia algebraica de pendientes A (%)	Curva	Dp. (m)	Verificación
1	Convexa	0+000.00	0+180.00	1.68%	0.25%	1.43%	SI	180	SI CUMPLE
2	Convexa	0+180.00	0+320.00	0.25%	0.95%	-0.70%	SI	140	SI CUMPLE
3	Convexa	0+320.00	0+420.00	0.95%	1.63%	-0.68%	NO	100	NO CUMPLE
4	Convexa	0+420.00	0+501.81	1.63%	7.80%	-6.17%	NO	81.81	NO CUMPLE
5	Convexa	0+501.81	0+600.00	7.80%	6.69%	1.11%	SI	96.13	SI CUMPLE
6	Convexa	0+600.00	0+780.00	6.69%	12.00%	-5.31%	NO	182.06	NO CUMPLE
7	Convexa	0+780.00	1+080.00	12.00%	10.07%	1.93%	SI	300	SI CUMPLE
8	Convexa	1+080.00	1+225.00	10.07%	4.28%	5.79%	SI	143.58	SI CUMPLE
9	Convexa	1+225.00	1+540.00	4.28%	15.76%	-11.48%	NO	316.42	NO CUMPLE
10	Convexa	1+540.00	1+700.00	15.76%	9.78%	5.98%	SI	157.51	SI CUMPLE
11	Convexa	1+700.00	2+320.00	9.78%	11.39%	-1.61%	SI	619.04	SI CUMPLE
12	Convexa	2+320.00	3+250.00	11.39%	11.53%	-0.14%	SI	927.17	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

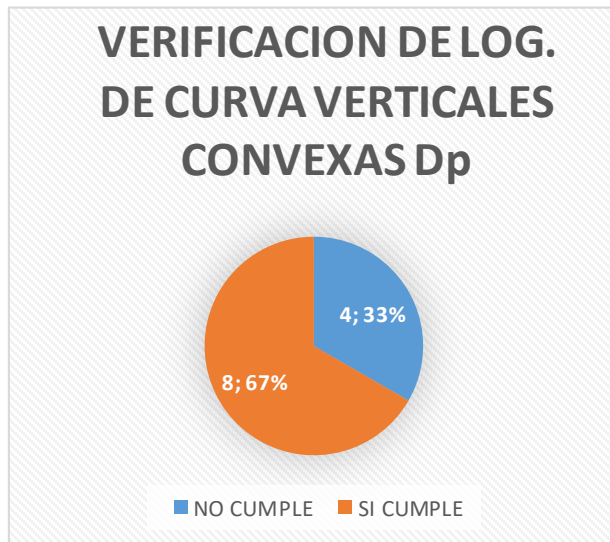
**Tabla 16.** Resumen de longitud de curvas verticales convexas con Distancia de parada Dp.

Al 100% hay 12 curvas verticales convexas de las cuales el 67% si cumple con curvas convexas y el 33% no cumple con las curvas verticales convexas.

Resumen verificación de la longitud de curvas verticales convexas con Dp	
Si cumple	8
No cumple	4
Total	12

Fuente: Elaboración propia

**Grafico N°13.** Verificación de curvas verticales



Fuente: Elaboración propia

### Curvas verticales cóncavas

El cálculo de la visibilidad de parada se realizó con la siguiente ecuación.

$$\text{Cuando } D_p < L, L = \frac{ADp^2}{404}$$

**Tabla N° 17** verificación de las curvas verticales cóncavas

PVI	Tipo de curva	Progresiva ingreso (Km)	Progresiva salida (Km)	Pendiente de ingreso (%)	Pendiente de salida (%)	Diferencia algebraica de pendientes A (%)	Curva	Dp (m)	Verificación
1	Convexa	0+000.00	0+180.00	1.68%	0.25%	1.43%	SI	180	SI CUMPLE
2	Convexa	0+180.00	0+320.00	0.25%	0.95%	-0.70%	SI	140	SI CUMPLE
3	Convexa	0+320.00	0+420.00	0.95%	1.63%	-0.68%	NO	100	NO CUMPLE
4	Convexa	0+420.00	0+501.81	1.63%	7.80%	-6.17%	NO	81.81	NO CUMPLE
5	Convexa	0+501.81	0+600.00	7.80%	6.69%	1.11%	SI	96.13	SI CUMPLE
6	Convexa	0+600.00	0+780.00	6.69%	12.00%	-5.31%	NO	182.06	NO CUMPLE
7	Convexa	0+780.00	1+080.00	12.00%	10.07%	1.93%	SI	300	SI CUMPLE
8	Convexa	1+080.00	1+225.00	10.07%	4.28%	5.79%	SI	143.58	SI CUMPLE
9	Convexa	1+225.00	1+540.00	4.28%	15.76%	-11.48%	NO	316.42	NO CUMPLE
10	Convexa	1+540.00	1+700.00	15.76%	9.78%	5.98%	SI	157.51	SI CUMPLE
11	Convexa	1+700.00	2+320.00	9.78%	11.39%	-1.61%	SI	619.04	SI CUMPLE
12	Convexa	2+320.00	3+250.00	11.39%	11.53%	-0.14%	SI	927.17	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

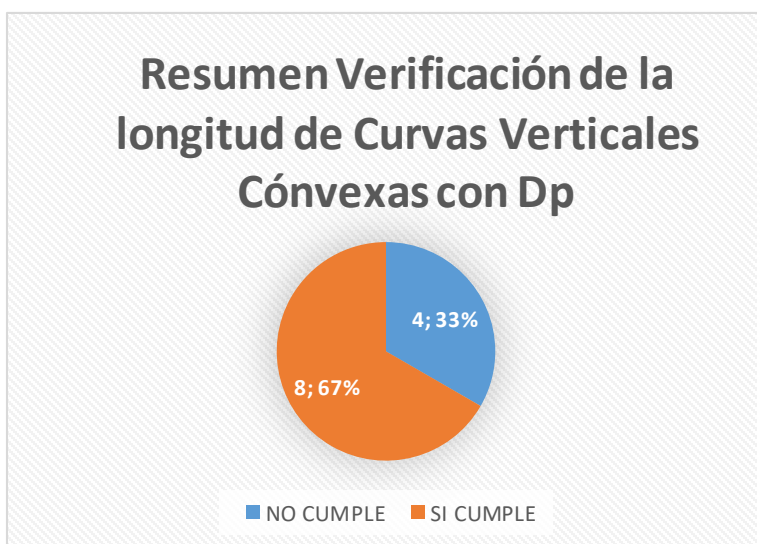
**Tabla N°18.** Resumen de la longitud de curvas verticales cóncava con Dp.

Al 100% hay 12 curvas verticales cóncava de los cuales el 67% si cumple con curvas cóncava y el 33% no cumple con las curvas verticales cóncava.

Resumen verificación de la longitud de curvas verticales cóncavas con Dp	
Si cumple	8
No cumple	4

Fuente: Elaboración propia

**Grafico N°14.** Porcentaje de verificación de la longitud de curvas verticales cóncavas con Dp



Fuente: Elaboración propia

### Diseño Geométrico de la sección transversal

- **Bombeo**

Con respecto al bombeo de la vía en estudio se determinó con la siguiente

El bombeo para la superficie de la carretera es de 3.5%.

**Tabla N° 19** valores de bombeo de la calzada, según el manual.

Tipos de superficie	Bombeo	
	Precipitación menor a 500mm/año	Precipitación mayor a 500mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto portland	2,00	2,50
Tratamiento superficial	2,50	2,50 – 3,00
Afirmado	3,00 – 3,00	3,00 – 4,00

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°20** verificación de bombeo

N°	Bombeo izquierdo medido	Progresiva	Bombeo derecho medido	Bombeo según DG-2018	Verificación
1	2.50%	0+000	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
2	2.50%	0+020	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
3	2.50%	0+040	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
4	2.50%	0+060	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
5	2.50%	0+080	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
6	2.50%	0+100	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
7	2.50%	0+120	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
8	2.50%	0+140	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
9	2.50%	0+160	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
10	2.50%	0+180	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
11	2.50%	0+200	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
12	2.50%	0+220	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
13	2.50%	0+240	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
14	2.50%	0+260	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
15	2.50%	0+280	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
16	2.50%	0+300	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
17	2.50%	0+320	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
18	2.50%	0+340	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
19	2.50%	0+360	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
20	2.50%	0+380	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
21	2.50%	0+400	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
22	2.50%	0+420	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
23	2.50%	0+440	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
24	3.60%	0+460	5.50%	3.50%	CUMPLE
25	3.60%	0+480	3.10%	3.50%	CUMPLE
26	3.60%	0+500	3.10%	3.50%	CUMPLE
27	3.60%	0+520	3.10%	3.50%	CUMPLE
28	3.60%	0+540	3.10%	3.50%	CUMPLE
29	3.60%	0+560	3.10%	3.50%	CUMPLE
30	3.60%	0+580	3.10%	3.50%	CUMPLE
31	3.60%	0+600	3.10%	3.50%	CUMPLE
32	3.60%	0+620	3.10%	3.50%	CUMPLE
33	2.50%	0+640	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
34	2.50%	0+660	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
35	2.50%	0+680	2.50%	3.50%	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

N°	Bombeo izquierdo medido	Progresiva	Bombeo derecho medido	Bombeo según DG-2018	Verificación
36	2.50%	0+700	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
37	2.50%	0+720	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
38	2.50%	0+740	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
39	2.50%	0+760	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
40	2.50%	0+780	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
41	2.50%	0+800	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
42	2.50%	0+820	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
43	2.50%	0+840	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
44	2.50%	0+860	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
45	2.50%	0+880	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
46	2.50%	0+900	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
47	2.50%	0+920	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
48	2.50%	0+940	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
49	2.50%	0+960	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
50	2.50%	0+980	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
51	2.50%	1+000	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
52	2.50%	1+020	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
53	2.50%	1+040	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
54	2.50%	1+060	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
55	2.50%	1+080	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
56	2.50%	1+100	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
57	2.50%	1+120	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
58	2.50%	1+140	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
59	2.50%	1+160	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
60	2.50%	1+180	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
61	2.50%	1+200	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
62	2.50%	1+220	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
63	2.50%	1+240	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
64	2.50%	1+260	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
65	2.50%	1+280	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
66	2.50%	1+300	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
67	2.50%	1+320	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
68	2.50%	1+340	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
69	2.50%	1+360	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
70	2.50%	1+380	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
71	2.50%	1+400	2.50%	3.50%	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

N°	Bombeo izquierdo medido	Progresiva	Bombeo derecho medido	Bombeo según DG-2018	Verificación
72	2.50%	1+420	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
73	2.50%	1+440	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
74	2.50%	1+460	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
75	2.50%	1+480	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
76	2.50%	1+500	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
77	2.50%	1+520	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
78	2.50%	1+540	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
79	2.50%	1+560	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
80	2.50%	1+580	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
81	2.50%	1+600	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
82	2.50%	1+620	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
83	2.50%	1+640	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
84	2.50%	1+660	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
85	2.50%	1+680	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
86	3.50%	1+700	3.50%	3.50%	CUMPLE
87	2.50%	1+720	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
88	2.50%	1+740	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
89	3.50%	1+760	3.50%	3.50%	CUMPLE
90	2.50%	1+780	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
91	2.50%	1+800	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
92	2.50%	1+820	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
93	2.50%	1+840	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
94	2.50%	1+860	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
95	2.50%	1+880	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
96	2.50%	1+900	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
97	2.50%	1+920	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
98	2.50%	1+940	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
99	2.50%	1+960	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
100	2.50%	1+980	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
101	2.50%	2+000	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
102	2.50%	2+020	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
103	2.50%	2+040	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
104	2.50%	2+060	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
105	2.50%	2+080	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
106	2.50%	2+100	2.50%	3.50%	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia



N°	Bombeo izquierdo medido	Progresiva	Bombeo derecho medido	Bombeo según DG-2018	Verificación
107	2.50%	2+120	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
108	2.50%	2+140	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
109	2.50%	2+160	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
110	2.50%	2+180	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
111	2.50%	2+200	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
112	2.50%	2+220	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
113	2.50%	2+240	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
114	2.50%	2+260	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
115	2.50%	2+280	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
116	2.50%	2+300	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
117	2.50%	2+320	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
118	2.50%	2+340	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
119	2.50%	2+360	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
120	2.50%	2+380	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
121	2.50%	2+400	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
122	2.50%	2+420	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
123	2.50%	2+440	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
124	2.50%	2+460	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
125	2.50%	2+480	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
126	2.50%	2+500	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
127	2.50%	2+520	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
128	2.50%	2+540	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
129	2.50%	2+560	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
130	2.50%	2+580	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
131	2.50%	2+600	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
132	2.50%	2+620	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
133	2.50%	2+640	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
134	2.50%	2+660	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
135	2.50%	2+680	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
136	2.50%	2+700	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
137	2.50%	2+720	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
138	2.50%	2+740	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
139	2.50%	2+760	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
140	2.50%	2+780	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
141	2.50%	2+800	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
142	2.50%	2+820	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
143	2.50%	2+840	2.50%	3.50%	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

N°	Bombeo izquierdo medido	Progresiva	Bombeo derecho medido	Bombeo según DG-2018	Verificación
144	2.50%	2+860	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
145	2.50%	2+880	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
146	2.50%	2+900	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
147	2.50%	2+920	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
148	2.50%	2+940	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
149	2.50%	2+960	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
150	2.50%	2+980	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
151	2.50%	3+000	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
152	2.50%	3+020	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
153	2.50%	3+040	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
154	2.50%	3+060	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
155	2.50%	3+080	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
156	2.50%	3+100	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
157	2.50%	3+120	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
158	2.50%	3+140	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
159	2.50%	3+160	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
160	2.50%	3+180	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
161	2.50%	3+200	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
162	2.50%	3+220	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
163	2.50%	3+240	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
164	2.50%	3+260	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
165	2.50%	3+280	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
166	2.50%	3+300	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
167	2.50%	3+320	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
168	2.50%	3+340	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
169	2.50%	3+360	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
170	2.50%	3+380	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
171	2.50%	3+400	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
172	2.50%	3+420	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
173	2.50%	3+440	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
174	2.50%	3+460	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
175	2.50%	3+480	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
176	2.50%	3+500	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
177	2.50%	3+520	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
178	2.50%	3+540	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
179	2.50%	3+560	2.50%	3.50%	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

N°	Bombeo izquierdo medido	Progresiva	Bombeo derecho medido	Bombeo según DG-2018	Verificación
180	2.50%	3+580	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
181	2.50%	3+600	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
182	2.50%	3+620	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
183	2.50%	3+640	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
184	2.50%	3+660	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
185	2.50%	3+680	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
186	2.50%	3+700	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
187	2.50%	3+720	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
188	2.50%	3+740	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
189	2.50%	3+760	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
190	2.50%	3+780	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
191	2.50%	3+800	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
192	2.50%	3+820	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
193	2.50%	3+840	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
194	2.50%	3+860	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
195	2.50%	3+880	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
196	2.50%	3+900	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
197	2.50%	3+920	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
198	2.50%	3+940	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
199	2.50%	3+960	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
200	2.50%	3+980	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
201	2.50%	4+000	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
202	2.50%	4+020	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
203	2.50%	4+040	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
204	2.50%	4+060	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
205	2.50%	4+080	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
206	2.50%	4+100	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
207	2.50%	4+120	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
208	2.50%	4+140	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
209	2.50%	4+160	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
210	2.50%	4+180	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
211	2.50%	4+200	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
212	2.50%	4+220	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
213	2.50%	4+240	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
214	2.50%	4+260	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
215	2.50%	4+280	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
216	2.50%	4+300	2.50%	3.50%	NO CUMPLE
217	2.50%	4+320	2.50%	3.50%	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

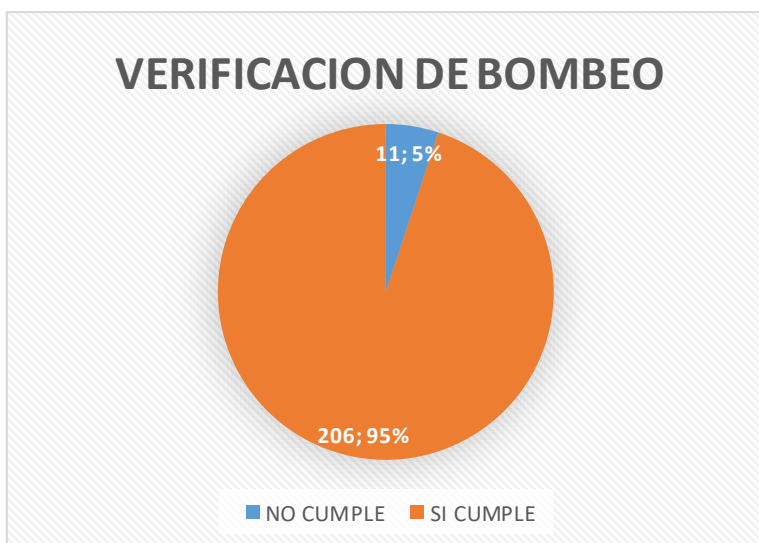
**Tabla N° 21.** Resumen del bombeo

Al 100% hay 217 Bombeos en todo el tramo de los cuales el 95% si cumple con los parámetros del diseño geométrico según DG-2018 y el 5% no cumple con los parámetros del diseño geométrico según DG-2018

<b>Resumen verificación del bombeo de la calzada</b>	
Si cumple	11
No cumple	206
<b>Total</b>	<b>217</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N°15** Porcentaje de verificación de bombeo



Fuente: Elaboración propia

- **Plazoletas de cruce**

Evaluamos las plazoletas de cruce de acuerdo con las direcciones, debido a que la carretera en estudio está clasificado como trocha carrozable, cada 500 m deben existir plazoletas de cruce.

**Tabla N°22.** Verificación de plazoletas de cruce

N°	Ubicación de plazoletas		Dimensiones		Verificación
	inicio KM	final KM	Largo (m)	ancho (m)	
1	0+480	0+500	20	2.5	SI CUMPLE
2	0+980	1+000	20	2.5	SI CUMPLE
3	1+480	1+500	20	2.5	SI CUMPLE
4	1+980	2+000	20	2.5	NO CUMPLE
5	2+480	2+500	20	2.5	SI CUMPLE
6	2+850	2+870	20	2.5	NO CUMPLE
7	3+480	3+500	20	2.5	NO CUMPLE
8	3+950	3+970	20	2.5	NO CUMPLE
9	4+460	4+480	20	2.5	NO CUMPLE
10	4+980	5+000	20	2.5	NO CUMPLE

Fuente: propia

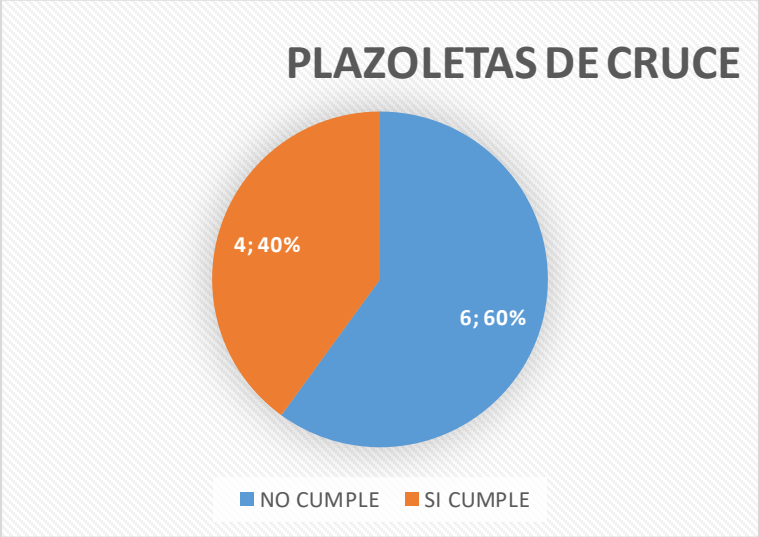
**Tabla N° 23.** Resumen de la verificación de plazoletas de cruce

Al 100% hay 10 plazoletas de cruce En todo el tramo de los cuales el 60% si cumple con los parámetros del diseño geométrico según DG-2018 y el 40% no cumple con los parámetros del diseño geométrico según DG-2018.

<b>Resumen de la verificación de plazoletas de cruce</b>	
Si cumple	4
No cumple	6
<b>Total</b>	<b>10</b>

Fuente: Elaboración propia

**Grafico 16.** Porcentaje de verificación de plazoletas de cruce.

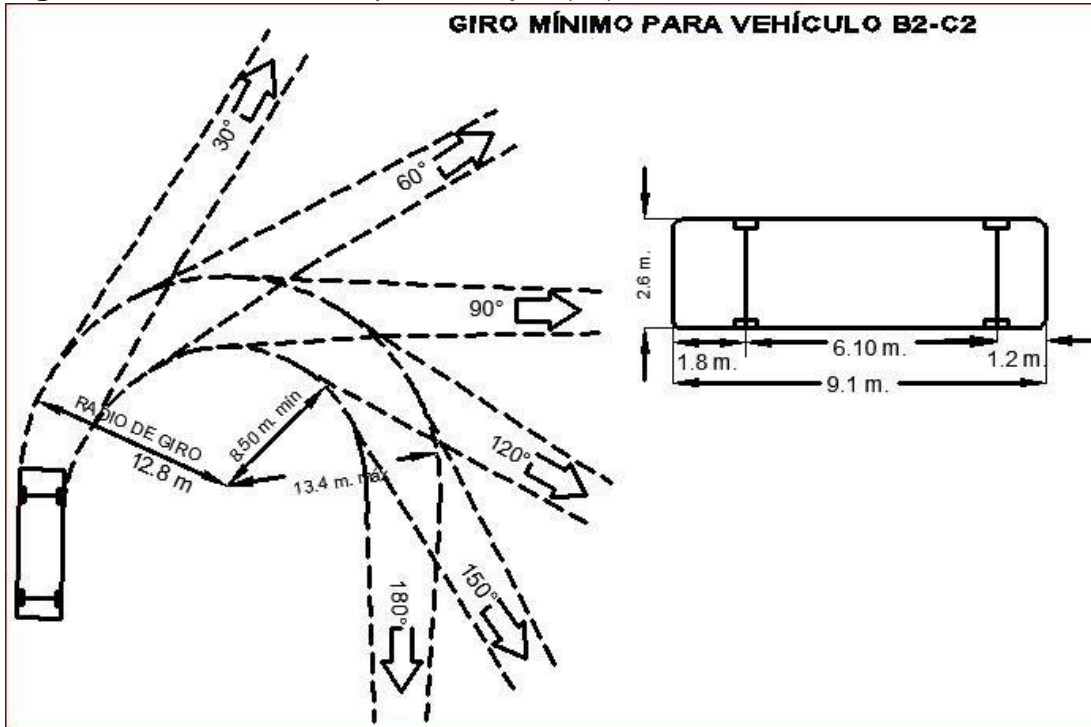


Fuente: Elaboración propia

## Vehículo de diseño

Para determinar el diseño del vehículo se eligió un camión simple de 2 ejes (c2)

Figura N° 17: camión simple de 2 ejes (c2)


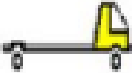




Fuente: MTC. Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001), p.38

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

Selección del vehículo de diseño se realizó mediante los datos del análisis de tráfico.

**Tabla N° 24.** Cuento de vehículos

<b>CONTEO VEHICULAR SEMANAL SEMANA 01</b>						
CARRETERA: Camino vecinal Huamangaga - Yaca (km 0+000 – km 5+000)						
PUNTO DE AFORO: KM 0+500						
<b>DÍA</b>	<b>SENTIDO</b>	<b>CAMIONET A</b> 	<b>CAMIÓN 2 EJES</b> 	<b>AUTO</b> 	<b>COMBI</b> 	<b>TOTAL</b>
Domingo	Huamangaga - Yaca	8	0	5	0	13
	Yaca – Huamangaga	3	0	6	0	9
	Ambos sentidos	11	0	11	0	22
Lunes	Huamangaga - Yaca	12	1	4	0	17
	Yaca – Huamangaga	1	0	6	0	7
	Ambos sentidos	13	1	10	0	24
Martes	Huamangaga - Yaca	11	0	6	0	17
	Yaca – Huamangaga	3	0	4	0	7
	Ambos sentidos	14	0	10	0	24
Miércoles	Huamangaga - Yaca	3	0	3	0	6
	Yaca – Huamangaga	10	0	5	0	15
	Ambos sentidos	13	0	8	0	22
Jueves	Huamangaga - Yaca	12	0	9	0	21
	Yaca – Huamangaga	1	0	2	0	3
	Ambos sentidos	13	0	11	0	24
Viernes	Huamangaga - Yaca	4	0	2	0	6
	Yaca – Huamangaga	2	0	3	0	5
	Ambos sentidos	6	0	5	0	11
Sábado	Huamangaga - Yaca	3	1	6	0	7
	Yaca – Huamangaga	8	0	6	0	3
	Ambos sentidos	10	1	12	0	23

Fuente: Elaboración propia

**Resultados del levantamiento topográfico**



Se muestran los siguientes puntos del levantamiento topográfico del eje:

**Tabla N° 25.** Puntos del eje

VERTICE	LADO		ESTE	NORTE	NIVEL
P1	P1	P2	365003.228	8893047.08	1956.721
P2	P2	P3	365012.747	8893031.11	1956.739
P3	P3	P4	365023.165	8893013.97	1957.082
P4	P4	P5	365032.98	8892996.47	1957.231
P5	P5	P6	365040.869	8892980.69	1957.395
P6	P6	P7	365050.15	8892962.02	1957.68
P7	P7	P8	365074.163	8892922.21	1958.424
P8	P8	P9	365085.186	8892905.82	1958.482
P9	P9	P10	365099.599	8892890.06	1958.605
P10	P10	P11	365109.692	8892871.44	1958.746
P11	P11	P12	365119.695	8892853.55	1958.895
P12	P12	P13	365129.303	8892837.26	1958.909
P13	P13	P14	365142.174	8892816.4	1959.071
P14	P14	P15	365150.063	8892800.53	1958.976
P15	P15	P16	365166.597	8892763.61	1959.062
P16	P16	P17	365169.134	8892746.22	1959.255
P17	P17	P18	365177.866	8892725.05	1959.157
P18	P18	P19	365180.35	8892725.52	1959.028
P19	P19	P20	365181.889	8892703.32	1958.884
P20	P20	P21	365186.037	8892680.79	1958.81
P21	P21	P22	365189.189	8892657.64	1959.307
P22	P22	P23	365189.257	8892648.59	1959.676
P23	P23	P24	365189.304	8892648.55	1959.676
P24	P24	P25	365195.819	8892646.23	1959.315
P25	P25	P26	365212.599	8892622.41	1959.873
P26	P26	P27	365225.526	8892603.38	1960.15
P27	P27	P28	365237.983	8892603.56	1960.975
P28	P28	P29	365275.228	8892600.65	1964.151
P29	P29	P30	365189.266	8892648.57	1959.695
P30	P30	P31	365254.207	8892600.69	1962.551
P31	P31	P32	365269.017	8892597.7	1963.87
P32	P32	P33	365276.498	8892589.92	1964.855
P33	P33	P34	365277.571	8892580.85	1965.514

Fuente: Elaboración propia

VERTICE	LADO		ESTE	NORTE	NIVEL
P34	P34	P35	365279.987	8892567.87	1966.249

P35	P35	P36	365308.5	8892511.69	1968.578
P36	P36	P37	365308.518	8892511.71	1968.582
P37	P37	P38	365297.055	8892535.39	1967.144
P38	P38	P39	365300.498	8892526.98	1968.643
P39	P39	P40	365315.868	8892513.94	1969.052
P40	P40	P41	365332.405	8892515.6	1970.352
P41	P41	P42	365732.577	8892633.63	2047.89
P42	P42	P43	365308.486	8892511.65	1968.603
P43	P43	P44	365308.428	8892511.72	1968.607
P44	P44	P45	365367.086	8892527.93	1973.642
P45	P45	P46	365386.715	8892533.89	1975.145
P46	P46	P47	365403.287	8892539.22	1976.197
P47	P47	P48	365438.656	8892561.6	1979.414
P48	P48	P49	365458.901	8892573.01	1981.004
P49	P49	P50	365479.094	8892577.82	1983.04
P50	P50	P51	365493.204	8892590.57	1985.536
P51	P51	P52	365487.365	8892608.67	1988.269
P52	P52	P53	365506.569	8892615.48	1991.387
P53	P53	P54	365529.877	8892629.04	1994.107
P54	P54	P55	365549.11	8892641.97	1996.196
P55	P55	P56	365568.658	8892652.36	1998.84
P56	P56	P57	365591.102	8892671.27	2002.683
P57	P57	P58	365606.372	8892686.81	2005.318
P58	P58	P59	365623.382	8892698.7	2007.238
P59	P59	P60	365641.069	8892707.32	2008.998
P60	P60	P61	365661.592	8892713.79	2011.417
P61	P61	P62	365685.124	8892721.66	2014.511
P62	P62	P63	365704.435	8892735.73	2017.792
P63	P63	P64	365721.839	8892752.2	2021.678
P64	P64	P65	365738.886	8892767.25	2024.214
P65	P65	P66	365758.211	8892783.84	2026.841
P66	P66	P67	365777.861	8892798.18	2028.594
P67	P67	P68	365792.604	8892814.2	2030.308
P68	P68	P69	365809.424	8892828.99	2031.623
P69	P69	P70	365830.535	8892837.68	2032.281
P70	P70	P71	365851.94	8892839.12	2032.55
P71	P71	P72	365876.804	8892839.67	2033.183
P72	P72	P73	365911.325	8892846.97	2034.228

Fuente: Elaboración propia

VERTICE	LADO	ESTE	NORTE	NIVEL	
P73	P73	P74	365913.249	8892783.32	2036.134

P74	P74	P75	365859.651	8892740.53	2041.737
P75	P75	P76	365842.304	8892721.14	2043.116
P76	P76	P77	365826.504	8892702.03	2044.363
P77	P77	P78	365791.217	8892662.48	2050.51
P78	P78	P79	365789.142	8892657.51	2051.145
P79	P79	P80	365796.944	8892649.95	2052.614
P80	P80	P81	365807.586	8892665.06	2053.864
P81	P81	P82	365821.497	8892678.94	2055.837
P82	P82	P83	365838.925	8892693.14	2058.174
P83	P83	P84	365851.621	8892709.15	2060.541
P84	P84	P85	365870.749	8892721.66	2062.934
P85	P85	P86	365889.049	8892734.71	2065.058
P86	P86	P87	365907.318	8892749.78	2067.515
P87	P87	P88	365908.558	8892748.72	2067.745
P88	P88	P89	365927.174	8892756.84	2069.63
P89	P89	P90	365947.89	8892766.06	2071.839
P90	P90	P91	365967.541	8892775.79	2073.859
P91	P91	P92	365984.788	8892772.82	2075.516
P92	P92	P93	365998.162	8892766.11	2076.75
P93	P93	P94	366018.686	8892745.96	2078.925
P94	P94	P95	366019.129	8892734.14	2081.361
P95	P95	P96	366020.601	8892724.97	2082.488
P96	P96	P97	366025.239	8892726.5	2083.063
P97	P97	P98	366042.388	8892743.58	2085.973
P98	P98	P99	366059.832	8892759.92	2089.043
P99	P99	P100	366076.76	8892778.88	2091.072
P100	P100	P101	366095.935	8892793.45	2092.933
P101	P101	P102	366115.063	8892811.9	2095.179
P102	P102	P103	366129.1	8892825.85	2096.706
P103	P103	P104	366138.185	8892845.46	2098.515
P104	P104	P105	366146.209	8892865.1	2100.322
P105	P105	P106	366156.033	8892881.52	2102.471
P106	P106	P107	366159.879	8892868.67	2103.04
P107	P107	P108	366151.971	8892850.47	2103.574
P108	P108	P109	366144.617	8892805.47	2104.275
P109	P109	P110	366148.841	8892779.06	2105.494
P110	P110	P111	366160.239	8892767.54	2106.836

Fuente: Elaboración propia

VERTICE	LADO		ESTE	NORTE	NIVEL
P111	P111	P112	366188.131	8892772.76	2114.363

P112	P112	P113	366186.069	8892788.25	2115.919
P113	P113	P114	366188.339	8892810.77	2118.488
P114	P114	P115	366195.118	8892832.3	2121.744
P115	P115	P116	366204.465	8892852.51	2124.997
P116	P116	P117	366215.573	8892871.77	2127.702
P117	P117	P118	366229.135	8892889.5	2130.184
P118	P118	P119	366244.195	8892897.26	2132.759
P119	P119	P120	366241.315	8892886.31	2134.423
P120	P120	P121	366232.408	8892867.25	2136.846
P121	P121	P122	366245.249	8892835.88	2139.617
P122	P122	P123	366248.635	8892832.14	2142.073
P123	P123	P124	366282.292	8892847.13	2152.829
P124	P124	P125	366282.311	8892847.14	2152.797
P125	P125	P126	366282.252	8892847.12	2153.78
P126	P126	P127	366286.061	8892849.75	2154.07
P127	P127	P128	366282.797	8892857.94	2154.78
P128	P128	P129	366284.831	8892872.35	2155.431
P129	P129	P130	366285.994	8892871.48	2155.4
P130	P130	P131	366295.259	8892881.69	2156.709
P131	P131	P132	366309.339	8892888.79	2158.468
P132	P132	P133	366323.312	8892897.56	2160.144
P133	P133	P134	366334.879	8892905.39	2161.443
P134	P134	P135	366350.11	8892915.03	2163.156
P135	P135	P136	366525.671	8892614.22	2247.009
P136	P136	P137	366548.02	8892600.06	2260.999
P137	P137	P138	366251.687	8892829.97	2142.394
P138	P138	P139	366268.066	8892825.83	2143.58
P139	P139	P140	366287.248	8892826.36	2144.836
P140	P140	P141	366310.081	8892830.37	2146.786
P141	P141	P142	366326.687	8892836.48	2148.706
P142	P142	P143	366323.174	8892843.5	2149.646
P143	P143	P144	366300.71	8892845.78	2152.266
P144	P144	P145	366285.869	8892849.67	2153.954
P145	P145	P146	366422.181	8892950.31	2173.412
P146	P146	P147	366432.122	8892945.69	2175.01

Fuente: Elaboración propia

VERTICE	LADO	ESTE	NORTE	NIVEL
---------	------	------	-------	-------

P147	P147	P148	366432.901	8892927.94	2176.787
P148	P148	P149	366446.705	8892936.72	2178.388
P149	P149	P150	366465.567	8892949.35	2181.573
P150	P150	P151	366480.703	8892960.17	2183.844
P151	P151	P152	366506.858	8892989.46	2188.388
P152	P152	P153	366542.769	8893020.95	2199.693
P153	P153	P154	366537.298	8893005.98	2201.067
P154	P154	P155	366580.288	8893009.44	2206.028
P155	P155	P156	366606.124	8893033.05	2209.356
P156	P156	P157	366630.547	8893036.79	2211.678
P157	P157	P158	366660.228	8893034.91	2214.921
P158	P158	P159	366681.124	8893031.66	2217.716
P159	P159	P160	366694.616	8893032.55	2218.95
P160	P160	P161	366713.626	8893042.76	2220.868
P161	P161	P162	366737.219	8893052.54	2222.884
P162	P162	P163	366744.532	8893059.64	2223.693
P163	P163	P164	366741.304	8893065.68	2224.199
P164	P164	P165	366724.41	8893066	2226.05
P165	P165	P166	366701.512	8893063.51	2228.72
P166	P166	P167	366701.054	8893076.09	2229.696
P167	P167	P168	366710.282	8893083.64	2230.99
P168	P168	P169	366734.779	8893096.41	2234.492
P169	P169	P170	366758.916	8893111.68	2237.261
P170	P170	P171	366787.279	8893134.17	2241.064
P171	P171	P172	366809.621	8893153.09	2245.183
P172	P172	P173	366841.947	8893161.2	2249.32
P173	P173	P174	366872.183	8893160.77	2252.204
P174	P174	P175	366905.719	8893153.09	2256.016
P175	P175	P176	366930.083	8893150.55	2259.087
P176	P176	P177	366940.571	8893154.58	2260.512
P177	P177	P178	366961.08	8893174.57	2264.612
P178	P178	P179	366992.529	8893176.38	2268.863
P179	P179	P180	367023.192	8893180.69	2273.526
P180	P180	P181	367041.299	8893187.36	2277.095
P181	P181	P182	367048.678	8893162.02	2279.608
P182	P182	P183	367059.379	8893148.79	2281.452
P183	P183	P184	367074.732	8893149.82	2283.028

Fuente: Elaboración propia

VERTICE	LADO		ESTE	NORTE	NIVEL
P184	P184	P185	367099.478	8893161.51	2285.651

P185	P185	P186	367100.471	8893183.65	2288.171
P186	P186	P187	367100.873	8893208.36	2290.578
P187	P187	P188	367104.354	8893236.75	2292.656
P188	P188	P189	367105.566	8893268.81	2295.612
P189	P189	P190	367105.492	8893268.72	2295.607
P190	P190	P191	367116.325	8893263.95	2295.561
P191	P191	P192	367117.473	8893279.18	2297.282
P192	P192	P193	367125.459	8893285.76	2299.143
P193	P193	P194	367138.326	8893291.92	2300.744
P194	P194	P195	367151.149	8893293.02	2302.355
P195	P195	P196	367167.797	8893294.36	2304.223
P196	P196	P197	367188.183	8893301.93	2307.002
P197	P197	P198	367203.476	8893307.01	2308.877
P198	P198	P199	367240.096	8893493.17	2334.622
P199	P199	P200	367225.272	8893365.19	2317.387
P200	P200	P201	367230.668	8893383.85	2319.47
P201	P201	P202	367248.725	8893397.15	2321.916
P202	P202	P203	367261.947	8893405.69	2324.135
P203	P203	P204	367269.088	8893409.16	2325.116
P204	P204	P205	367282.949	8893414.5	2326.915
P205	P205	P206	367296.679	8893417.7	2328.591
P206	P206	P207	367337.728	8893406.78	2332.918
P207	P207	P208	367341.47	8893405.89	2333.26
P208	P208	P209	367349.753	8893396.02	2334.795
P209	P209	P210	367331.799	8893391.73	2337.144
P210	P210	P211	367305.23	8893396.77	2339.236
P211	P211	P212	367285.187	8893387.96	2341.254
P212	P212	P213	367275.246	8893364.28	2343.874
P213	P213	P214	367280.016	8893344.33	2346.368
P214	P214	P215	367291.579	8893318.4	2349.341
P215	P215	P216	367326.824	8893204.12	2362.913
P216	P216	P217	367303.239	8893308.75	2350.39
P217	P217	P218	367315.022	8893288.92	2352.959
P218	P218	P219	367322.596	8893262.34	2355.888
P219	P219	P220	367332.071	8893226.98	2359.495

Fuente: Elaboración propia

VERTICE	LADO		ESTE	NORTE	NIVEL
P220	P220	P221	367328.848	8893208.16	2362.244

P221	P221	P222	367332.874	8893201.78	2363.62
P222	P222	P223	367341.055	8893203.21	2365.14
P223	P223	P224	367351.769	8893211.82	2367.106
P224	P224	P225	367367.557	8893230.83	2370.024
P225	P225	P226	367378.517	8893239.28	2371.576
P226	P226	P227	367390.242	8893244.27	2372.545
P227	P227	P226	367389.969	8893245.57	2372.568

Fuente: Elaboración propia

**4.3. Comparación de las características del diseño geométrico actual del camino vecinal Huamangaga - Yaca  
Con el diseño geométrico según DG-2018**

**Tabla N°26 Comparación del diseño geométrico antes y después**

<b>Comparación del diseño geométrico (antes y después)</b>				
<b>Características geométricas</b>	<b>Estado actual</b>	<b>evaluación</b>	<b>Comparación</b>	
			<b>Si cumple</b>	<b>No cumple</b>
Curvas circulares ( radio mínimo)	se determino	Se realizo	80%	20%
Pendiente mínima	se determino	Se realizo	69%	31%
Pendiente máxima	se determino	Se realizo	54%	46%
Curvas verticales convexas	Se determino	Se realizo	75%	25%
Curvas verticales cóncavas	Se determino	Se realizo	67%	33%
Bombeo	Se determino	Se realizo	5%	95%
Plazoletas de cruce	Se determino	Se realizo	40%	60%

Fuente: Elaboración propia





## V. DISCUSIÓN

Hipótesis general; la correcta aplicación de la evaluación del diseño geométrico nos ayudara al mejoramiento del camino vecinal según los parámetros del manual de carreteras – diseño geométrico (DG-2018) en el camino vecinal Huamangaga – Yaca.

Mediante los resultados obtenidos de la evaluación podemos deducir que cuando se tiene una adecuada aplicación de los parámetros del manual de carreteras – diseño geométrico (DG-2018), permitirá el mejoramiento de sus características de diseño.

Por lo tanto, aceptamos la hipótesis general de que la correcta aplicación de la evaluación del diseño geométrico mejorará las características geométricas del camino vecinal según lo especificado por la DG2018 en el tramo de vía Huamangaga – Yaca, Huánuco, dado que la meta establecida ha sido conseguido.

Hipótesis específica 1; Aplicando el correcto estudio de tráfico se podrá determinar la clasificación la carretera de acuerdo al manual de carreteras (DG – 2018).

Se ejecutó el análisis del IMD del cual el valor es de 24 veh/día, por lo cual es una carretera de Bajo Volumen de Tránsito.

Por lo tanto se acepta la hipótesis específica Aplicando el correcto estudio de tráfico se podrá determinar la clasificación la carretera de acuerdo al manual de carreteras (DG – 2018).

Hipótesis específica 2; El adecuado diagnóstico del estado actual del diseño geométrico del camino vecinal Huamangaga – Yaca. Permitirá identificar las deficiencias.

Los resultados obtenidos mediante el diagnóstico del estado actual del diseño geométrico del camino vecinal, permitió verificar las deficiencias en cuanto a su Geometría.

La velocidad de diseño es de 30 km/h y el terreno es accidentada o escarpada, dentro del rango de valores del Manual de Diseño de Geometría (DG-2018). En cuanto a la velocidad de diseño, Alemán et al., consideran 30 km/h sobre terreno accidentado; para Durán es de 25 km/h, Huamán diseña 40 km/h en su estudio con terreno plano u

ondulado, IMD Con 88 vehículos por día, Morales recomienda 50 km/h, Camacho alcanza 20 km/h en terreno accidentado y Ríos 20 km /h.

El radio mínimo es de 25 m. Como parte de los valores del Manual de Diseño para caminos no pavimentados de bajo tráfico, estos resultados permiten giros seguros y se deben corregir curvas que no tengan un radio mínimo. Los ensayos considerados se calculan según un radio mínimo de 15 m. por Suarez y de 10 m. por Juan Huaripata

Por lo que se acepta la hipótesis específica El adecuado diagnóstico del estado actual del diseño geométrico del camino vecinal Huamangaga – Yaca. Permitirá identificar las deficiencias.

Hipótesis específica 3; La aplicación de la comparación de diseños geométricos antes y según la (DG-2018) permitirá determinar de una forma eficaz las características del camino vecinal.

Los datos obtenidos con la tabla se comprueban el estado deficiente del diseño geométrico.

En cuanto a la longitud de la tangente, para obtener un valor comparativo, utilizamos la guía DG-2014, obtenida extrapolando los datos de curvas en diferentes direcciones, es de 28 m.

En ciertas curvas porque se tiene curva y contra curva cercana y es peligroso, por lo que debe solucionarlo reduciéndolo a una sola curva y recta los tramos, respectivamente.

En cuanto a la longitud de la curva, la directriz MDCNPBVT recomienda la longitud como  $L = 3 * \text{Velocidad}$ , este valor no se alcanza en la curva, el vehículo limitará la entrada para evitar accidentes en la curva.

Para el caso del sobreebanco se miden algunas curvas con valores que no son adecuados para la fórmula de sobreebanco, ya que esta es una vía de poco tráfico, el ancho mínimo es de 0,30 m. Dado que la extensión es una función del radio, use DG-2001 para verificar la curva; además Juan Huaripata, asigna un mínimo de 0.30 m. según (DG- 2001),

Según el Manual de Diseño Geométrico, el valor del peralte es del 8%, que en la carretera no cumple ciertas curvas, provocando que el vehículo disminuya la velocidad para no salirse de la curva. Según la referencia, hay un valores de peralte: según Aleman et al, determina en 10%, Peña Suarez en 8%.

La pendiente utilizada en las pruebas es del 10%, que se encuentra dentro de los valores manuales de diseño para vías sin asfaltar de poco tráfico, por las que se conduce el vehículo sin esfuerzo extra en la calzada. Y en las referencias Durán establece en 10%, Peña Suarez, asigna el 12%, Juan Huaripata, establece el 10%.

Por lo que se acepta la hipótesis específica La aplicación de la comparación de diseños geométricos antes y según la (DG-2018) permitirá determinar de una forma eficaz las características del camino vecinal.

Hipótesis específica 4; La adecuada elaboración de un plano con las normas del manual de carreteras (DG-2018) permitirá un adecuado funcionamiento del camino vecinal Huamangaga - Yaca.

A partir de los resultados obtenidos se elaboró un plano con las normas y parámetros del manual de carreteras (DG -2018) para su correcto funcionamiento.

En cuanto al ancho de vía, el valor de la distancia óptima es de 4 m, que se encuentra dentro del rango de valores dado en el manual de diseño para 24 veh/día, suficiente para la mayor parte del camino para que el auto se mueva libremente. De acuerdo con el marco teórico, para Juan Huaripata el ancho de calzada es de 4.5 m., Peña Suarez (2012) establece en 4.0 m.

Por lo tanto se acepta la hipótesis específica La adecuada elaboración de un plano con las normas del manual de carreteras (DG-2018) permitirá un adecuado funcionamiento del camino vecinal Huamangaga - Yaca.

## VI. CONCLUSIONES

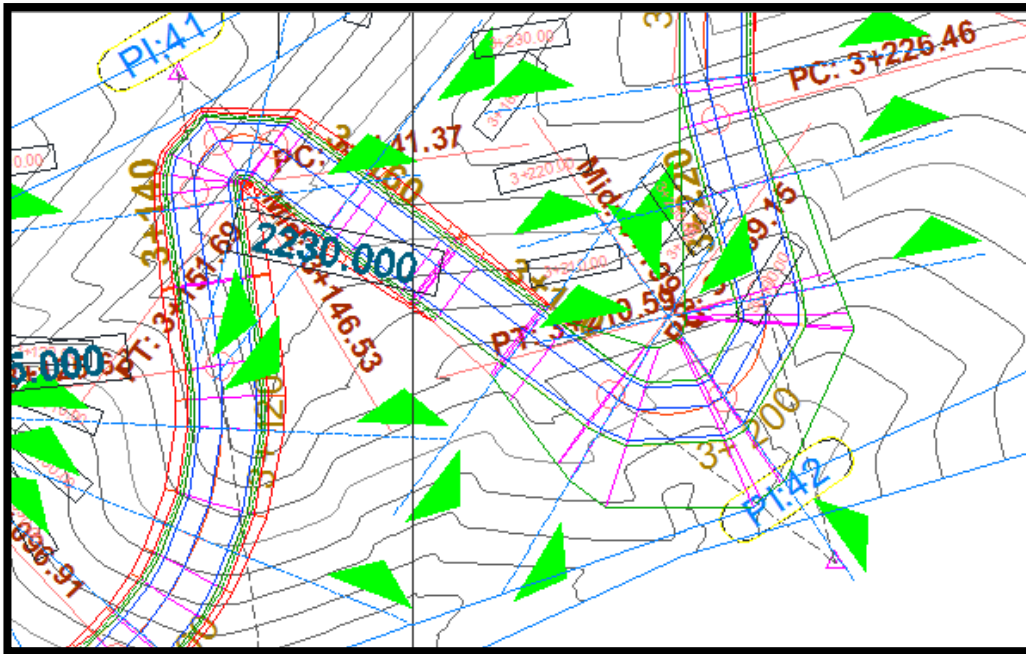
Después de haber realizado la propuesta de mejora según DG-2018 del camino vecinal Huamangaga – Yaca del km (0+000 – 5+000) – Huánuco 2021, se concluye lo siguiente:

- Con respecto al objetivo general, Como resultado se obtuvo que las características Geométricas del camino vecinal comprendida entre Huamangaga –están fuera de los rangos establecidos en la DG- 2018, de tal manera se está proponiendo mejorar las característica de la carretera cumpliendo los parámetros del según DG-2018.
- Con respecto al objetivo específico 1 Se realizó el diagnóstico del estado actual del camino vecinal Huamangaga – Yaca, concluyendo que esta no cumple con las características técnicas del manual de diseño geométrico (DG – 2018).
- Con respecto al objetivo específico 2 Se realizó el estudio de tráfico del camino vecinal con IMD de 24 veh/día se clasifico la carretera trocha carrozable con un ancho de 4 m. de un solo carril.
- Con respecto al objetivo específico 3 se realizó la comparación del antes y después del tramo de la carretera en estudio, concluyendo que estas no cumple con las características técnicas del manual de diseño geométrico (DG – 2018).
- Con respecto al objetivo específico 4 se está proponiendo mejorar alguna de las características de la carretera cumpliendo los parámetros del manual de diseño geométrico (DG – 2018).

## VII. RECOMENDACIONES

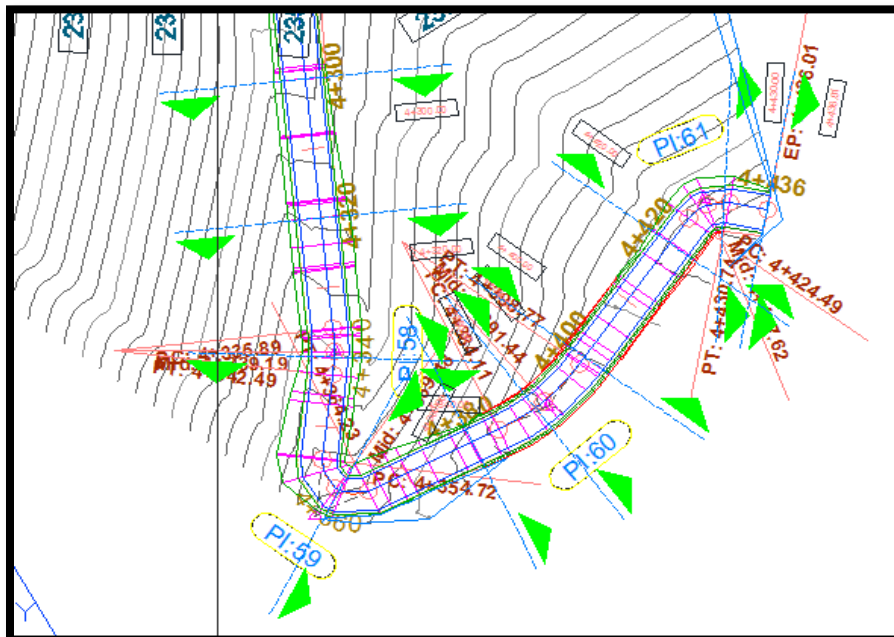
- Con relación al objetivo general se recomienda volver a reformular el diseño para contar con las características exigidas por el manual de carreteras - diseño geométrico (DG – 2018).
- Con relación al objetivo específico 01 se recomienda que no se deben ignorar los costos en el caso de redefinir la documentación técnica para realizar el diseño geométrico de acuerdo con lo establecido en la DG-2018, para que no se produzca una interrupción posterior en la ejecución de la obra.
- Con relación al objetivo 2 Se recomienda que el Ministerio de Transporte - Provias que replantea para poder elaborar bien el diseño geométrico de los documentos técnico
- Con relación al objetivo 3 Se recomienda mejorar la geometría del camino vecinal de acuerdo con las especificaciones del Manual de Diseño para caminos no pavimentados de bajo tráfico.
- Con relación al objetivo 4 se recomienda mejoras en:
  - Curvas de radio inferior al radio mínimo de 25 m. Estire y mejore la curva a este valor.
  - La longitud de curva no cumple con los requisitos y es difícil que el vehículo ingrese a la curva, lo que puede causar un accidente. Se deben hacer reparaciones para mejorar el tráfico en la carretera.  
Debería mejorar las curvas de volteo.  
En la curvas N°06, N°07; con radios de 25m respectivamente, es necesario que tenga el valor del radio mínimo de 25 m.

**Figura N° 18:** Se recomienda rectificar el tramo entre las curvas 41 y 42, con radio mínimo.



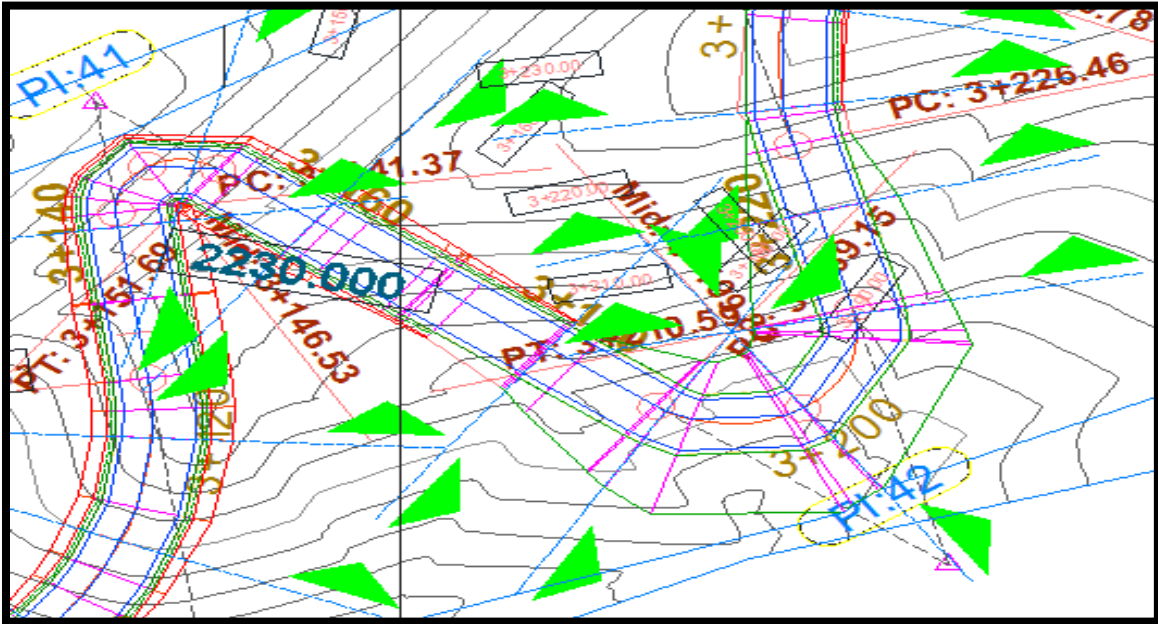
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N° 19** se recomienda rectificar el radio de la curva 59 al valor del radio mínimo de 25 m. **curvas 59.**



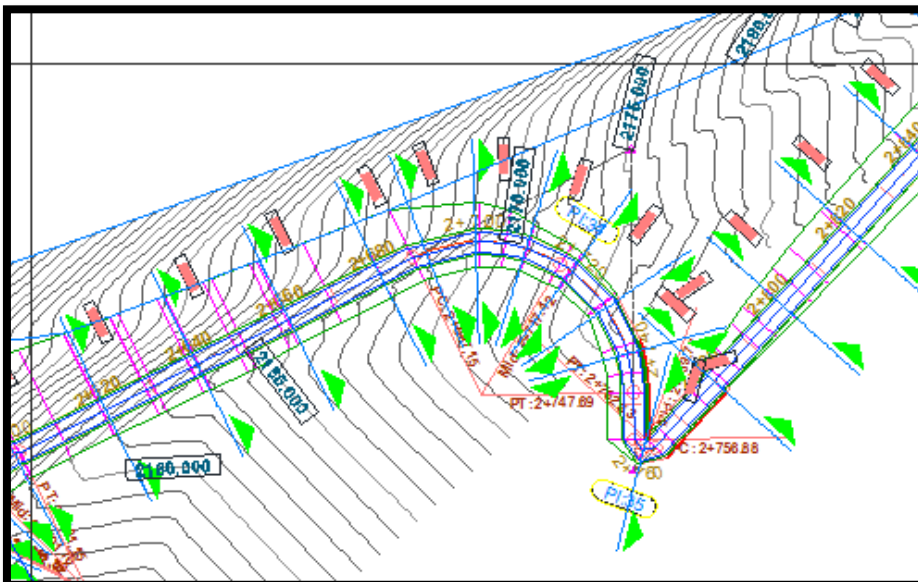
**Figura N° 20: curvas sin radio mínimo.**

Rectificar el radio de la curva 41 y 42 al valor del radio mínimo de 25 m.



Fuente: Elaboración propia

**Figura N°21: curvas N°35 sin radio mínimo.**



Fuente: Elaboración propia



**Figura N°22: curvas N°36, 37, 41 y 42 que no cumplen con el radio mínimo**

N° CURVA	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T
PI:36	S68° 06' 58"E	139°29'20"	4.17	11.31
PI:37	S54° 12' 38"E	111°40'42"	4.61	6.79
PI:38	N47° 30' 47"E	44°52'28"	30.00	12.39
PI:39	N63° 22' 54"E	76°36'43"	30.00	23.70
PI:40	N46° 50' 59"E	109°40'33"	30.00	42.59
PI:41	N59° 18' 29"E	134°35'33"	4.39	10.50
PI:42	N55° 44' 52"E	141°42'48"	8.67	24.97
PI:43	N23° 41' 29"E	77°36'00"	30.00	24.12

**Fuente:** Elaboración propia

## REFERENCIAS

- **manual de carreteras - diseño geométrico dg-2018** (r.d. n° 03-2018-mtc/14, vigente 08.feb.2018).
- **Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2013.** Manual de Carreteras- Diseño Geométrico (DG-2013). Lima, Perú, MTC. 328 p.
- **Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2014.** Manual de Carreteras- Diseño Geométrico (DG-2014). Lima, Perú, MTC. 329 p.
- **Manual para el Diseño de Carreteras No. Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.**
- **HUARIPATA, Juan. 2018.** “Evaluación del Diseño Geométrico de la carretera no pavimentada de bajo volumen de tránsito tramo C.P. El Tambo – C.P. Laguna Santa Úrsula con respecto al manual de Diseño de Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito-MTC”. Cajamarca: s.n., 2018.
- **Becerra, Yesenia.2021.** “Evaluación Del Diseño Geométrico para mejorar el camino vecinal a nivel afirmado según DG-2018 desde cruce Tinguillan – Quillabamba.
- **Peña Suarez, S (2015).** En su investigación: “Análisis de la incidencia del diseño geométrico y la señalización vial en el índice de accidentalidad en la vía Mosquera –la Mesa”.
- **Alberto Alva (2019).** En su investigación “Evaluación comparativa del Diseño Geométrico del camino vecinal Jesús – laguna san Nicolás, distrito de Jesús, Cajamarca con el manual de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito”
- **Alemán (2015),** en su investigación: “Propuesta de diseño geométrico de 5.0 km de vía de acceso vecinal Quezaltepeque-cantón victoria cuba
- **Delzo, Franco. 2018.** Propuesta de Diseño Geométrico y Señalización del tramo 5 de la Red Vial Vecinal Empalme ruta AN-111 – Tingo Chico, Provincias De Huamalíes y dos de mayo, Departamento de Huánuco. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. Lima: s.n., 2018.

- **ALFARO, Carlos. 2015.** “Metodología de Investigación Científica Aplicado a la Ingeniería”. Callao.
- **ALVARADO, Wilder; MARTINEZ, Lorena. 2017.** Propuesta para la actualización del Diseño
- **Geométrico de la Carretera Chancos – Vicos – Wiyash según Criterios de Seguridad y Economía.** Lima: s.n., 2017.
- **DURAN, David. 2015.** Diseño preliminar de un camino vecinal de aproximadamente 900 metros de longitud que enlaza dos caminos vecinales, comuna San José, Parroquia Manglaralto, Cantón Santa Elena, Provincia Santa Elena, Ecuador. CUENCA-ECUADOR: s.n., 2015.
- **ESPINOZA, E. 2015.** Métodos y Técnicas de recolección de información. México: s.n., 2015.
- **FRANQUET, Josep; QUEROL, Antonio. 2016.** Nivelación de terrenos por Regresión Tridimensional. Veracruz: s.n., 2016.
- **HERNANDEZ, R, FERNANDEZ, C y BAPTISTA, P. 2016.** Metodología de la Investigación. 6ta. s.l.: Mc Graw Hill, 2016.
- **HUAMAN, Jorge. 2019.** “Evaluación de la seguridad vial de la carretera Cajamarca – Bambamarca tramo km 00+000 – km 14+000 Porcón Bajo, en función a sus parámetros de diseño”. Cajamarca-Perú: s.n., 2019.
- **HUARIPATA, Juan. 2018.** “Evaluación del Diseño Geométrico de la carretera no pavimentada de bajo volumen de tránsito tramo C.P. El Tambo – C.P. Laguna Santa Úrsula con respecto al manual de Diseño de Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito-MTC”. Cajamarca: s.n., 2018.
- **KELLER, Gordon; SHERAR, James. 2016.** Guía de Campo para las Mejores Prácticas de Administración de Caminos Rurales. México: s.n., 2016.
- **LOPEZ, María; ECHEVERRY, Carlos. 2015.** Ministerio de Obras Públicas de Colombia. Colombia: s.n., Noviembre de 2015, Revista de la Facultad de Ingeniería, pág. 145.
- **MEJIA, E. 2015.** Técnicas e Instrumentos de Investigación. Lima: s.n., 2015.

- **MELENDEZ, Miguel. 2019.** Análisis técnico del Diseño Geométrico de la carretera nacional PE-3N, con relación al manual de carreteras DG-2018, tramo: KM. 136+000 – KM. 141+000. Cerro de Pasco- Perú: s.n., 2019.
- **MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACION. 2016.** Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras. España: s.n., 2016
- **MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. 2006.** Reglamento Nacional de Gestión de infraestructura Vial. Lima: s.n., 2006.
- **American Association of State. 2001.** A Policy Geometric Design of Highways and Streets. Washington : s.n., 2001.
- **American Association of State Highway and Transportation Officials. 2001.** A Policy on Geometric Design of highways and streets. Washington: s.n., 2001.
- **ARRIBASPLATA, Edwin. 2019.** “Influencia de las Características Geométricas de la carretera entre C.P. Malat - San Antonio - el Tambo, Distrito de José Sabogal - San Marcos – Cajamarca, para la seguridad de la vía”. Cajamarca: s.n., 2019.
- **Barbora Srnová. 2017.** A Case of Road Design in Mountainous Terrain with an Evaluation of Heavy Vehicles Performance. KTH Stockholm: s.n., 2017.
- **BORJA, Manuel. 2016.** Metodología de la Investigación Científica para ingenieros. Chiclayo: s.n.2016.
- **CARDENAS, Grisales James. 2017.** Diseño geométrico de vías. Bogotá: Ecoe ediciones, 2017.
- **CARRILLO, Ana. 2015.** Población y muestra. Universidad Autónoma del Estado de México. 2015. Material didáctico solo visión.
- **CASANOVA, Leonardo. 2016.** Topografía Plana. Nerida: s.n., 2016.
- **MONTAÑO, Jorge, ZUÑIGA, David y RODIGUEZ, Alberto. 2015.** 57, México: s.n., Noviembre de 2015, Culcyt//Vías Terrestres, Vol. Año 12, pág. 42.
- **MTC. 2018.** Glosario de Términos” de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial. Lima: s.n., 2018.
- **MTC, Manual de Carreteras. 2018.** Diseño Geométrico. Lima: s.n., 2018.
- **MUÑOZ, C. 2015.** Metodología de la investigación. México: s.n., 2015.

**ANEXOS A**  
**PANEL FOTOGRAFICO**



**Fotografía N° 01:** inicio del tramo de la carretera.

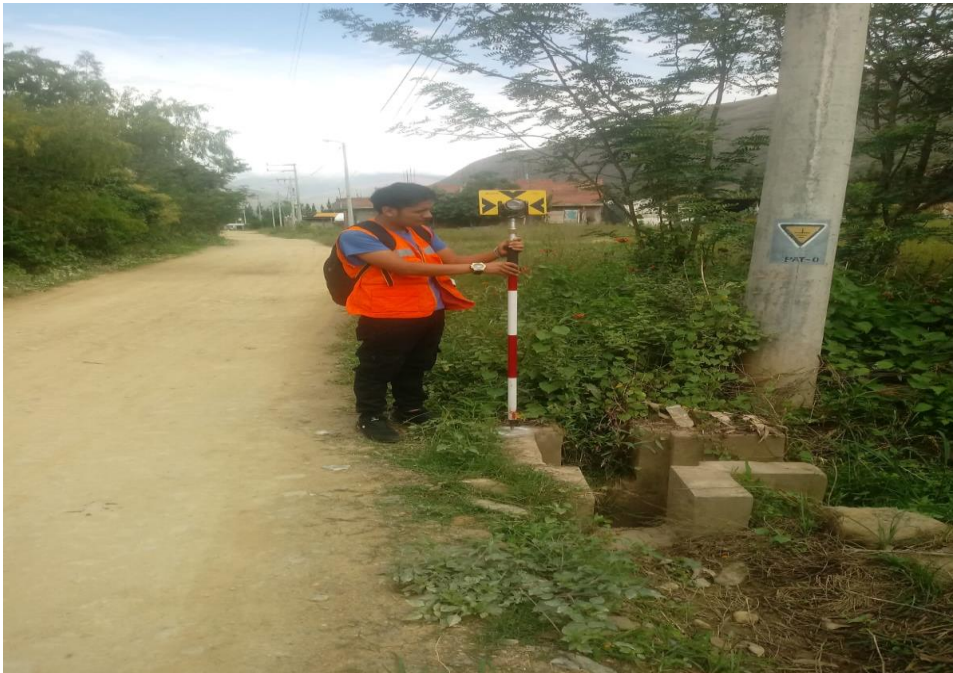


**Fotografía N° 02:** Monumentación del BM puntos de control.





**Fotografía N° 03:** toma de datos de la sección de la carretera.



**Fotografía N° 04:** toma de datos de las obras de arte existentes.



**Fotografía N° 05:** toma de coordenadas de la alcantarilla con el GPS.



**Fotografía N° 06:** vista de la carretera en estudio.





**Fotografía N° 07:** conteo vehicular en punto de aforro.



**Fotografía N° 08:** fin de tramo de la carretera Huamangaga – Yaca

## **MATRIZ DE CONSISTENCIA**



“Propuesta de mejora del camino vecinal Huamangaga – Yaca, según Norma diseño geométrico – 2018, Huánuco 2021”.


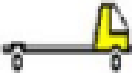


Pregunta	Objetivos	hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p><b><u>Problema general</u></b> ¿Las características geométricas del camino vecinal Huamangaga - Yaca (km 0+000 – km 5+000) cumplen según los parámetros del manual de carreteras – diseño geométrico (DG-2018)?</p>	<p><b><u>Objetivo general</u></b> Determinar la propuesta de mejora del camino vecinal Huamangaga – Yaca (km 0+000 – 5+000) según los parámetros del manual de carreteras – diseño geométrico (DG-2018).</p> <p><b><u>Objetivo específicos</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Determinar mediante los resultados del estudio de tráfico la clasificación de la carretera.</li> <li>➤ Determinar el diagnóstico del diseño geométrico actual del camino vecinal (km 0+000 – km 5+000) Huamangaga - Yaca.</li> <li>➤ Realizar la comparación de las características del diseño geométrico actual del camino vecinal Huamangaga - Yaca, con el diseño geométrico según DG-2018.</li> <li>➤ Realizar un plano con un nuevo diseño que cumpla con los parámetros según diseño geométrico DG-2018.</li> </ul>	<p><b><u>Hipótesis general</u></b> Las características geométricas del camino vecinal Huamangaga – Yaca (km 0+000 – 5+000) no cumplen con los parámetros del manual de carreteras – diseño geométrico (DG-2018).</p> <p><b><u>Hipótesis Específicos</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicando el correcto estudio de tráfico se podrá determinar la clasificación la carretera de acuerdo al manual de carreteras (DG – 2018).</li> <li>• El adecuado diagnóstico del estado actual del diseño geométrico del camino vecinal Huamangaga – Yaca. Permitirá identificar las deficiencias.</li> <li>• La aplicación de la comparación de diseños geométricos antes y según la (DG-2018) permitirá determinar de una forma eficaz las características del camino vecinal.</li> <li>• La adecuada elaboración de un plano con las normas del manual de carreteras (DG-2018) permitirá un adecuado funcionamiento del camino vecinal Huamangaga - Yaca.</li> </ul>	<p><b><u>Variable</u></b> Propuesta de mejora del camino vecinal Huamangaga - Yaca (km 0+000 – km 5+000).</p> <p><b><u>Dimensiones</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice Medio Diario (IMD)</li> <li>• Levantamiento o topografico</li> <li>• Geometria horizontal</li> <li>• Geometria vertical</li> <li>• Seccion transversal</li> </ul>	<p><b><u>Tipo de estudio</u></b> El tipo de investigación es aplicada. <b>El diseño:</b> investigativo de la tesis es no experimental transversal descriptivo comparativo.</p> <p><b><u>Ámbito de estudio:</u></b> Camino vecinal que va desde Huamangaga - Yaca (km 0+000 – km 5+000)</p> <p><b><u>Poblacion :</u></b> Camino vecinal que une Huamangaga - Yaca (km 0+000 – km 5+000)</p>

### ANEXO B MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLE





"Propuesta de mejora del camino vecinal Huamangaga – Yaca, según Norma diseño geométrico – 2018, Huánuco 2021".					
Variables de Estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b>  Propuesta de mejora del camino vecinal Huamangaga - Yaca (km 0+000 – km 5+000).	Proponer cual es el estado actual del camino vecinal existente y analizar la mejor alternativa para dar solución a las características deficientes de la vía, La evaluación del diseño geométrico es la medición y un conjunto de operaciones y procedimientos matemáticos que determinan las características geométricas de una carretera en función de información como la topografía del sitio, el vehículo de diseño, la velocidad de diseño, diseñado para un tráfico seguro y condiciones cómodas. Consta de tres elementos horizontales, verticales y transversal dos que dependen uno del otro, al ensamblarse, la línea formará un elemento tridimensional.	Se evaluará el diseño geométrico con la aplicación del método y software topográfico, conteo de vehículos, medición del alineamiento horizontal, vertical, y la sección transversal. Para conseguir los resultados perfecto y eficiente con sus parámetros establecidos según DG-2018. Es el trabajo se ejecutará para obtener el beneficio que contribuirá en la mejora en el camino vecinal según los parámetros del Manual de carreteras – Diseño Geométrico (DG-2018).	Índice Medio Diario (IMD)	Flujo Vehicular	Vehículo por día (Veh/día) Porcentaje (%) Metros (m) Conteo manual Equipo de topografía, civil3D Wincha Eclímetro Índice de curva K Manual de carreteras – Diseño Geométrico (DG-2018).
			Levantamiento Topográfico	Orografía Velocidad	
			Geometría Horizontal.	Curvas Circulares Elementos de curva Radios Mínimos Sobrecancho	
			Geometría Vertical	Pendiente C. V. Convexa C.V. Cóncava	
			Sección Transversal	Bombeo Peralte Talud Cunetas Plazoletas de Cruce	

## ANEXO C

<b>CONTEO VEHICULAR SEMANAL SEMANA 01</b>						
CARRETERA: Camino vecinal Huamangaga - Yaca (km 0+000 – km 5+000)						
PUNTO DE AFORO: KM 0+500						
<b>DÍA</b>	<b>SENTIDO</b>	<b>CAMIONET A</b> 	<b>CAMIÓN 2 EJES</b> 	<b>AUTO</b> 	<b>COMBI</b> 	<b>TOTAL</b>
Domingo	Huamangaga - Yaca	8	0	5	0	13
	Yaca – Huamangaga	3	0	6	0	9
	Ambos sentidos	11	0	11	0	22
Lunes	Huamangaga - Yaca	12	1	4	0	17
	Yaca – Huamangaga	1	0	6	0	7
	Ambos sentidos	13	1	10	0	24
Martes	Huamangaga - Yaca	11	0	6	0	17
	Yaca – Huamangaga	3	0	4	0	7
	Ambos sentidos	14	0	10	0	24
Miércoles	Huamangaga - Yaca	3	0	3	0	6
	Yaca – Huamangaga	10	0	5	0	15
	Ambos sentidos	13	0	8	0	22
Jueves	Huamangaga - Yaca	12	0	9	0	21
	Yaca – Huamangaga	1	0	2	0	3
	Ambos sentidos	13	0	11	0	24
Viernes	Huamangaga - Yaca	4	0	2	0	6
	Yaca – Huamangaga	2	0	3	0	5
	Ambos sentidos	6	0	5	0	11
Sábado	Huamangaga - Yaca	3	1	6	0	7
	Yaca – Huamangaga	8	0	6	0	3
	Ambos sentidos	10	1	12	0	23

<b>CONTEO VEHICULAR SEMANAL SEMANA 02</b>						
CARRETERA: Camino vecinal Huamangaga - Yaca (km 0+000 – km 5+000)						
PUNTO DE AFORO: KM 0+500						
<b>DÍA</b>	<b>SENTIDO</b>	<b>CAMIONET A</b> 	<b>CAMIÓN 2 EJES</b> 	<b>AUTO</b> 	<b>COMBI</b> 	<b>TOTAL</b>
Domingo	Huamangaga - Yaca	3	0	2	0	5
	Yaca – Huamangaga	7	0	9	0	16
	Ambos sentidos	10	0	11	0	21
Lunes	Huamangaga - Yaca	9	2	4	0	15
	Yaca – Huamangaga	7	0	2	0	9
	Ambos sentidos	16	2	6	0	24
Martes	Huamangaga - Yaca	3	0	8	0	11
	Yaca – Huamangaga	11	0	1	0	12
	Ambos sentidos	14	0	9	0	23
Miércoles	Huamangaga - Yaca	12	0	3	0	15
	Yaca – Huamangaga	2	0	7	0	9
	Ambos sentidos	14	0	10	0	24
Jueves	Huamangaga - Yaca	3	0	3	0	6
	Yaca – Huamangaga	2	0	2	0	4
	Ambos sentidos	5	0	5	0	10
Viernes	Huamangaga - Yaca	8	0	5	0	13
	Yaca – Huamangaga	2	0	9	0	11
	Ambos sentidos	10	0	14	0	24
Sábado	Huamangaga - Yaca	8	0	6	0	5
	Yaca – Huamangaga	7	1	2	0	6
	Ambos sentidos	15	1	8	0	24


## VALIDACION DE INSTRUMENTO

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>						
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA</b>						
<b>ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL – CEDE HUARAZ</b>						
<b>CONTEO VEHICULAR SEMANAL 01</b>				<b>FECHA ( 10/10/2021) al (16/10/2021)</b>		
<b>CARRETERA: Camino vecinal Huamangaga - Yaca (km 0+000 – km 5+000)</b>						
<b>PUNTO DE AFORO: KM 0+500</b>						
DÍA	SENTIDO	CAMIONETA 	CAMIÓN 2 EJES 	AUTO 	COMBI 	TOTAL
Domingo	Huamangaga - Yaca					
	Yaca – Huamangaga					
	Ambos sentidos					
Lunes	Huamangaga - Yaca					
	Yaca – Huamangaga					
	Ambos sentidos					
Martes	Huamangaga - Yaca					
	Yaca – Huamangaga					
	Ambos sentidos					
Miércoles	Huamangaga - Yaca					
	Yaca – Huamangaga					
	Ambos sentidos					
Jueves	Huamangaga - Yaca					
	Yaca – Huamangaga					
	Ambos sentidos					
Viernes	Huamangaga - Yaca					
	Yaca – Huamangaga					
	Ambos sentidos					
Sábado	Huamangaga - Yaca					
	Yaca – Huamangaga					
	Ambos sentidos					

Validado por:

  
 Bach. YODAN Y. ESTACIO PORTA  
 DNI: 75186103

  
 Fredi A. Justiniano Quispe  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 172168  
 Mg. FREDI A. JUSTINIANO QUISPE

  
 Bach. JAINER P. MALLQUI PORTA  
 DNI: 43115059

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA</b>	
<b>ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL – CEDE HUARAZ</b>	
<b>CONTEO VEHICULAR SEMANAL 02</b>	<b>FECHA ( 17/10/2021) al (23/10/2021)</b>



## PUNTOS TOPOGRAFICOS DE LA CARRETERA

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
2	8892782.658	365160.5158	1959.086	R-1
3	8892782.686	365160.5287	1959.086	PG.01
4	8893047.076	365003.2276	1956.721	EJE
5	8893044.987	365001.3822	1956.676	BORDE
6	8893044.569	365001.0039	1956.672	RELLENO
7	8893046.859	365005.5211	1956.675	BORDE
8	8893031.109	365012.7471	1956.739	EJE
9	8893030.304	365010.6868	1956.947	BORDE
10	8893030.019	365010.16	1956.653	RELLENO
11	8893032.208	365014.1218	1956.756	BORDE
12	8893032.209	365015.2252	1956.651	RELLENO
13	8893013.971	365023.1646	1957.082	EJE
14	8893012.69	365021.2739	1957.135	BORDE
15	8893012.116	365020.239	1957.103	RELLENO
16	8893014.358	365024.7368	1957.038	BORDE
17	8893014.834	365025.5866	1956.865	RELLENO
18	8892996.465	365032.9803	1957.231	EJE
19	8892995.326	365031.0641	1957.281	BORDE
20	8892994.983	365030.5302	1957.24	RELLENO
21	8892996.62	365034.7071	1957.239	BORDE
22	8892997.037	365035.4397	1957.237	RELLENO
23	8892980.687	365040.8691	1957.395	EJE
24	8892979.883	365038.6896	1957.238	BORDE
25	8892979.628	365038.0609	1957.142	RELLENO
26	8892981.583	365042.7953	1957.425	BORDE
27	8892981.926	365043.6031	1957.303	RELLENO
28	8892962.024	365050.1502	1957.68	EJE
29	8892962.752	365052.1631	1957.692	BORDE
30	8892963.146	365053.0002	1957.602	RELLENO
31	8892938.784	365063.494	1958.109	EJE
32	8892939.459	365065.1727	1958.033	BORDE
33	8892939.875	365066.0161	1958.04	RELLENO
34	8892922.214	365074.163	1958.424	EJE
35	8892921.504	365073.3055	1958.44	BORDE

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
36	8892922.841	365075.5564	1958.382	BORDE



37	8892923.239	365076.1081	1958.338	RELLENO
38	8892905.823	365085.1864	1958.482	EJE
39	8892904.715	365083.596	1958.533	BORDE
40	8892906.238	365086.8494	1958.532	BORDE
41	8892906.637	365087.7873	1958.303	RELLENO
42	8892890.06	365099.599	1958.605	EJE
43	8892888.979	365097.7722	1958.733	BORDE
44	8892888.609	365097.135	1958.732	BORDE
45	8892890.285	365101.6939	1958.636	BORDE
46	8892890.691	365102.7122	1958.634	RELLENO
47	8892871.435	365109.6921	1958.746	EJE
48	8892870.381	365108.1671	1958.792	BORDE
49	8892871.527	365111.7261	1958.694	BORDE
50	8892872.051	365112.5757	1958.575	RELLENO
51	8892853.55	365119.6953	1958.895	EJE
52	8892854.01	365121.8263	1958.878	BORDE
53	8892854.356	365122.7119	1958.824	RELLENO
54	8892837.262	365129.3025	1958.909	EJE
55	8892836.427	365128.1367	1958.923	BORDE
56	8892837.632	365131.3803	1958.92	BORDE
57	8892837.849	365132.1833	1958.872	RELLENO
58	8892816.4	365142.1739	1959.071	EJE
59	8892815.715	365140.7664	1959.065	BORDE
60	8892815.503	365140.1348	1959.085	RELLENO
61	8892817.085	365143.5762	1959.038	BORDE
62	8892800.532	365150.0632	1958.976	EJE
63	8892799.398	365148.3882	1959.036	BORDE
64	8892799.181	365147.7087	1958.875	RELLENO
65	8892800.86	365152.0192	1958.965	BORDE
66	8892783.295	365157.686	1959.036	ALCANTARIL
67	8892782.165	365158.183	1959.07	ALCANTARIL
68	8892781.504	365156.2611	1958.979	ALCANTARIL
69	8892780.757	365156.5365	1959.003	ALCANTARIL
70	8892782.736	365160.3144	1959.001	ALCANTARIL
71	8892781.828	365160.5487	1959.036	ALCANTARIL
72	8892763.614	365166.5966	1959.062	EJE
73	8892761.54	365163.3486	1959.024	BORDE
74	8892761.825	365164.3677	1959.112	RELLENO
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
75	8892762.728	365165.1126	1959.177	BORDE



76	8892762.367	365164.5506	1959.312	RIO
77	8892746.224	365169.1337	1959.255	EJE
78	8892746.908	365171.2767	1959.261	BORDE
79	8892747.248	365172.2087	1959.294	RELLENO
80	8892745.221	365166.9907	1959.319	BORDE
81	8892744.939	365166.4127	1959.356	RIO
82	8892725.049	365177.8656	1959.157	EJE
83	8892725.453	365179.5965	1959.216	BORDE
84	8892725.519	365180.3495	1959.028	EJE
85	8892724.533	365176.7368	1959.169	BORDE
86	8892724.35	365176.2211	1959.291	RELLENO
87	8892703.324	365181.8886	1958.884	EJE
88	8892703.589	365184.1725	1958.839	BORDE
89	8892703.755	365184.8451	1958.839	RELLENO
90	8892703.331	365180.5916	1958.903	BORDE
91	8892680.794	365186.0366	1958.81	EJE
92	8892680.85	365187.4685	1958.831	BORDE
93	8892681.005	365188.6036	1958.818	RELLENO
94	8892680.43	365184.8973	1958.817	BORDE
95	8892657.636	365189.1891	1959.307	EJE
96	8892657.791	365191.0174	1959.309	BORDE
97	8892657.97	365192.0136	1959.408	RELLENO
98	8892648.587	365189.2571	1959.676	E- 2
99	8892648.554	365189.3038	1959.676	E- 2
100	8892643.031	365193.8254	1959.787	R-2
101	8892643.042	365193.8462	1959.794	PG.01
102	8892643.028	365193.8344	1959.794	PG.01
103	8892643.038	365193.8353	1959.787	PG.01
104	8892646.234	365195.8191	1959.315	EJE
105	8892646.053	365194.0661	1959.427	BORDE
106	8892645.883	365193.4381	1959.376	RELLENO
107	8892646.658	365197.5305	1959.285	BORDE
108	8892646.739	365199.0933	1959.498	RELLENO
109	8892622.409	365212.5993	1959.873	EJE
110	8892623.208	365213.8078	1959.934	BORDE

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
111	8892623.646	365214.5828	1960.009	RELLENO

112	8892621.277	365211.358	1959.858	BORDE
113	8892620.349	365210.702	1959.94	CASA
114	8892603.384	365225.5264	1960.15	EJE
115	8892604.189	365227.0818	1960.125	BORDE
116	8892604.694	365228.3207	1960.169	RELLENO
117	8892603.562	365237.9833	1960.975	EJE
118	8892604.633	365238.6097	1961.069	BORDE
119	8892602.202	365237.2473	1961.062	BORDE
120	8892601.479	365236.8545	1961.031	RELLENO
121	8892600.651	365275.2283	1964.151	E- 3
122	8892648.595	365189.234	1959.691	R-3
123	8892648.567	365189.2655	1959.695	E- 2
124	8892600.689	365254.207	1962.551	EJE
125	8892599.477	365253.9384	1962.606	BORDE
126	8892598.755	365253.7626	1962.693	RELLENO
127	8892602.475	365254.3261	1962.413	BORDE
128	8892603.658	365254.4653	1962.484	RELLENO
129	8892597.702	365269.0167	1963.87	EJE
130	8892596.177	365268.5907	1964.028	BORDE
131	8892599.399	365269.3124	1963.809	BORDE
132	8892600.797	365269.3486	1963.938	RELLENO
133	8892589.915	365276.4984	1964.855	EJE
134	8892591.246	365278.0831	1965.06	BORDE
135	8892592.343	365278.839	1964.916	BORDE
136	8892588.199	365275.7679	1964.811	BORDE
137	8892580.854	365277.571	1965.514	EJE
138	8892581.256	365279.719	1965.65	BORDE
139	8892581.495	365280.3517	1965.385	RELLENO
140	8892580.669	365276.3842	1965.418	BORDE
141	8892567.871	365279.9867	1966.249	EJE
142	8892568.098	365281.6518	1966.037	BORDE
143	8892568.01	365278.8699	1966.271	BORDE
144	8892511.69	365308.5003	1968.578	E- 4
145	8892511.714	365308.5179	1968.582	E- 4
146	8892600.712	365275.2322	1964.13	R-4
147	8892600.701	365275.2374	1964.131	PG.01
148	8892535.385	365297.0547	1967.144	EJE

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
149	8892536.067	365298.5874	1967.118	BORDE

150	8892536.698	365299.4799	1967.011	RELLENO
151	8892534.071	365296.0398	1967.219	BORDE
152	8892526.977	365300.498	1968.643	EJE
153	8892527.7	365301.9139	1968.708	BORDE
154	8892528.356	365302.932	1968.843	RELLENO
155	8892513.938	365315.8675	1969.052	EJE
156	8892515.239	365316.9844	1969.099	BORDE
157	8892516.329	365317.545	1969.315	RELLENO
158	8892512.305	365315.1121	1969.041	BORDE
159	8892510.807	365314.5991	1968.781	RELLENO
160	8892515.598	365332.4051	1970.352	EJE
161	8892516.797	365331.8168	1970.317	BORDE
162	8892513.637	365332.7033	1970.271	BORDE
163	8892512.634	365332.9196	1970.165	CASA
164	8892520.845	365345.8737	1972.694	ALCANTARIL
165	8892518.415	365346.3849	1972.625	ALCANTARIL
166	8892519.959	365348.5574	1972.862	ALCANTARIL
167	8892633.628	365732.577	2047.89	E- 5
168	8892511.654	365308.486	1968.603	E- 5
169	8892511.716	365308.4278	1968.607	E- 5
170	8892522.183	365344.7968	1972.687	ALCANTARIL
171	8892523.147	365347.0952	1972.877	ALCANTARIL
172	8892527.933	365367.0862	1973.642	EJE
173	8892529.444	365366.7213	1973.694	BORDE
174	8892530.412	365366.6006	1973.676	RELLENO
175	8892533.894	365386.7148	1975.145	EJE
176	8892532.149	365387.3232	1975.184	BORDE
177	8892535.503	365386.6679	1975.23	BORDE
178	8892539.22	365403.2873	1976.197	EJE
179	8892537.547	365403.8026	1976.243	BORDE
180	8892561.603	365438.6564	1979.414	EJE
181	8892563.494	365438.2145	1979.482	BORDE
182	8892564.641	365437.7906	1979.459	RELLENO
183	8892573.007	365458.9008	1981.004	EJE
184	8892571.522	365459.374	1980.934	BORDE
185	8892573.655	365459.0737	1980.981	BORDE
186	8892577.824	365479.0942	1983.04	EJE

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
187	8892576.047	365479.4523	1983.186	BORDE

188	8892580.093	365478.7523	1983.003	BORDE
189	8892590.566	365493.2035	1985.536	EJE
190	8892590.747	365495.7516	1985.772	BORDE
191	8892591.041	365496.7318	1985.784	RELLENO
192	8892590.521	365491.1279	1985.403	BORDE
193	8892590.429	365489.5858	1985.337	RELLENO
194	8892608.673	365487.3648	1988.269	EJE
195	8892606.621	365489.9381	1988.154	BORDE
196	8892611.715	365485.227	1988.803	BORDE
197	8892612.652	365484.7659	1989.122	RELLENO
198	8892615.484	365506.5693	1991.387	EJE
199	8892613.338	365507.3045	1991.584	BORDE
200	8892612.139	365507.9178	1991.407	RELLENO
201	8892617.159	365505.437	1991.378	BORDE
202	8892618.14	365505.1944	1991.373	RELLENO
203	8892629.04	365529.8768	1994.107	EJE
204	8892626.191	365531.5456	1994.11	BORDE
205	8892625.099	365532.154	1994.209	TALUD
206	8892631.855	365529.1427	1994.316	BORDE
207	8892632.692	365528.5865	1994.512	TALUD
208	8892641.965	365549.1103	1996.196	EJE
209	8892640.368	365549.9954	1996.268	BORDE
210	8892639.171	365550.5567	1996.173	TALUD
211	8892643.673	365549.0745	1996.336	BORDE
212	8892652.363	365568.658	1998.84	EJE
213	8892650.701	365569.8624	1999.011	BORDE
214	8892649.811	365570.349	1998.966	TALUD
215	8892653.347	365567.4434	1998.828	BORDE
216	8892653.722	365567.1794	1998.879	TALUD
217	8892671.271	365591.1024	2002.683	EJE
218	8892670.007	365592.676	2002.884	BORDE
219	8892672.56	365590.487	2002.701	BORDE
220	8892673.325	365590.0992	2002.624	TALUD
221	8892686.813	365606.3715	2005.318	EJE
222	8892685.435	365607.747	2005.32	BORDE
223	8892684.297	365608.6329	2005.577	TALUD
224	8892687.724	365605.5592	2005.298	BORDE
225	8892688.478	365605.2352	2005.307	TALUD
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
221	8892686.813	365606.3715	2005.318	EJE

222	8892685.435	365607.747	2005.32	BORDE
223	8892684.297	365608.6329	2005.577	TALUD
224	8892687.724	365605.5592	2005.298	BORDE
225	8892688.478	365605.2352	2005.307	TALUD
226	8892698.701	365623.3819	2007.238	EJE
227	8892697.16	365624.0316	2007.241	BORDE
228	8892696.225	365624.5267	2007.355	TALUD
229	8892700.53	365622.7233	2007.389	BORDE
230	8892707.32	365641.0686	2008.998	EJE
231	8892704.978	365642.7098	2009.159	BORDE
232	8892704.196	365643.1215	2009.046	TALUD
233	8892708.752	365640.9868	2009.13	BORDE
234	8892709.882	365640.6308	2009.089	TALUD
235	8892713.786	365661.5915	2011.417	EJE
236	8892711.726	365662.1397	2011.544	BORDE
237	8892710.666	365662.3984	2011.645	TALUD
238	8892714.834	365661.5067	2011.465	BORDE
239	8892715.739	365661.3173	2011.436	TALUD
240	8892721.662	365685.1236	2014.511	EJE
241	8892720.006	365686.1521	2014.709	BORDE
242	8892719.167	365686.8222	2014.698	TALUD
243	8892722.893	365684.8227	2014.627	BORDE
244	8892723.621	365684.5154	2014.585	TALUD
245	8892735.726	365704.4353	2017.792	EJE
246	8892733.967	365705.3766	2017.744	BORDE
247	8892732.933	365705.7697	2017.791	TALUD
248	8892736.507	365703.3455	2017.808	BORDE
249	8892737.266	365703.1156	2017.778	TALUD
250	8892752.198	365721.8394	2021.678	EJE
251	8892750.415	365722.6365	2021.695	BORDE
252	8892749.419	365722.9269	2021.661	TALUD
253	8892752.642	365720.224	2021.532	BORDE
254	8892753.447	365719.5705	2021.603	TALUD
255	8892767.253	365738.8855	2024.214	EJE
256	8892765.276	365740.0935	2024.313	BORDE
257	8892764.372	365740.5109	2024.302	TALUD
258	8892768.308	365737.3696	2024.268	BORDE
259	8892769.017	365736.9171	2024.306	TALUD
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
260	8892783.837	365758.2109	2026.841	EJE

261	8892782.078	365759.1183	2026.792	BORDE
262	8892780.945	365760.0093	2026.994	TALUD
263	8892784.243	365757.1732	2026.867	BORDE
264	8892784.811	365756.6352	2026.848	TALUD
265	8892798.182	365777.8606	2028.594	EJE
266	8892796.786	365779.3858	2028.674	BORDE
267	8892795.792	365780.2963	2028.593	TALUD
268	8892799.453	365776.459	2028.614	BORDE
269	8892799.904	365775.8238	2028.489	TALUD
270	8892814.195	365792.6037	2030.308	EJE
271	8892815.308	365791.8905	2030.328	BORDE
272	8892816.127	365790.8802	2030.128	TALUD
273	8892828.992	365809.4241	2031.623	EJE
274	8892837.681	365830.5347	2032.281	EJE
275	8892835.645	365830.801	2032.279	BORDE
276	8892838.768	365830.3472	2032.329	BORDE
277	8892839.865	365830.5499	2032.188	BORDE
278	8892839.121	365851.9402	2032.55	EJE
279	8892837.699	365851.7521	2032.615	BORDE
280	8892836.775	365851.3882	2032.525	RELLENO
281	8892840.173	365851.3274	2032.619	BORDE
282	8892841.204	365851.4483	2032.572	TALUD
283	8892839.665	365876.8044	2033.183	EJE
284	8892838.116	365876.5429	2033.335	BORDE
285	8892840.276	365877.2899	2033.198	EJE
286	8892839.209	365877.3806	2033.216	BORDE
287	8892840.921	365877.4058	2033.215	BORDE
288	8892846.971	365911.3251	2034.228	EJE
289	8892848.543	365911.0118	2034.234	BORDE
290	8892845.81	365911.7678	2034.225	BORDE
291	8892846.245	365930.2905	2034.51	BADEN
292	8892846.05	365925.7031	2034.675	BADEN
293	8892840.125	365930.7764	2034.505	BADEN
294	8892844.028	365936.0322	2034.995	BADEN
295	8892783.316	365913.2492	2036.134	EJE

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
296	8892783.144	365913.8774	2036.104	BORDE

297	8892781.325	365910.9769	2036.273	BORDE
298	8892740.525	365859.651	2041.737	EJE
299	8892742.015	365858.8869	2041.928	BORDE
300	8892721.141	365842.3039	2043.116	EJE
301	8892722.079	365841.3868	2043.196	BORDE
302	8892719.705	365843.8037	2043.18	BORDE
303	8892719.02	365844.6735	2043.099	TALUD
304	8892702.025	365826.5037	2044.363	EJE
305	8892702.838	365825.8653	2044.357	BORDE
306	8892703.342	365825.5677	2044.205	TALUD
307	8892701.146	365828.0825	2044.442	BORDE
308	8892662.475	365791.2171	2050.51	EJE
309	8892663.606	365790.025	2050.64	BORDE
310	8892661.038	365792.2789	2050.574	BORDE
311	8892660.342	365793.2055	2050.511	TALUD
312	8892657.509	365789.1421	2051.145	EJE
313	8892657.521	365786.4801	2051.412	BORDE
314	8892657.553	365785.5984	2051.408	RELLENO
315	8892657.591	365790.3971	2051.041	BORDE
316	8892657.873	365791.7532	2050.867	RELLENO
317	8892649.078	365797.4039	2052.748	BORDE
318	8892649.949	365796.9442	2052.614	EJE
319	8892665.064	365807.5855	2053.864	EJE
320	8892666.25	365806.0791	2053.957	BORDE
321	8892667.225	365805.4504	2054.042	RELLENO
322	8892664.14	365808.5058	2053.926	BORDE
323	8892663.661	365809.2197	2054.011	CASA
324	8892678.939	365821.4969	2055.837	EJE
325	8892681.267	365820.0166	2055.962	BORDE
326	8892681.948	365819.2738	2056.041	RELLENO
327	8892677.687	365822.1136	2055.86	BORDE
328	8892676.601	365822.8161	2055.804	CASA
329	8892693.144	365838.925	2058.174	EJE
330	8892694.166	365838.0568	2058.235	BORDE
331	8892694.871	365837.4862	2058.304	RELLENO
332	8892691.575	365840.0443	2058.162	BORDE
333	8892690.983	365840.6651	2057.879	CASA
334	8892709.148	365851.6213	2060.541	EJE
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
328	8892676.601	365822.8161	2055.804	CASA

329	8892693.144	365838.925	2058.174	EJE
330	8892694.166	365838.0568	2058.235	BORDE
331	8892694.871	365837.4862	2058.304	RELLENO
332	8892691.575	365840.0443	2058.162	BORDE
333	8892690.983	365840.6651	2057.879	CASA
334	8892709.148	365851.6213	2060.541	EJE
335	8892710.415	365850.8457	2060.638	BORDE
336	8892710.924	365850.6421	2060.766	RELLENO
337	8892708.221	365852.6785	2060.507	BORDE
338	8892707.1	365853.5946	2060.536	RELLENO
339	8892721.661	365870.7494	2062.934	EJE
340	8892723.371	365869.7506	2062.933	BORDE
341	8892724.293	365869.2924	2062.917	RELLENO
342	8892720.402	365871.4041	2062.98	BORDE
343	8892719.434	365871.8828	2062.853	RELLENO
344	8892734.712	365889.0493	2065.058	EJE
345	8892736.39	365888.1321	2065.152	BORDE
346	8892737.266	365887.6534	2065.009	RELLENO
347	8892733.645	365890.007	2065.152	BORDE
348	8892732.846	365890.8485	2065.026	BORDE
349	8892749.783	365907.3176	2067.515	EJE
350	8892751.593	365906.0428	2067.772	BORDE
351	8892752.512	365905.5415	2067.781	RELLENO
352	8892748.722	365908.5584	2067.745	EJE
353	8892748.071	365909.3835	2067.785	BORDE
354	8892756.835	365927.1743	2069.63	EJE
355	8892759.29	365926.4314	2069.734	BORDE
356	8892760.883	365925.7693	2069.881	RELLENO
357	8892755.806	365927.6354	2069.669	BORDE
358	8892754.529	365928.1229	2069.651	RELLENO
359	8892766.064	365947.8897	2071.839	EJE
360	8892767.399	365947.0038	2071.903	BORDE
361	8892768.47	365946.6012	2071.963	RELLENO
362	8892764.871	365948.456	2071.856	RELLENO
363	8892764.028	365948.8361	2071.767	RELLENO
364	8892775.794	365967.5413	2073.859	EJE
365	8892777.257	365967.1448	2073.974	BORDE
366	8892778.526	365966.7363	2073.965	RELLENO
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
367	8892773.777	365967.5018	2073.798	BORDE



368	8892772.707	365967.6544	2073.817	RELLENO
369	8892772.823	365984.7876	2075.516	EJE
370	8892771.837	365984.3601	2075.518	BORDE
371	8892766.113	365998.162	2076.75	EJE
372	8892767.25	365999.0822	2076.805	BORDE
373	8892768.104	365999.4903	2076.676	RELLENO
374	8892765.24	365997.3057	2076.694	BORDE
375	8892745.957	366018.6859	2078.925	EJE
376	8892746.996	366020.38	2079.063	BORDE
377	8892747.875	366021.4044	2078.926	RELLENO
378	8892744.848	366017.337	2078.926	BORDE
379	8892734.135	366019.1293	2081.361	EJE
380	8892734.26	366021.1627	2081.395	BORDE
381	8892734.649	366022.0509	2081.302	RELLENO
382	8892733.386	366017.9683	2081.542	BORDE
383	8892733.16	366016.9688	2081.645	RELLENO
384	8892724.969	366020.6005	2082.488	EJE
385	8892726.912	366021.5072	2082.351	BORDE
386	8892726.495	366025.239	2083.063	EJE
387	8892727.853	366024.7804	2083.127	BORDE
388	8892728.718	366024.5666	2083.335	RELLENO
389	8892727.726	366029.4003	2083.782	BORDE
390	8892743.581	366042.3877	2085.973	EJE
391	8892744.753	366041.5311	2085.955	BORDE
392	8892745.378	366041.1157	2085.795	RELLENO
393	8892742.457	366043.4268	2086.021	BORDE
394	8892741.495	366044.0236	2086.124	RELLENO
395	8892759.923	366059.8315	2089.043	EJE
396	8892761.291	366058.6909	2089.099	BORDE
397	8892762.006	366058.2415	2089.081	RELLENO
398	8892759.643	366060.1765	2089.102	BORDE
399	8892758.819	366061.1858	2088.883	RELLENO
400	8892778.876	366076.76	2091.072	EJE
401	8892780.009	366075.768	2091.112	BORDE
402	8892781.018	366074.9427	2091.072	RELLENO
403	8892778.533	366077.7774	2091.074	BORDE
404	8892777.791	366078.8576	2090.868	RELLENO

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
405	8892793.445	366095.935	2092.933	EJE

406	8892794.903	366095.1235	2092.914	BORDE
407	8892795.806	366094.7641	2092.777	RELLENO
408	8892792.375	366096.5957	2092.928	BORDE
409	8892791.25	366097.0647	2092.659	RELLENO
410	8892811.899	366115.0634	2095.179	EJE
411	8892813.081	366113.9609	2095.202	BORDE
412	8892813.896	366113.4075	2095.191	RELLENO
413	8892811.264	366116.2187	2095.259	BORDE
414	8892810.495	366116.7715	2094.986	RELLENO
415	8892825.848	366129.1001	2096.706	EJE
416	8892827.897	366128.5329	2096.793	BORDE
417	8892828.295	366127.9581	2096.675	RELLENO
418	8892826.472	366131.0609	2096.802	BORDE
419	8892825.99	366131.7858	2097.092	RELLENO
420	8892845.456	366138.1852	2098.515	EJE
421	8892846.055	366136.8935	2098.582	BORDE
422	8892846.247	366136.0805	2098.597	RELLENO
423	8892844.808	366139.2753	2098.565	BORDE
424	8892844.499	366140.0961	2098.386	RELLENO
425	8892865.097	366146.2085	2100.322	EJE
426	8892865.679	366144.5046	2100.402	BORDE
427	8892866.044	366143.9135	2100.426	RELLENO
428	8892865.086	366147.8315	2100.409	BORDE
429	8892864.297	366149.1932	2100.503	RELLENO
430	8892881.524	366156.0334	2102.471	EJE
431	8892883.173	366156.828	2102.645	BORDE
432	8892884.188	366157.4668	2102.683	RELLENO
433	8892880.152	366156.2068	2102.312	RELLENO
434	8892879.233	366156.1891	2102.419	RELLENO
435	8892868.671	366159.8789	2103.04	EJE
436	8892868.305	366161.054	2103.165	BORDE
437	8892868.776	366158.8269	2103.012	BORDE
438	8892868.74	366158.2925	2102.951	RELLENO
439	8892850.47	366151.9708	2103.574	EJE
440	8892849.901	366153.0909	2103.508	BORDE

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
441	8892849.714	366153.5779	2103.457	RELLENO

442	8892850.507	366151.1592	2103.642	BORDE
443	8892850.775	366150.449	2103.626	RELLENO
444	8892827.167	366148.2698	2103.814	RELLENO
445	8892826.705	366149.3259	2103.829	BORDE
446	8892826.407	366150.1058	2103.78	RELLENO
447	8892826.614	366147.0108	2103.787	BORDE
448	8892826.499	366146.0816	2103.742	RELLENO
449	8892805.473	366144.6169	2104.275	EJE
450	8892804.921	366145.7461	2104.295	BORDE
451	8892804.803	366146.7699	2104.206	RELLENO
452	8892805.01	366143.5799	2104.345	BORDE
453	8892805.024	366142.566	2104.263	RELLENO
454	8892779.061	366148.8413	2105.494	EJE
455	8892779.473	366151.5478	2105.346	BORDE
456	8892779.52	366147.6271	2105.482	BORDE
457	8892779.388	366146.6577	2105.285	RELLENO
458	8892767.538	366160.2392	2106.836	EJE
459	8892768.295	366161.4223	2106.807	BORDE
460	8892768.488	366162.2734	2106.765	RELLENO
461	8892766.866	366159.413	2106.896	BORDE
462	8892766.53	366158.6724	2106.711	RELLENO
463	8892757.781	366168.4999	2108.125	ALCANTARIL
464	8892757.906	366166.1681	2107.891	ALCANTARIL
465	8892756.898	366166.5224	2107.9	ALCANTARIL
466	8892757.886	366170.6961	2108.304	ALCANTARIL
467	8892758.98	366170.0827	2108.114	ALCANTARIL
468	8892772.758	366188.1314	2114.363	EJE
469	8892772.677	366186.5154	2114.443	BORDE
470	8892773.123	366189.3493	2114.538	ALCANTARIL
471	8892788.252	366186.069	2115.919	EJE
472	8892788.562	366187.5004	2115.953	BORDE
473	8892788.499	366188.4928	2115.922	RELLENO
474	8892788.46	366185.0322	2115.988	BORDE
475	8892788.506	366184.1046	2115.908	RELLENO
476	8892810.771	366188.3387	2118.488	EJE
477	8892810.428	366189.6051	2118.516	BORDE
478	8892810.344	366190.3802	2118.513	RELLENO
479	8892811.337	366187.0726	2118.579	BORDE
<b>PUNTO</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
468	8892772.758	366188.1314	2114.363	EJE

469	8892772.677	366186.5154	2114.443	BORDE
470	8892773.123	366189.3493	2114.538	ALCANTARIL
471	8892788.252	366186.069	2115.919	EJE
472	8892788.562	366187.5004	2115.953	BORDE
473	8892788.499	366188.4928	2115.922	RELLENO
474	8892788.46	366185.0322	2115.988	BORDE
475	8892788.506	366184.1046	2115.908	RELLENO
476	8892810.771	366188.3387	2118.488	EJE
477	8892810.428	366189.6051	2118.516	BORDE
478	8892810.344	366190.3802	2118.513	RELLENO
479	8892811.337	366187.0726	2118.579	BORDE
480	8892811.279	366185.8149	2118.485	RELLENO
481	8892832.299	366195.118	2121.744	EJE
482	8892831.839	366196.2152	2121.744	BORDE
483	8892831.657	366196.9753	2121.582	RELLENO
484	8892833.59	366193.9407	2121.931	BORDE
485	8892833.852	366193.0464	2121.852	RELLENO
486	8892852.505	366204.4654	2124.997	EJE
487	8892851.771	366205.5997	2125.016	BORDE
488	8892851.601	366206.798	2124.921	RELLENO
489	8892853.248	366203.5053	2125.09	BORDE
490	8892853.573	366202.4447	2124.964	RELLENO
491	8892871.765	366215.5729	2127.702	EJE
492	8892870.969	366216.8275	2127.663	BORDE
493	8892870.372	366217.5472	2127.485	RELLENO
494	8892872.705	366214.0748	2127.673	BORDE
495	8892872.976	366213.1377	2127.794	RELLENO
496	8892889.501	366229.1353	2130.184	EJE
497	8892888.496	366230.2387	2130.27	BORDE
498	8892887.797	366231.0263	2130.117	RELLENO
499	8892890.44	366227.6432	2130.251	BORDE
500	8892890.768	366227.3557	2130.279	RELLENO
501	8892897.263	366244.1947	2132.759	EJE
502	8892898.097	366246.3057	2133.004	BORDE
503	8892898.792	366247.2521	2133.101	RELLENO
504	8892896.012	366243.8764	2132.716	BORDE
505	8892895.331	366243.1081	2132.761	RELLENO

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
506	8892886.313	366241.3151	2134.423	EJE

507	8892886.966	366240.23	2134.529	BORDE
508	8892887.242	366239.3909	2134.572	RELLENO
509	8892867.249	366232.4078	2136.846	EJE
510	8892866.85	366233.7037	2136.91	BORDE
511	8892866.493	366234.7429	2136.565	RELLENO
512	8892867.126	366231.1044	2136.958	BORDE
513	8892867.211	366231.2194	2136.982	RELLENO
514	8892835.879	366245.2492	2139.617	EJE
515	8892836.544	366246.9484	2139.625	BORDE
516	8892835.447	366244.1096	2139.699	BORDE
517	8892832.136	366248.6354	2142.073	EJE
518	8892831.159	366247.6599	2142.156	BORDE
519	8892830.514	366246.728	2142.161	BORDE
520	8892833.086	366249.3275	2142.094	BORDE
521	8892833.681	366250.1509	2141.975	RELLENO
522	8892847.133	366282.2918	2152.829	E- 6
523	8892847.14	366282.3108	2152.797	E- 6
524	8892847.12	366282.2516	2153.78	E- 6
525	8892847.112	366282.2455	2153.763	R-6
526	8892847.107	366282.2465	2153.763	R-6
527	8892849.747	366286.0608	2154.07	EJE
528	8892848.68	366284.6593	2154.09	BORDE
529	8892847.433	366282.931	2153.818	RELLENO
530	8892850.409	366287.3069	2154.039	BORDE
531	8892852.369	366289.2158	2154.351	RELLENO
532	8892857.936	366282.7967	2154.78	EJE
533	8892857.713	366281.1192	2154.729	BORDE
534	8892857.309	366278.9148	2154.514	RELLENO
535	8892857.632	366284.4755	2154.791	BORDE
536	8892857.665	366287.4081	2155.202	RELLENO
537	8892872.353	366284.831	2155.431	EJE
538	8892871.484	366285.9938	2155.4	EJE
539	8892870.326	366287.4606	2155.387	RELLENO
540	8892873.305	366283.4091	2155.397	BORDE
541	8892881.694	366295.2589	2156.709	EJE
542	8892880.189	366295.997	2156.688	BORDE
543	8892878.953	366296.1958	2156.5	CUNETAS
544	8892882.92	366294.728	2156.783	BORDE
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
545	8892884.7	366296.116	2157.062	RELLENO

546	8892888.794	366309.3393	2158.468	EJE
547	8892887.418	366309.7516	2158.506	BORDE
548	8892889.789	366308.4078	2158.468	BORDE
549	8892890.725	366308.0157	2158.417	RELLENO
550	8892897.561	366323.3123	2160.144	EJE
551	8892896.232	366323.9692	2160.119	BORDE
552	8892898.556	366322.4418	2160.132	BORDE
553	8892899.865	366321.4717	2160.108	RELLENO
554	8892905.389	366334.8792	2161.443	EJE
555	8892904.475	366335.6045	2161.415	BORDE
556	8892906.329	366334.2532	2161.466	BORDE
557	8892907.229	366333.8557	2161.487	RELLENO
558	8892915.028	366350.1096	2163.156	EJE
559	8892914.022	366350.6919	2163.183	BORDE
560	8892916.013	366349.546	2163.198	BORDE
561	8892916.982	366349.5133	2163.034	RELLENO
562	8892614.223	366525.6705	2247.009	E- 7
563	8892621.07	366533.6788	2247.043	R-7
564	8892600.063	366548.0202	2260.999	E- 7
565	8892621.056	366533.6936	2247.054	PG.01
566	8892829.972	366251.6865	2142.394	EJE
567	8892831.159	366252.4642	2142.363	BORDE
568	8892831.955	366252.8817	2142.543	RELLENO
569	8892828.892	366251.235	2142.483	BORDE
570	8892827.814	366250.8355	2142.377	RELLENO
571	8892825.831	366268.0664	2143.58	EJE
572	8892827.752	366268.3029	2143.457	BORDE
573	8892829.083	366268.615	2143.341	RELLENO
574	8892824.346	366268.0806	2143.682	BORDE
575	8892822.402	366267.9589	2143.648	RELLENO
576	8892826.355	366287.2481	2144.836	EJE
577	8892827.863	366287.1451	2144.794	BORDE
578	8892828.992	366287.0151	2144.696	RELLENO
579	8892824.975	366287.4674	2144.872	BORDE
580	8892823.75	366287.8444	2144.842	RELLENO
581	8892830.374	366310.0811	2146.786	EJE
582	8892831.862	366310.0339	2146.786	BORDE

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
583	8892833.289	366310.4341	2146.596	RELLENO

584	8892829.226	366310.4349	2146.812	BORDE
585	8892828.105	366310.593	2146.682	RELLENO
586	8892836.475	366326.6869	2148.706	EJE
587	8892836.619	366325.5604	2148.704	BORDE
588	8892837.026	366324.7687	2148.606	RELLENO
589	8892834.809	366328.1953	2148.76	BORDE
590	8892833.967	366329.6134	2148.796	RELLENO
591	8892843.498	366323.1744	2149.646	EJE
592	8892841.869	366322.416	2149.553	BORDE
593	8892841.05	366322.3303	2149.678	RELLENO
594	8892844.737	366323.8586	2149.709	BORDE
595	8892845.94	366324.1084	2149.632	RELLENO
596	8892845.781	366300.7104	2152.266	EJE
597	8892844.694	366300.7269	2152.305	BORDE
598	8892843.784	366300.5942	2152.341	RELLENO
599	8892847.205	366301.1136	2152.265	BORDE
600	8892848.229	366301.1355	2152.043	RELLENO
601	8892849.673	366285.869	2153.954	EJE
602	8892848.687	366284.9014	2153.943	BORDE
603	8892847.756	366283.8235	2153.866	RELLENO
604	8892850.413	366287.4899	2153.96	BORDE
605	8892851.16	366288.0399	2153.712	RELLENO
606	8892950.311	366422.1811	2173.412	EJE
607	8892951.765	366422.8085	2173.663	BORDE
608	8892952.955	366423.3993	2173.751	RELLENO
609	8892949.031	366422.7994	2173.491	BORDE
610	8892947.678	366422.4238	2173.508	RELLENO
611	8892945.685	366432.1221	2175.01	EJE
612	8892945.064	366433.2942	2175.179	BORDE
613	8892944.404	366434.1824	2175.125	RELLENO
614	8892945.233	366430.6449	2175.102	BORDE
615	8892945.484	366429.1304	2174.957	RELLENO
616	8892927.942	366432.9012	2176.787	EJE
617	8892929.244	366433.6208	2176.807	BORDE
618	8892929.628	366433.9681	2176.964	RELLENO
619	8892926.681	366431.6434	2176.907	BORDE
620	8892936.716	366446.7052	2178.388	EJE

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
620	8892936.716	366446.7052	2178.388	EJE

621	8892937.173	366445.7224	2178.453	BORDE
622	8892937.499	366444.6508	2178.368	RELLENO
623	8892936.504	366448.6696	2178.717	BORDE
624	8892936.032	366450.1364	2178.758	RELLENO
625	8892949.348	366465.5667	2181.573	EJE
626	8892950.62	366465.2514	2181.566	BORDE
627	8892951.424	366464.953	2181.353	RELLENO
628	8892947.959	366465.9912	2181.542	BORDE
629	8892946.765	366466.2883	2181.351	RELLENO
630	8892960.173	366480.7031	2183.844	EJE
631	8892961.14	366480.3274	2183.829	BORDE
632	8892962.184	366479.2095	2183.882	RELLENO
633	8892959.132	366481.253	2183.786	BORDE
634	8892957.468	366481.712	2183.789	RELLENO
635	8892989.457	366506.8575	2188.388	EJE
636	8892990.403	366505.6068	2188.398	BORDE
637	8892990.844	366504.89	2188.694	RELLENO
638	8892988.659	366507.5429	2188.262	BORDE
639	8892987.67	366508.1417	2188.277	RELLENO
640	8893020.947	366542.7689	2199.693	EJE
641	8893014.143	366539.5941	2200.064	BORDE
642	8893013.139	366539.7579	2200.217	RELLENO
643	8893013.595	366536.7471	2200.247	BORDE
644	8893013.967	366535.3474	2200.403	RELLENO
645	8893005.975	366537.2978	2201.067	EJE
646	8893005.698	366539.0723	2201.113	BORDE
647	8893005.663	366539.7144	2200.977	RELLENO
648	8893004.867	366535.9438	2201.162	BORDE
649	8893004.042	366534.6593	2201.285	RELLENO
650	8893003.463	366553.1284	2202.699	ALCANTARIL
651	8893004.92	366552.7338	2202.667	ALCANTARIL
652	8893005.778	366552.7482	2202.721	ALCANTARIL
653	8893001.55	366553.0138	2202.79	ALCANTARIL
654	8893000.593	366553.2325	2202.858	ALCANTARIL
655	8893009.436	366580.2877	2206.028	EJE
656	8893010.608	366579.9296	2205.872	BORDE
657	8893011.681	366579.7756	2205.724	RELLENO
658	8893007.679	366580.7828	2206.203	BORDE
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
669	8893034.831	366630.5531	2211.693	RELLENO



670	8893034.905	366660.2281	2214.921	EJE
671	8893036.604	366660.464	2214.927	BORDE
672	8893037.519	366660.5724	2214.62	RELLENO
673	8893033.937	366659.8528	2214.864	BORDE
674	8893033.033	366659.5404	2214.742	RELLENO
675	8893031.656	366681.1239	2217.716	EJE
676	8893033.04	366681.3025	2217.644	BORDE
677	8893034.06	366681.2496	2217.392	RELLENO
678	8893033.99	366681.2227	2217.418	CUNETA
679	8893030.459	366680.7901	2217.723	BORDE
680	8893029.177	366680.5994	2217.71	RELLENO
681	8893032.554	366694.6163	2218.95	EJE
682	8893034.121	366694.2435	2218.825	BORDE
683	8893034.748	366694.1624	2218.714	CUNETA
684	8893031.464	366694.1693	2219	BORDE
685	8893030.398	366693.7842	2218.926	RELLENO
686	8893042.758	366713.626	2220.868	EJE
687	8893044.257	366712.7233	2220.777	BORDE
688	8893045.327	366712.6024	2220.558	CUNETA
689	8893041.574	366713.4552	2220.829	BORDE
690	8893040.691	366713.7557	2220.858	RELLENO
691	8893052.538	366737.2185	2222.884	EJE
692	8893053.673	366736.7764	2222.887	BORDE
693	8893055.064	366736.2819	2222.676	CUNETA
694	8893051.243	366736.9288	2222.806	BORDE
695	8893050.412	366737.1483	2222.769	RELLENO
696	8893059.638	366744.5317	2223.693	EJE
697	8893059.701	366742.7666	2223.672	BORDE
698	8893059.955	366741.5882	2223.692	CUNETA
699	8893058.492	366744.7428	2223.643	BORDE
700	8893065.676	366741.3039	2224.199	EJE
701	8893064.814	366740.2504	2224.285	BORDE
702	8893063.846	366739.5272	2224.372	CUNETA
703	8893066.797	366741.7389	2224.409	BORDE
704	8893067.397	366742.3098	2224.418	RELLENO
705	8893066.004	366724.4103	2226.05	EJE
706	8893064.414	366724.1651	2226.163	BORDE
707	8893063.418	366724.3359	2226.341	RELLENO
<b>PUNTO</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
708	8893066.408	366721.6715	2226.388	BORDE

709	8893066.969	366721.2485	2226.235	RELLENO
710	8893063.509	366701.5117	2228.72	EJE
711	8893062.443	366700.1866	2228.907	BORDE
712	8893061.697	366699.587	2228.967	RELLENO
713	8893064.71	366702.3955	2228.633	BORDE
714	8893065.162	366703.2447	2228.468	CUNETA
715	8893076.093	366701.054	2229.696	EJE
716	8893076.611	366699.4871	2229.849	BORDE
717	8893077.506	366698.4455	2229.983	RELLENO
718	8893075.828	366702.6755	2229.53	BORDE
719	8893075.149	366703.5677	2229.47	RELLENO
720	8893083.635	366710.2815	2230.99	EJE
721	8893084.749	366709.7175	2231.054	BORDE
722	8893085.636	366709.2579	2231.013	RELLENO
723	8893081.917	366711.1556	2231.011	BORDE
724	8893081.291	366711.4007	2230.894	RELLENO
725	8893096.406	366734.7786	2234.492	EJE
726	8893097.415	366734.2157	2234.453	BORDE
727	8893098.281	366733.7332	2234.322	RELLENO
728	8893094.744	366735.1085	2234.469	BORDE
729	8893093.808	366735.1232	2234.448	RELLENO
730	8893111.678	366758.9161	2237.261	EJE
731	8893112.423	366757.9688	2237.244	BORDE
732	8893113.154	366757.3075	2236.945	RELLENO
733	8893110.115	366758.6559	2237.206	BORDE
734	8893109.15	366758.9927	2237.239	RELLENO
735	8893134.172	366787.2787	2241.064	EJE
736	8893135.408	366786.3585	2241.066	BORDE
737	8893136.503	366786.0725	2240.841	RELLENO
738	8893133.207	366788.0355	2241.138	BORDE
739	8893132.137	366789.0124	2241.053	RELLENO
740	8893153.085	366809.6208	2245.183	EJE
741	8893154.773	366809.0377	2245.232	BORDE
742	8893152.098	366810.3815	2245.266	BORDE
743	8893151.255	366810.5311	2245.09	RELLENO
744	8893151.123	366810.8643	2244.98	RELLENO
745	8893161.2	366841.9472	2249.32	EJE
746	8893162.151	366841.8885	2249.306	BORDE
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
747	8893162.95	366841.9471	2249.293	CUNETA

748	8893159.635	366841.792	2249.344	BORDE
749	8893158.889	366841.6224	2248.876	RELLENO
750	8893160.771	366872.183	2252.204	EJE
751	8893162.405	366872.4321	2252.188	BORDE
752	8893163.225	366872.6886	2251.884	RELLENO
753	8893159.707	366871.647	2252.185	BORDE
754	8893158.786	366871.7276	2252.29	RELLENO
755	8893153.094	366905.7189	2256.016	EJE
756	8893154.77	366905.7899	2255.837	BORDE
757	8893155.507	366906.2496	2255.654	RELLENO
758	8893152.515	366904.4609	2255.992	BORDE
759	8893151.726	366904.2034	2255.995	RELLENO
760	8893150.549	366930.0825	2259.087	EJE
761	8893154.579	366940.5713	2260.512	EJE
762	8893156.008	366939.8287	2260.501	BORDE
763	8893156.793	366939.4813	2260.503	RELLENO
764	8893154.135	366940.9051	2260.585	BORDE
765	8893153.161	366941.1548	2260.589	RELLENO
766	8893174.572	366961.0804	2264.612	EJE
767	8893175.842	366960.2321	2264.617	BORDE
768	8893176.842	366960.0903	2264.425	RELLENO
769	8893173.528	366961.5713	2264.595	BORDE
770	8893172.356	366962.2024	2264.595	RELLENO
771	8893176.376	366992.5292	2268.863	EJE
772	8893177.795	366992.7576	2268.877	BORDE
773	8893178.935	366992.7606	2268.966	RELLENO
774	8893175.4	366992.7119	2268.931	BORDE
775	8893174.432	366992.5977	2268.85	RELLENO
776	8893180.688	367023.1915	2273.526	EJE
777	8893181.778	367022.5255	2273.529	BORDE
778	8893182.556	367022.2431	2273.477	RELLENO
779	8893179.632	367024.0894	2273.564	BORDE
780	8893178.631	367024.3472	2273.554	RELLENO
781	8893187.359	367041.2987	2277.095	EJE
782	8893188.428	367041.5068	2277.115	BORDE
783	8893189.643	367041.4586	2277.137	RELLENO
784	8893185.695	367040.9227	2276.837	BORDE
785	8893184.439	367040.6359	2276.912	RELLENO
<b>PUNTO</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
786	8893162.017	367048.6783	2279.608	EJE

787	8893162.403	367049.7586	2279.633	BORDE
788	8893162.617	367050.5892	2279.599	RELLENO
789	8893161.557	367047.4621	2279.609	BORDE
790	8893161.341	367046.6755	2279.593	RELLENO
791	8893148.792	367059.3791	2281.452	EJE
792	8893149.743	367059.7794	2281.27	BORDE
793	8893150.462	367060.1821	2281.145	RELLENO
794	8893147.06	367058.3672	2281.505	BORDE
795	8893145.923	367057.9542	2281.474	RELLENO
796	8893149.817	367074.7323	2283.028	EJE
797	8893151.467	367074.6773	2283.023	BORDE
798	8893152.335	367074.5097	2282.904	RELLENO
799	8893148.904	367074.8399	2282.974	BORDE
800	8893149.032	367074.8077	2282.977	RELLENO
801	8893161.511	367099.4781	2285.651	EJE
802	8893162.879	367098.2966	2285.612	BORDE
803	8893163.484	367097.7595	2285.686	RELLENO
804	8893160.52	367099.7019	2285.664	BORDE
805	8893159.14	367100.8423	2285.66	RELLENO
806	8893183.649	367100.4709	2288.171	EJE
807	8893183.646	367099.3559	2288.142	BORDE
808	8893183.66	367098.6969	2288.127	RELLENO
809	8893183.841	367101.8096	2288.211	BORDE
810	8893183.45	367102.8323	2288.084	RELLENO
811	8893208.36	367100.8725	2290.578	EJE
812	8893208.26	367099.7547	2290.547	BORDE
813	8893207.993	367101.9642	2290.6	BORDE
814	8893208.307	367102.9976	2290.564	RELLENO
815	8893236.747	367104.3538	2292.656	EJE
816	8893236.899	367103.3075	2292.632	BORDE
817	8893236.686	367105.9219	2292.694	BORDE
818	8893268.806	367105.5662	2295.612	E- 8
819	8893268.724	367105.4923	2295.607	E- 8
820	8893268.548	367105.3246	2295.725	R-8
821	8893268.553	367105.3486	2295.726	R-8
822	8893263.947	367116.3249	2295.561	EJE
823	8893264.33	367115.2772	2295.547	BORDE
824	8893265.099	367114.5179	2295.612	RELLENO
<b>PUNTO</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
825	8893264.247	367117.8464	2295.637	BORDE

826	8893264.35	367119.2852	2295.833	CUNETA
827	8893279.179	367117.4725	2297.282	EJE
828	8893279.62	367115.8457	2297.354	BORDE
829	8893280.058	367114.689	2297.391	RELLENO
830	8893279.194	367118.4555	2297.18	BORDE
831	8893279.041	367119.9868	2297.033	CUNETA
832	8893285.763	367125.4589	2299.143	EJE
833	8893286.921	367124.7398	2299.129	BORDE
834	8893287.816	367123.8862	2298.969	RELLENO
835	8893284.531	367125.9741	2299.027	BORDE
836	8893291.92	367138.3258	2300.744	EJE
837	8893293.279	367137.7184	2300.799	BORDE
838	8893294.355	367137.0755	2300.685	BORDE
839	8893290.13	367138.2511	2300.713	BORDE
840	8893289.104	367138.5109	2300.724	RELLENO
841	8893293.017	367151.1489	2302.355	EJE
842	8893294.492	367150.9732	2302.311	BORDE
843	8893295.535	367150.6824	2302.2	RELLENO
844	8893291.135	367149.8503	2302.169	BORDE
845	8893290.241	367149.4769	2302.113	CUNETA
846	8893294.359	367167.7965	2304.223	EJE
847	8893301.926	367188.1829	2307.002	EJE
848	8893300.672	367188.2162	2306.958	BORDE
849	8893299.977	367188.2044	2306.815	CUNETA
850	8893307.005	367203.4758	2308.877	EJE
851	8893305.762	367203.7401	2308.874	BORDE
852	8893493.174	367240.096	2334.622	E- 9
853	8893504.99	367238.3137	2339.643	R-9
854	8893493.099	367239.9231	2334.515	R-9
855	8893493.098	367239.9231	2334.515	R-9
856	8893353.473	367224.8893	2315.474	EJE
857	8893353.555	367223.4981	2315.661	BORDE
858	8893353.768	367222.7307	2315.58	RELLENO
859	8893353.163	367226.3608	2315.68	BORDE
860	8893353.368	367227.3155	2315.597	RELLENO
861	8893365.188	367225.2722	2317.387	EJE
862	8893366.054	367223.6777	2317.524	BORDE
863	8893366.618	367222.6156	2317.669	RELLENO
<b>PUNTO</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
865	8893365.426	367228.0858	2317.257	RELLENO

866	8893383.845	367230.6677	2319.47	EJE
867	8893385.243	367229.3572	2319.665	BORDE
868	8893383.165	367232.3609	2319.622	BORDE
869	8893383.005	367233.3172	2319.583	CUNETA
870	8893397.153	367248.7246	2321.916	EJE
871	8893395.596	367249.7174	2321.881	BORDE
872	8893394.801	367250.1349	2321.747	CUNETA
873	8893398.416	367248.7064	2321.929	BORDE
874	8893399.251	367248.1869	2321.866	RELLENO
875	8893405.685	367261.9473	2324.135	EJE
876	8893409.157	367269.0881	2325.116	EJE
877	8893407.752	367269.6276	2325.037	BORDE
878	8893407.071	367270.0658	2324.82	CUNETA
879	8893410.272	367269.2661	2325.179	BORDE
880	8893411.144	367268.8905	2325.219	RELLENO
881	8893414.495	367282.9485	2326.915	EJE
882	8893413.141	367283.5329	2326.904	BORDE
883	8893412.424	367284.0572	2326.851	CUNETA
884	8893415.529	367282.4977	2326.938	BORDE
885	8893416.324	367282.1812	2326.957	RELLENO
886	8893417.696	367296.6788	2328.591	EJE
887	8893416.289	367296.9433	2328.53	BORDE
888	8893415.4	367296.9399	2328.453	CUNETA
889	8893419.073	367296.3083	2328.646	BORDE
890	8893406.78	367337.7283	2332.918	EJE
891	8893405.885	367341.4699	2333.26	EJE
892	8893407.482	367341.789	2333.367	BORDE
893	8893408.84	367341.8306	2333.346	RELLENO
894	8893404.766	367341.2299	2333.36	BORDE
895	8893403.721	367340.9448	2333.457	RELLENO
896	8893396.022	367349.7526	2334.795	EJE
897	8893396.487	367350.9788	2334.749	BORDE
898	8893397.005	367352.3739	2334.67	RELLENO
899	8893396.218	367347.4913	2334.649	BORDE
900	8893391.728	367331.7993	2337.144	EJE
901	8893393.069	367332.1179	2337.19	BORDE
902	8893394.318	367332.0206	2337.334	RELLENO
903	8893390.185	367330.5801	2337.168	BORDE
<b>PUNTO</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
881	8893414.495	367282.9485	2326.915	EJE

882	8893413.141	367283.5329	2326.904	BORDE
883	8893412.424	367284.0572	2326.851	CUNETA
884	8893415.529	367282.4977	2326.938	BORDE
885	8893416.324	367282.1812	2326.957	RELLENO
886	8893417.696	367296.6788	2328.591	EJE
887	8893416.289	367296.9433	2328.53	BORDE
888	8893415.4	367296.9399	2328.453	CUNETA
889	8893419.073	367296.3083	2328.646	BORDE
890	8893406.78	367337.7283	2332.918	EJE
891	8893405.885	367341.4699	2333.26	EJE
892	8893407.482	367341.789	2333.367	BORDE
893	8893408.84	367341.8306	2333.346	RELLENO
894	8893404.766	367341.2299	2333.36	BORDE
895	8893403.721	367340.9448	2333.457	RELLENO
896	8893396.022	367349.7526	2334.795	EJE
897	8893396.487	367350.9788	2334.749	BORDE
898	8893397.005	367352.3739	2334.67	RELLENO
899	8893396.218	367347.4913	2334.649	BORDE
900	8893391.728	367331.7993	2337.144	EJE
901	8893393.069	367332.1179	2337.19	BORDE
902	8893394.318	367332.0206	2337.334	RELLENO
903	8893390.185	367330.5801	2337.168	BORDE
904	8893396.767	367305.2299	2339.236	EJE
905	8893398.431	367304.8159	2339.346	BORDE
906	8893395.684	367305.3009	2339.31	BORDE
907	8893394.748	367305.2185	2339.241	CUNETA
908	8893387.955	367285.1867	2341.254	EJE
909	8893386.906	367286.1326	2341.212	BORDE
910	8893386.189	367286.8749	2341.223	CUNETA
911	8893388.973	367284.0059	2341.306	BORDE
912	8893390.112	367283.1278	2341.269	RELLENO
913	8893364.278	367275.2463	2343.874	EJE
914	8893363.727	367276.6773	2343.909	BORDE
915	8893363.657	367277.7174	2343.877	CUNETA
916	8893364.076	367273.8166	2344.017	BORDE
917	8893364.217	367272.5724	2343.977	RELLENO
918	8893344.326	367280.0162	2346.368	EJE
919	8893344.735	367281.4824	2346.321	BORDE
<b>PUNTO</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
920	8893345.149	367282.4567	2346.389	CUNETA

921	8893343.873	367278.885	2346.416	BORDE
922	8893343.384	367278.2598	2346.429	RELLENO
923	8893318.4	367291.5788	2349.341	EJE
924	8893319.066	367292.9746	2349.249	BORDE
925	8893319.803	367293.9353	2349.355	CUNETA
926	8893318.339	367290.9809	2349.354	BORDE
927	8893317.857	367289.7058	2349.475	RELLENO
928	8893204.121	367326.8238	2362.913	E- 10
929	8893200.419	367327.1325	2363.287	R-10
930	8893200.415	367327.1335	2363.287	R-10
931	8893308.746	367303.2392	2350.39	EJE
932	8893307.646	367301.8661	2350.487	BORDE
933	8893307.382	367301.7406	2350.595	RELLENO
934	8893309.877	367304.4261	2350.385	BORDE
935	8893288.917	367315.0218	2352.959	EJE
936	8893287.937	367312.5826	2353.207	BORDE
937	8893289.02	367316.6777	2353.007	BORDE
938	8893289.344	367317.2871	2352.836	CUNETA
939	8893262.335	367322.5956	2355.888	EJE
940	8893262.358	367320.8966	2355.886	BORDE
941	8893262.346	367320.0846	2355.83	RELLENO
942	8893262.437	367324.8385	2355.831	BORDE
943	8893262.521	367325.7883	2355.813	CUNETA
944	8893226.978	367332.0707	2359.495	EJE
945	8893227.357	367330.7451	2359.508	BORDE
946	8893227.602	367330.0106	2359.519	RELLENO
947	8893226.772	367333.7621	2359.575	BORDE
948	8893226.657	367334.5213	2359.355	CUNETA
949	8893208.16	367328.8476	2362.244	EJE
950	8893208.313	367330.5933	2362.202	BORDE
951	8893208.536	367331.7919	2362.174	CUNETA
952	8893208.238	367327.8554	2362.241	BORDE
953	8893208.568	367326.5878	2362.257	RELLENO
954	8893201.781	367332.8741	2363.62	EJE
955	8893202.763	367333.5323	2363.528	BORDE

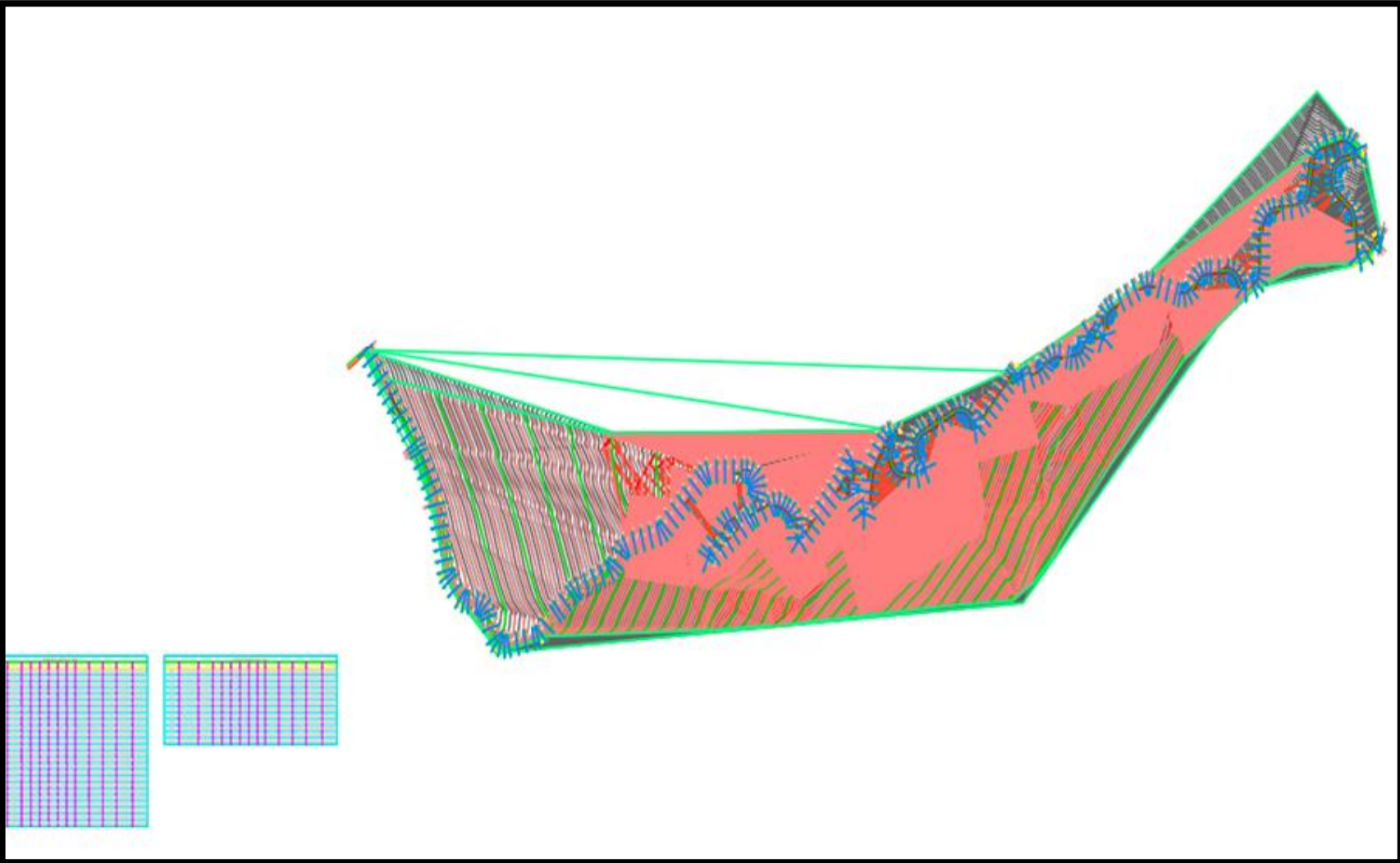
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
956	8893204.049	367334.345	2363.42	CUNETA



957	8893200.804	367332.7488	2363.708	BORDE
958	8893199.787	367332.2776	2363.79	RELLENO
959	8893203.207	367341.0545	2365.14	EJE
960	8893204.324	367340.6435	2365.021	BORDE
961	8893205.658	367339.9361	2364.988	RELLENO
962	8893202.341	367341.1071	2365.133	BORDE
963	8893201.61	367341.2194	2365.154	RELLENO
964	8893200.516	367342.1493	2364.973	CUNETA
965	8893211.818	367351.769	2367.106	EJE
966	8893212.753	367351.1894	2367.121	BORDE
967	8893213.638	367350.7038	2367.161	RELLENO
968	8893211.272	367352.163	2367.189	BORDE
969	8893209.705	367353.1788	2366.977	CUNETA
970	8893230.825	367367.5567	2370.024	EJE
971	8893231.378	367367.0087	2370.019	BORDE
972	8893231.761	367366.522	2370.078	RELLENO
973	8893230.319	367368.2536	2369.965	BORDE
974	8893229.622	367369.3138	2369.946	CUNETA
975	8893239.281	367378.5165	2371.576	EJE
976	8893240.439	367377.9974	2371.601	BORDE
977	8893240.973	367377.7974	2371.619	RELLENO
978	8893238.682	367379.2495	2371.573	BORDE
979	8893237.843	367379.7971	2371.491	RELLENO
980	8893244.27	367390.2415	2372.545	EJE
981	8893244.989	367390.0192	2372.547	BORDE
982	8893245.604	367389.9351	2372.579	RELLENO
983	8893243.287	367390.5603	2372.495	BORDE
984	8893245.571	367389.9692	2372.568	E- 11
985	8893242.399	367380.8389	2372.003	R-11

**ANEXO F**

**PLANOS DE PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL**





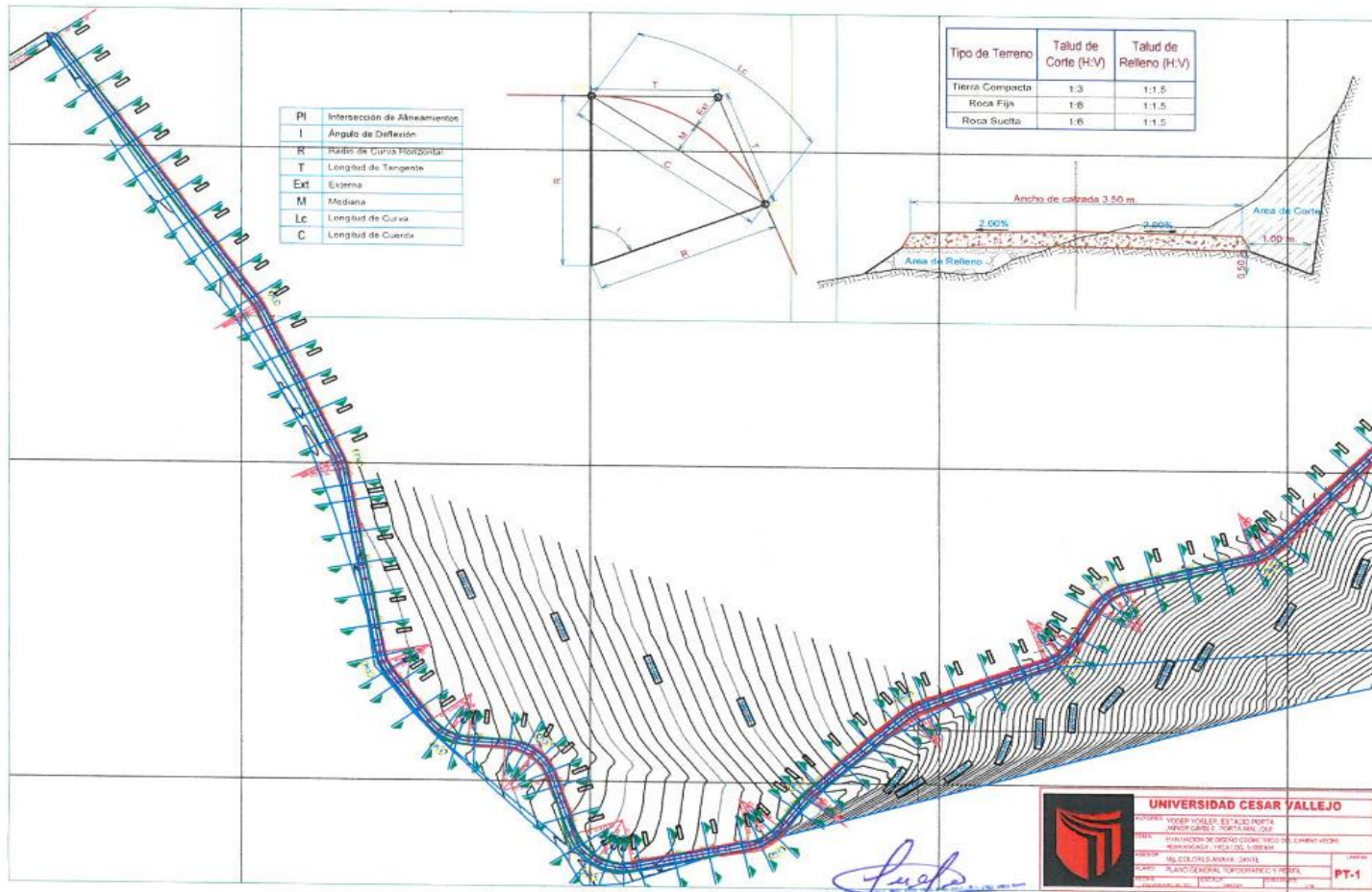




PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



C:\Users\SAMSUNG\Desktop\TESIS TERMINADO OK ENVIADOS\PLANO CONVERTIDO EN PI  
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

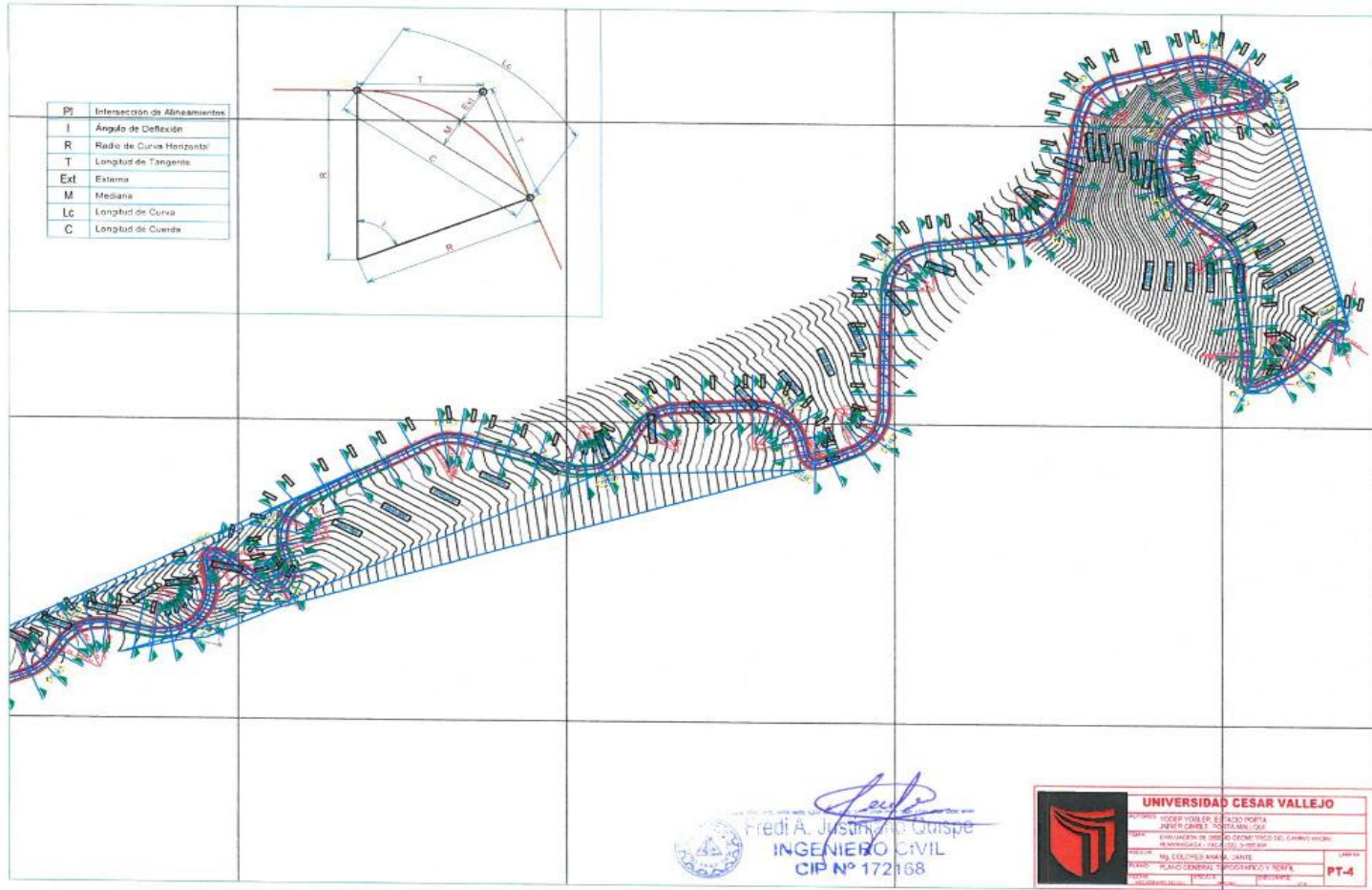




PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

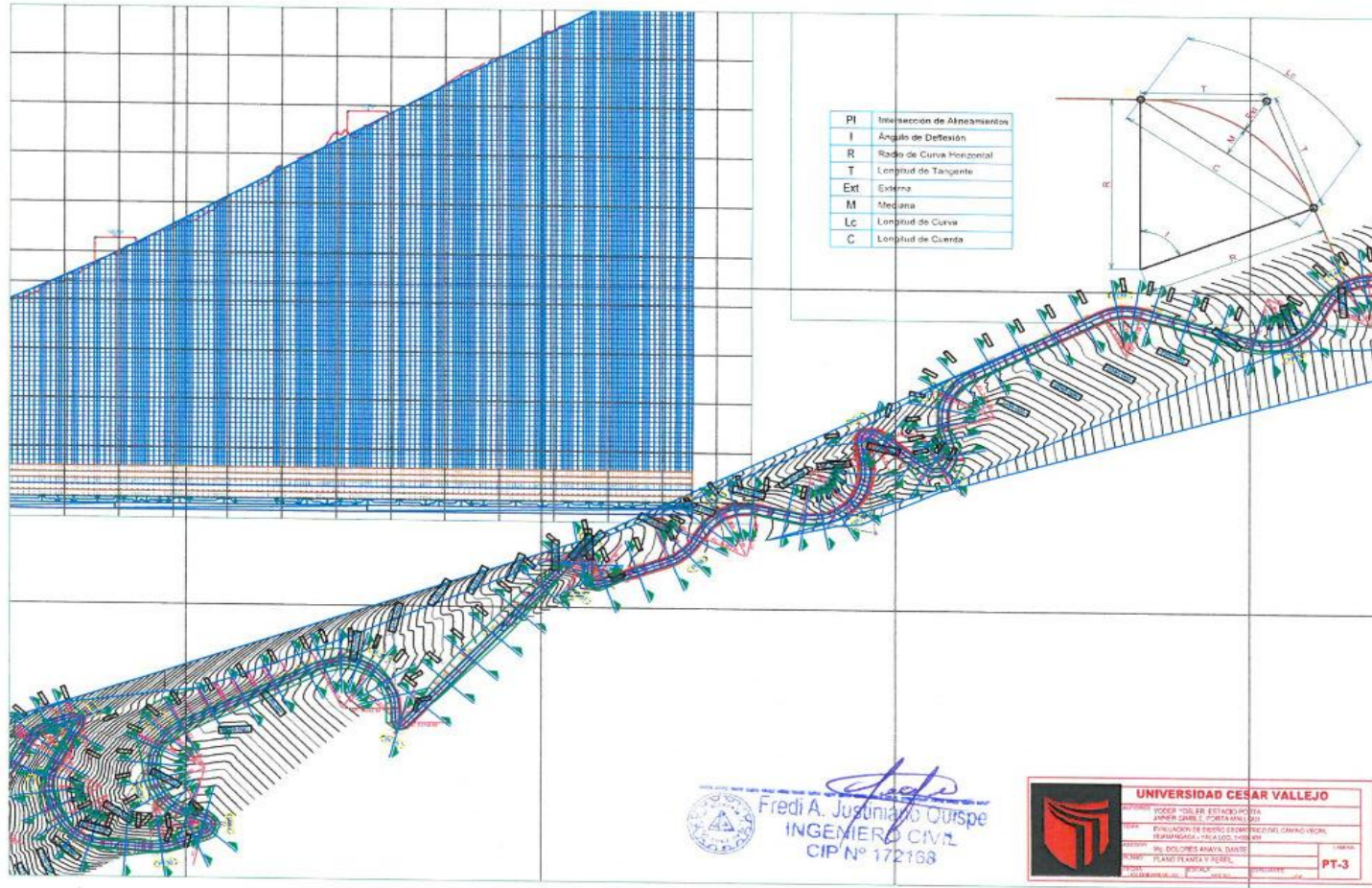


C:\Users\SAMSUNG\Desktop\TESIS TERMINADO OK ENVIADOS\PLANO CONVERTIDO EN PI  
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT





PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

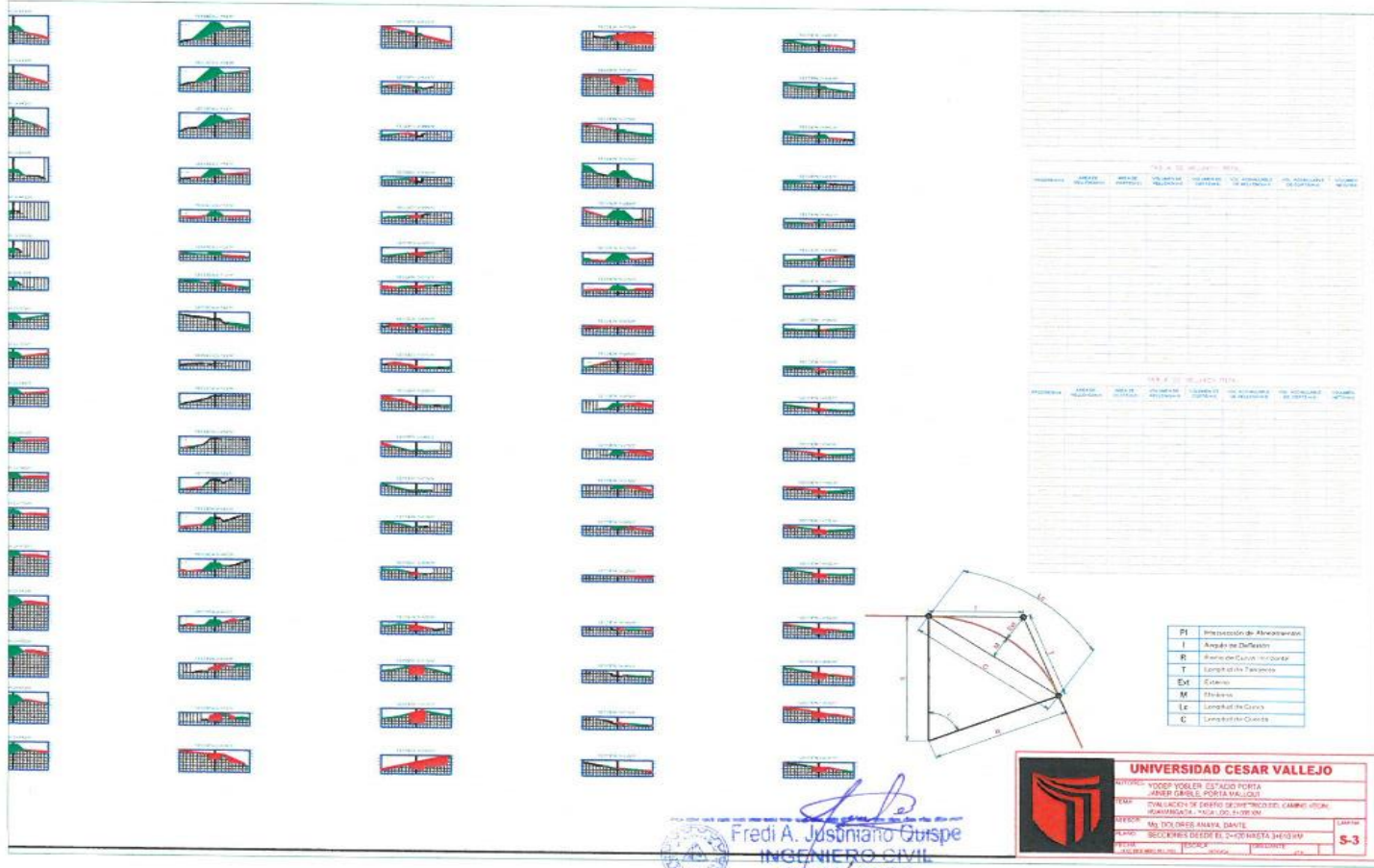
C:\Users\SAMSUNG\Desktop\TESIS TERMINADO OK ENVIADOS\PLANO CONVERTIDO EN PI  
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT





# SECCIONES TÍPICAS

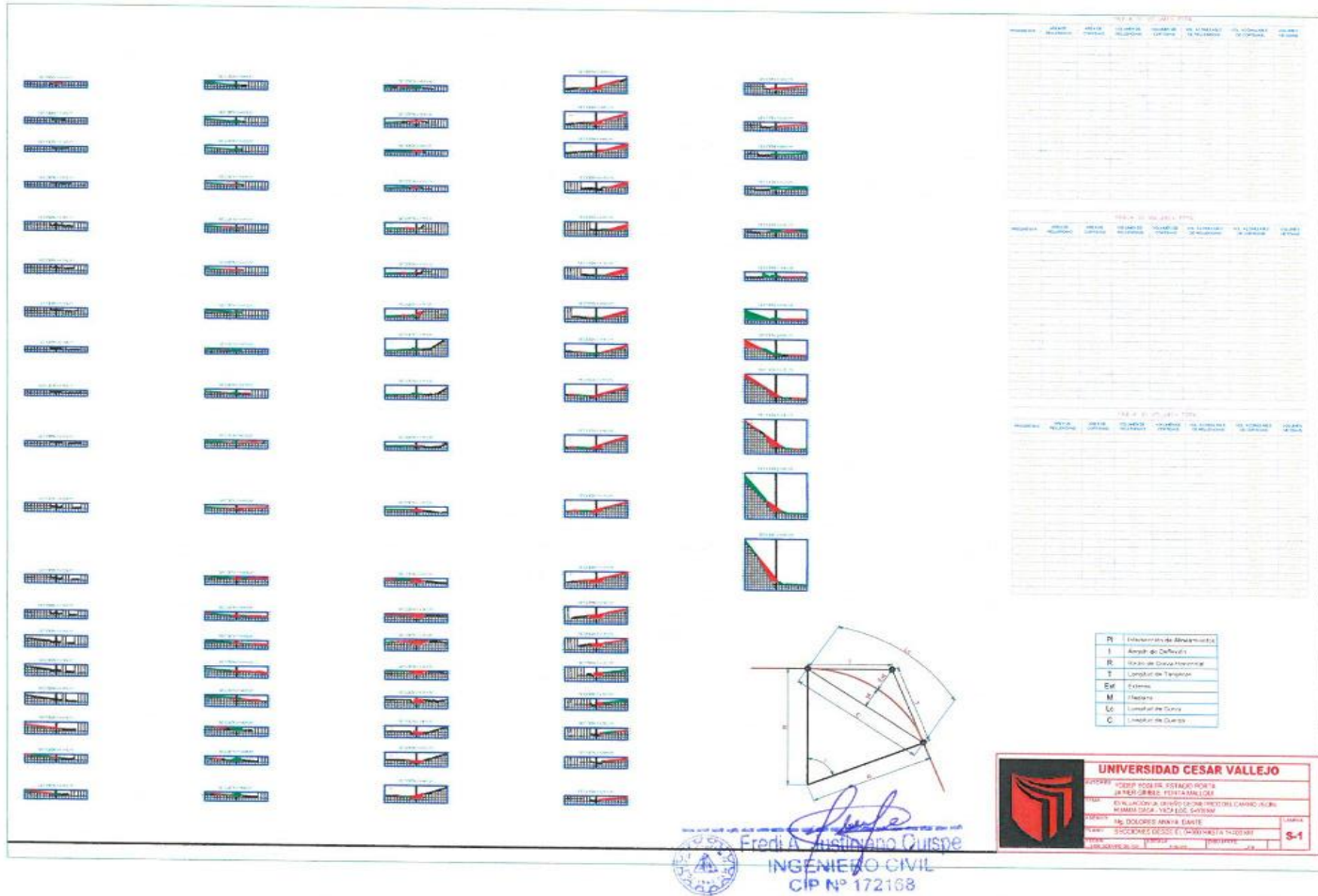
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

C:\Users\SAMSUNG\Desktop\TESIS TERMINADO OK ENVIADOS\PLANO CONVERTIDO EN P  
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT





PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

C:\Users\SAMSUNG\Desktop\TESIS TERMINADO OK ENVIADOS\PLANO CONVERTIDO EN P  
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT