



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE CARACTERISTICAS  
GEOMETRICAS DE ACUERDO AL DG-2018 EN LA CARRETERA  
SUPTE SAN JORGE – GERBACIO SANTILLANA, HUANUCO**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR (ES):**

Baltazar Hermitaño, Judith Celia(ORCID 0000-0001-8413-023X)

Elias Gavidia, Jaasiel Gerson (ORCID 0000-0002-9141-1926)

**ASESOR:**

Mg. Sagastegui Vasquez, German (ORCID 0000-0003-3182-3352)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial

**HUARAZ - PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria:**

A mis padres, por la motivación y superación que han sembrado en mí, mucho de mis logros se la debo a ustedes, así mismo a mis hermanos por su apoyo emocional y estímulo. (Judith)

Dedicado con mucho cariño a las personas más especiales de mi vida, a mis padres José y Lida que siempre me han inspirado y apoyado en el transcurso de mis estudios de esta carrera profesional, así mismo a mis cuatro hermanos por estar siempre pendiente de mí y alentarme mucho. (Jaasiel)

## **Agradecimiento:**

A Dios por su bendición y darnos salud, a mi familia, por su comprensión y estímulo constante; además de su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios y a todas las personas que en una u otra forma me apoyaron en la realización de este trabajo. (Judith)

A nuestro asesor de tesis Mg. German Sagastegui Vásquez, quién nos brindó su valiosa y desinteresada orientación, por todo el compromiso en la elaboración de este trabajo de investigación, por todas las enseñanzas, pues fueron una parte fundamental de este logro. (Judith - Jaasiel)

Agradezco a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a toda mi familia por apoyarme desde el comienzo hasta ahora, este logro también es de ellos. (Jaasiel)

## Índice de contenidos

Dedicatoria: .....	i
Agradecimiento: .....	ii
Índice de contenidos .....	iii
Índice de figuras .....	iv
Índice de tablas .....	v
Resumen .....	vi
Abstract .....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	3
III. METODOLOGÍA .....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	9
3.2. Variables y operacionalización .....	9
3.3. Población, muestra y muestreo .....	9
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	10
3.5. Procedimientos .....	10
3.6. Método de análisis de datos .....	12
3.7. Aspectos éticos .....	12
IV. RESULTADOS .....	13
4.1. Clasificación de la carretera .....	13
4.1.1. Por su demanda .....	13
4.1.2. Por su Orografía .....	17
4.2. De características geométricas .....	18
4.3. De los estudios de suelos: .....	24
4.4. De la evaluación del estado actual: .....	28
4.4.1. Señalizaciones .....	29
4.4.2. Ancho de vía .....	30
4.4.3. Obras de drenaje .....	31
4.4.4. Obras de arte .....	31
4.5. Propuestas para el mejoramiento del tramo en estudio .....	32
V. DISCUSIÓN .....	33
VI. CONCLUSIONES .....	40
VII. RECOMENDACIONES .....	43
BIBLIOGRAFÍA .....	45
ANEXOS .....	49



## Índice de figuras

figura 1.	Porcentaje vehicular tipo liviano.....	14
figura 2.	Porcentajes vehicular tipo pesado. ....	15
figura 3.	Resumen porcentual de tramos en tangente. ....	20
figura 4.	Resumen de resultados de la evaluación en curvas horizontales circulares.....	22
figura 5.	Curva Granulométrica representada en la hoja semi logarítmica de cuatro ciclos. ....	25
figura 6.	Resultados del valor de soporte de California (CBR).....	28
figura 7.	Evaluación de señalizaciones .....	30
figura 8.	Evaluación de ancho de vía .....	30
figura 9.	Parte de la evaluación del estado actual de las obras de drenaje ...	31
figura 10.	Evaluación de obras de arte .....	31

## Índice de tablas

<i>tabla 1. Estación 01</i> .....	13
<i>tabla 2. Estación 02</i> .....	14
<i>tabla 3. Resumen vehicular tipo liviano</i> .....	14
<i>tabla 4. Resumen vehicular tipo pesado</i> .....	15
<i>tabla 5. Calculo IMDS</i> .....	16
<i>tabla 6. Calculo IMDA</i> .....	17
<i>tabla 7. Pendientes Longitudinales mínimas y máximas</i> .....	17
<i>tabla 8. Ubicación de BM's</i> .....	18
<i>tabla 9. Parte de los puntos del levantamiento topográfico</i> .....	19
<i>tabla 10. Algunos tramos en tangente:</i> .....	20
<i>tabla 11. Cuadro de elementos de curva</i> .....	21
<i>tabla 12. Resultados de la evaluación de pendientes</i> .....	23
<i>tabla 13. Resultados del tamizado</i> .....	24
<i>tabla 14. Resultado de la clasificación</i> .....	25
<i>tabla 15. Resultados de la prueba estándar para límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos.</i> .....	26
<i>tabla 16. Resultado del ensayo de abrasión (máquina de los ángeles)</i> .....	27
<i>tabla 17. Longitud de tramos en tangente</i> .....	34
<i>tabla 18. Radio mínimo para diseño de carreteras</i> .....	34
<i>tabla 19. Simbología según SUCS y AASHTO</i> .....	37

## Resumen

La investigación tuvo como objetivo principal la evaluación de las características geométricas de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana” de acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018, la carretera se clasificó según su demanda como una trocha carrozable, según su orografía es de tipo IV; Se realizó la evaluación de las características geométricas en planta y en perfil, obteniendo los siguientes resultados: De los tramos en tangente solo el 7% cumplen la longitud mínima que exige el manual, en los radios mínimos de las curvas el 96.53% cumple las medidas mínimas, encontramos pendientes que superaron al máximo establecido por el manual y al corroborar esta información no superaron los 180.00 m. que exige el manual; mediante los estudios de suelos se evaluó el material de afirmado donde verificamos que cumplen con los requisitos de calidad que establece el manual de carreteras (EG-2013).

Se concluye que existen parámetros que no cumplen con lo estipulado en el manual DG-2018, por lo que se recomienda mejorar en el ensanche de los radios de las curvas críticas y complementar con la reconstrucción de dos alcantarillas y recomposición de una señal preventiva, que generará una mejor seguridad vial.

**Palabras clave:** Evaluación, diseño geométrico, manual de carretera DG-2018, estudio de tráfico, estudio de suelos.

## **Abstract**

The main objective of the investigation was the evaluation of the geometric characteristics of the highway "Supte San Jorge - Gerbacio Santillana" in accordance with the Manual of Geometric Design of Highways DG-2018, the highway was classified according to its demand as a carriageway, according to its orography is type IV; The evaluation of the geometric characteristics in plan and in profile was carried out, obtaining the following results: Of the tangent sections, only 7% meet the minimum length required by the manual, in the minimum radii of the curves, 96.53% meet the measurements minimum, we found slopes that exceeded the maximum established by the manual and when corroborating this information they did not exceed 180.00 m. that the manual requires; Through the soil studies, the affirmed material was evaluated where we verified that they meet the quality requirements established by the road manual (EG-2013).

It is concluded that there are parameters that do not comply with the provisions of the DG-2018 manual, so it is recommended to improve the widening of the radii of the critical curves and complement with the reconstruction of two culverts and recomposition of a preventive signal, which will lead to better road safety.

**Keywords:** Evaluation, geometric design, DG-2018 road manual, traffic study, soil study.

## I. INTRODUCCIÓN

La **realidad problemática** en los sectores Supte San Jorge, Vista hermosa y Gerbacio Santillana, del distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado del departamento de Huánuco, se caracteriza por contar con un camino que fue construida hace 9 años, este camino vecinal se encuentra en un escenario topográfico que en su mayoría escarpado; encontrándose en la parte más alta el caserío Gerbacio Santillana, siendo este un caserío afectado ya que esta vía no reúne las condiciones de seguridad, comodidad y transitabilidad que deben tener los vehículos al momento de su uso; esto hace que en algún momento puedan originar accidentes de tránsito. Actualmente no contamos con una red vial adecuada para cubrir las principales necesidades existentes en nuestras ciudades, especialmente en distritos, centros poblados y caseríos más alejados; la falta de preocupación de nuestras autoridades que año tras año nos prometen dar soluciones, pero una vez en el poder se olvidan de las necesidades del pueblo dejando al pueblo en condición de descuido y de abandono. En el Perú el Ministerio de Transportes y Comunicaciones aprobó el 30 de enero del año 2018 el manual de Carreteras – Diseño Geométrico DG 2018; por ello, en la presente tesis se elabora un estudio que analiza, compara y propone una mejora a los distintos parámetros del diseño Geométrico de la carretera Supte San Jorge – Gerbacio Santillana en el distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco. Por ende, **el problema general** trata en ¿Cuál es la evaluación y mejoramiento de características geométricas de acuerdo al DG-2018 en la carretera Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco?; para la **justificación de la investigación** en los sectores Supte San Jorge y Gerbacio Santillana; la justificación técnica se sustenta en la antigüedad de la carretera, al tipo de diseño geométrico utilizado en la construcción de su apertura; la justificación social se sustenta en brindar una vía más segura y accesible; la justificación económica es llevar el desarrollo sostenible de la población, ya que la población se sustenta económicamente en su mayoría de la agronomía. Las carreteras han sido y son hasta ahora uno de las vías de comunicación más importantes para el hombre, el hombre tiene esa necesidad de comunicarse y en este proceso de comunicación e intercambio se ha visto en la obligación de

construir carreteras en las cuales con el paso del tiempo han ido mejorando y proponiendo parámetros, parámetros que se ajusten a brindar seguridad, comodidad y transitabilidad en las carreteras, todo lo mencionado a un costo razonable. El **objetivo general** es la evaluación para el mejoramiento de características geométricas de acuerdo al DG-2018 en la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco”; como **objetivos específicos** tenemos:

**Primera.** – Determinar la clasificación de la carretera en estudio “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco” en función a su demanda y en función a la orografía predominante del terreno por donde discurre su trazo. **Segunda.** – Determinar las características geométricas de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco” de acuerdo al manual DG-2018. **Tercera.** – Evaluar el material de afirmado mediante estudios de suelos de la Carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana”. **Cuarta.** – Evaluar el estado en la que se encuentra las señalizaciones, el ancho de vía, obras de drenaje y obras de arte de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco”. **Quinta.** – Proponer un mejoramiento de características geométricas de acuerdo al manual DG-2018 de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco”.

En esta investigación la **Hipótesis general** es la evaluación de la eficiencia del mejoramiento de características Geométricas en la carretera Supte San Jorge – Gerbacio Santillana con los parámetros de diseño establecidos por el manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018.

## II. MARCO TEÓRICO

En el marco teórico de antecedentes de **investigación internacionales** tenemos a **(ESPINOZA, 2015)** de la Universidad Don Vasco de México en su estudio “Diseño del proyecto geométrico de la carretera el Sabino – Taretan, Km 0+000 al 1+800 en el municipio de Uruapan, Michoacán”. El objetivo general de este estudio de investigación fue de realizar el proyecto geométrico del tramo carretero “El Sabino – Taretan” del km 0+000 al km 1+800 en el municipio de Uruapan, Michoacán. El método de investigación fue de carácter no experimental – transeccional descriptivo. La población fue conformada por la carretera “El Sabino – Taretan”, Km. 0+000 al Km. 1+800, y como la muestra tomada fue igual a la población: la carretera el “Sabino–Taretan”, Km. 0+000 al Km. 1+800. Los resultados del estudio fueron lo siguiente: a) La carretera evaluada resulta ser de clasificación “C”, este tipo de carreteras no tienen división y son más angostas, cuentan con una anchura de 8 a 10 metros y con una velocidad de proyecto de 40 a 90 km/h; b) De los estudios topográficos sirvieron para poder crear los planos de diseño en planta, perfiles de la rasante y secciones transversales, gracias al apoyo de herramientas como Civil3D y AutoCAD con base a las normas ya establecidas, todo esto con la finalidad de conocer la cantidad de cortes de terreno ya que en la partida de movimiento de tierras en una carretera es más del 70% de su costo total. El estudio le llevó a las siguientes conclusiones: El proyecto geométrico es factible, de acuerdo al tránsito o aforo vehicular; Es necesario que un proyecto cumpla con las normas establecidas y así poder prevenir problemas como la seguridad de los usuarios. Por esto es indispensable contar con un diseño de proyecto geométrico que cuente con las características adecuadas que marca la normativa de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT). Así mismo en los estudios de **(AMALUISA, y otros, 2016)** de la Universidad Central del Ecuador que lleva como título “Rediseño de la vía Puéllaro – Aloguincho, Cantón Quito, provincia de pichincha”. El objetivo general de este estudio de investigación fue de: Rediseñar la vía Puéllaro – Aloguincho, establecer características de mejoramiento de calidad de vida de los habitantes de la zona y generar un incremento económico en el sector. El método de investigación fue de carácter no experimental – transeccional descriptivo. Para la investigación la población fue conformada por

los caminos vecinales de la Parroquia de Puéllaro, provincia de Pichincha, departamento de Puéllaro y para la muestra la vía “Puéllaro – Aloguincho”. El estudio obtuvo los siguientes resultados y le llevó a las siguientes conclusiones:

a) Los resultados de los ensayos de suelos de la sub rasante nos indican que se encuentra compuesta por una mezcla de arenas y limo, los cuales son finos y no tienen plasticidad o son de una ligera plasticidad. b) La pendiente máxima utilizada en este proyecto a nivel sub rasante es del 17,40 % (Km 0+580 hasta km 0+700) es decir, un valor mayor al establecido en la Norma de Diseño Geométrico para Carreteras MTOP-2003. Pero dada la topografía accidentada del terreno y el alto costo que resultaría reducir la pendiente, además tomando en cuenta que la longitud de gradiente que no sobrepasa la máxima (250 m) que establece la Norma de Diseño Geométrico para Carreteras MTOP-2003; Se opta por mantener esta pendiente. La pendiente mínima del proyecto es de 0,48%, que no difiere mucho de la mínima determinada por la norma que establece un 0,50 %. Así mismo adoptaron un radio de curvatura mínimo de 30 m debido a la complejidad de la topografía del terreno, reduciendo costo de movimiento de tierras al adoptarse este radio. En el estudio de **(PÉREZ, 2019)** de la Universidad Politécnica de Valencia que lleva como título “Estudio para el acondicionamiento y mejora del trazado de la carretera cv-425 entre las prog. 03+750 (término municipal de Buñol) y prog. 05+900 (término municipal de Alborache) (provincia de Valencia)” El objetivo general de este estudio de investigación fue de: Estudiar el acondicionamiento y mejora de trazado en CV-425, entre Buñol y Alborache; el mejoramiento del trazado y de los accesos vendrían a generar una mayor seguridad para todos los usuarios del tramo en estudio, de manera que las soluciones adoptadas permitan mitigar o incluso eliminar problemas relativos a la seguridad vial y el incumplimiento de la normativa vigente. El método de investigación fue de carácter no experimental – descriptivo. Para la investigación la población fue conformada por los corredores de término municipal de Buñol y termino municipal de Alborache, Provincia de Valencia, departamento de España y para la muestra las principales carreteras de Comarca, la carretera cv-425 entre las prog. 03+750 (término municipal de Buñol) y prog. 05+900 (término municipal de Alborache) (provincia de Valencia)” y se llevó a las siguientes conclusiones: Que a partir del estudio previo de las condiciones actuales que presenta la carretera CV-425 en el tramo Buñol - Alborache, se han podido



conocer diversas características que no se corresponden con lo exigido en la vigente normativa instrucción de carreteras (Norma 3.1- IC). En mayor o menor medida, estas incompatibilidades con la norma afectan principalmente a la seguridad vial del tramo, por lo que se ha decidido estimar las deficiencias que mayor influencia tienen sobre la vía con el objetivo de alcanzar una solución o varias soluciones que mitiguen los problemas de seguridad. En el marco teórico de **Antecedentes nacionales** tenemos a **(QUIROZ, 2020)** de la Universidad Privada del Norte en su estudio “Evaluación de las características geométricas de la carretera Cajabamba - Ponte (KM 52+300 – KM 48+050) de acuerdo con el manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018”. El objetivo general de este estudio de investigación fue de evaluar las características geométricas de la carretera Cajabamba – Ponte (Km 52+300 – Km 48+050), de acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018. El método de investigación fue de carácter no experimental; para la investigación de población fue conformada por la carretera Nacional 3N Cajabamba – Cajamarca y para la muestra es no probabilístico por conveniencia, eligiendo el tramo que corresponde a la carretera Nacional Cajabamba – Ponte (Km 52+300 – Km 48+050), por ser uno de los tramos que muestra mayor accidentabilidad. El estudio obtuvo los siguientes resultados y le llevaron a las siguientes conclusiones: De la evaluación de los elementos geométricos (planta, perfil y secciones transversales), se determinó que dicho tramo en estudio no cumple con los parámetros que establece la Norma DG-2018, Se recomienda mediante los planos de señalizaciones indicar (curvas existentes, velocidad máxima de 30 Km/h), las cuales podrán prevenir a todos los usuarios y general una mejor seguridad vial. En su estudio de **(CÓRDOVA, 2019)** de la Universidad Nacional de Cajamarca que lleva como título “Evaluación de las características geométricas del camino vecinal cruce Tamborillo, caserío Huaranguillo, el Faique, Santa Fé, distrito de San José del Alto, provincia de Jaén – Cajamarca, de acuerdo con las normas de diseño geométrico”, el objetivo general de este estudio de investigación es evaluar las características geométricas de la carretera, cruce Tamborillo, caserío Huaranguillo, El Faique, Santa Fe, Distrito de San José del Alto, provincia de Jaén –Cajamarca”, de acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018. El método de investigación fue de carácter no experimental – descriptivo; para la investigación la población fue

todas las vías del distrito de San José del Alto y para la muestra es el “Camino Vecinal; cruce Tamborillo, caserío Huaranguillo, El Faique, Santa Fe, del Distrito de San José del Alto, Provincia Jaén, Región Cajamarca desde el Km 0+000.00 hasta el Km 13+626.57”. El estudio obtuvo los siguientes resultados y le llevo a las siguientes conclusiones: Se verificaron con la ayuda de la evaluación de elementos geométricos y de acuerdo al manual DG-2018 no cumple con algunos parámetros de diseño la cual no garantiza un adecuado tránsito Vehicular y así exponiendo en constante riesgo la integridad de los usuarios de la vía, se recomienda, instalar dispositivos de control más eficaces y seguros en las curvas cerradas, las curvas que no cumplan con las especificaciones necesarias y también implementar la señalización vial sobre todo en tramos donde el cambio de velocidad es brusco y de esta manera asegurar la disminución paulatina de velocidad de los conductores. Por último, como **antecedentes locales** tenemos a **(CASTILLO , 2021)** de la Universidad César Vallejo en sus tesis que lleva como título de investigación “Diseño geométrico empleando norma DG-2018 para mejorar la transitabilidad vehicular - camino vecinal de Agua Blanca distrito de Monzón - Huánuco”. El objetivo general de este estudio fue: Determinar de qué manera el diseño geométrico empleando la norma DG-2018 mejorará la transitabilidad del camino vecinal de Agua Blanca distrito de Monzón –Huánuco: El método de investigación aplicado para caracterizar la tesis mencionada fue de carácter no experimental – explicativo. La población fue conformado por los caminos vecinales del distrito de Mozón, provincia de Huamalíes, departamento de Huánuco que consta en un total de 20 km y como la muestra tomada fue el camino Tramo: Nuevo Rondos - Corvina Baja - Corvina Alta - Corvinilla Colorada, Tramo: Agua Blanca - Mantención, Tramo: Sachavaca - Nueva Esperanza Margen Izquierdo y derecho de Monzón, distrito de Monzón, provincia de Huamalíes departamento de Huánuco; con un total de 784.36 m de longitud y un ancho de 7m por ser una zona de más flujo vehicular que circulan. El estudio tuvo los siguientes resultados: a) Del estudio de tránsito, el Índice Medio Diario Anual (I.M.D.A.) fue un total de 43 vehículos en ambos sentidos, las cuales son los vehículos menores (entre automóviles y camionetas) que son el 78.3%, mientras que el 21.7% son vehículos mayores (camiones de 2E y 3E); b) De los estudios topográficos obtenemos las pendientes máximas de (8%) y el radio de curvatura de 30 m; c) de los estudios de suelos, según los ensayos elaborados

nos dice que el suelo según SUCS es un GC-GM esto quiere decir que presenta más del 15% de grava, pero menor del 12% de finos; también nos dice que el LL y LP son de 28 y 23 respectivamente, obteniendo con ello un Índice de Plasticidad del 5%. El estudio obtiene como conclusión que el tipo de suelo de la zona es de muy buena calidad y no necesita alguna modificación. En la **teoría relacionada al tema** veremos temas como: Las **carreteras** según (Moreno Ponce, y otros, 2018 pág. 11). Las carreteras son un patrimonio nacional y requieren de trabajos de conservación para mantenerlas en condiciones satisfactorias, así poder ofrecer una circulación segura, con una velocidad apropiada y con un bajo costo al usuario. Una conservación insuficiente o tardía aumentará el presupuesto de reparación, aumentará molestias a los conductores producidos por los baches como por ejemplo y reducirá la seguridad. El Manual de Carreteras "**Diseño Geométrico**" según (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2018 pág. 15), es el documento normativo que organiza, recopila las técnicas y procedimientos para los diseños de las infraestructuras viales, en función a su concepción y desarrollo, y acorde a determinados parámetros. Contiene la información necesaria para los diferentes procedimientos, en la elaboración del diseño geométrico de los proyectos, de acuerdo a su categoría y nivel de servicio, en concordancia con las demás normativas vigente sobre la gestión de la infraestructura vial. Los **elementos geométricos** según el Manual de carreteras: (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2018 pág. 145). En una carretera nos encontramos con los planos: planta, perfil y sección transversal, estos deben estar convenientemente relacionados, para garantizar una circulación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar una velocidad de operación continua y acorde con las condiciones generales de la vía. Los Factores que influyen en el **diseño de las vías** rurales según (Fienco Jalca, y otros, 2017 pág. 16 y 17). Son el tráfico, la topografía, el tipo de suelo y los estudios hidrológicos: Conocer el **tráfico** de una carretera es un estudio fundamental para la proyección y definir su categoría técnica. Es necesario conocer el número total de vehículos, el tipo de vehículos, distribución en el tiempo y su factor de crecimiento anual; no sólo para determinar la sección transversal más adecuada; sino también las pendientes longitudinales máximas admisibles y su longitud, radios de curvatura, la calidad que debe poseer la estructura del pavimento; también debemos contar

con los estudios **topográficos** ya que este estudio nos permitirá conocer el terreno actual y así establecer un nuevo trazado, esto nos permitirá ver las diferentes alternativas de unión entre los puntos extremos a enlazar. Así mismo es necesario conocer las propiedades ingenieriles de **los suelos** por los que atravesará la vía, para de esa manera tener conocimiento si las propiedades mecánicas del suelo sean adecuadas o sustituirlos por otros cuando no reúnan determinadas propiedades; por último, tenemos a los **estudios hidrológicos**, esto es fundamental a tener en cuenta en el diseño, ya que garantiza la durabilidad de la vía en el tiempo. Existen diferentes dispositivos como pueden ser: cunetas, tragantes, alcantarillas y puentes. La importancia de la **conservación vial** según (Moreno Ponce, y otros, 2018 pág. 11 y 12) Es importante que las vías tengan un permanente mantenimiento, ya que esto permitirá preservar un elemento de nuestro patrimonio nacional, garantizar una circulación segura de los usuarios a una velocidad apropiada y de esta manera reducir los costos de reparación a un mínimo, generando así menos gastos al Estado al que pertenezcamos.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

El Tipo de investigación fue **aplicada** donde utilizaremos conocimientos de la rama de carreteras para proponer soluciones a los problemas encontrados. El diseño de la investigación fue **no experimental - descriptivo**, porque este estudio se realizó sin cambiar las variables.

#### 3.2. Variables y operacionalización

**Variables dependientes:** Mejoramiento de características geométricas en la carretera Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco.

**Variables independientes:** Evaluación de características geométricas de acuerdo al DG-2018 en la carretera Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco.

La operacionalización de variables lo encontramos en (Anexos 01).

#### 3.3. Población, muestra y muestreo

**Población:** Para la investigación, la población está conformado por el camino vecinal “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana”, del distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco; que tiene una longitud total de 9.36 km.

**Muestra:** Para la muestra de la presente tesis se tomaron los primeros 7.00 km de la población.

**Muestreo:** El muestreo se empleará la muestra no probabilística en concordancia para representar una población y los atributos que presente, se elegirá en forma directa desde la progresiva 0+000 hasta la progresiva 07+000, un total de 7,000.00 m de longitud. En esta técnica de muestreo no probabilístico, el muestreo intencional o por juicio; el muestreo fue seleccionado basándose en la credibilidad y los conocimientos de los investigadores. En otras palabras, los que están a cargo de la investigación eligieron solo la representación de la población con sus atributos para continuar con el trabajo de investigación (QuestionPro).

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el estudio se realizó la evaluación de las carreteras a nivel de afirmado del distrito de Rupa Rupa en la provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco; se empleó la técnica de la **observación** y se escogió el tramo, la carretera que une el centro poblado Supte San Jorge y el caserío Gerbacio Santillana (ver Anexo 03), siendo este tramo que por la misma experiencia sensible el tramo que necesita ser evaluada para proponer un mejoramiento; también se empleó la técnica de **encuesta** descriptiva: (ver Anexo 04) que nos permitió conocer el índice Medio Diario, (ver anexo 08 al 15) que nos permitió obtener el inventario vial y por último se realizaron **estudios básicos de ingeniería**, las cuales nos permitieron obtener datos técnicos para la evaluación del tramo en estudio como son: Los estudios topográficos (ver Anexo 36), estudio de mecánica de suelos (ver Anexos del 51 al 56); obteniendo así datos suficientes para conocer la realidad de las características geométricas de acuerdo al manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018.

### 3.5. Procedimientos

Para los procedimientos se realizaron trabajos de campo y gabinete:

#### **Trabajos en campo:**

1.- Empleando la técnica de observación, se realizó un recorrido de los caminos vecinales a nivel de afirmado del distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado del departamento de Huánuco; llevándonos a evaluar la carretera Supte San Jorge - Gerbacio Santillana.

2.- Para el estudio de tráfico se establecieron dos estaciones de conteo de vehículos, considerándolos los lugares más estratégicos para dicho estudio; el primero fue ubicado en el caserío Vista Alegre (prog. 01+100) y el segundo en el caserío Gerbacio Santillana (prog. 08+500); dando uso a dos cámaras de video vigilancia, así poder tener un conteo más eficiente; se instalaron las cámaras un jueves por la tarde y así se dio inicio el conteo, empezando un viernes a las 0 horas y culminando un jueves a las 24 horas.

3.- Se realizó el levantamiento topográfico de los primeros 7.00 km con la ayuda del GPS diferencial, iniciando con una primera estación (E-1), hasta la estación (E-32); tomando datos como eje de vía, bordes de carretera, cunetas, alcantarillas, puentes, badenes y casas, de acuerdo a consideraciones de estacado en tramos rectos cada 20.00 m y en las curvas cada 10.00 m.

4.- Para el estudio de suelos se recolectaron un promedio de 100 kg de material de afirmado (por recomendación del ingeniero encargado del laboratorio de suelos) y esa muestra se le fue entregado al técnico del laboratorio para la realización de los estudios de suelos.

5.- Para la evaluación del estado de las señalizaciones, ancho de vía, obras de drenaje y obras de arte; se utilizó un GPS Garmin Map, una cámara fotográfica y con un cuaderno de apuntes se recopilaron los datos suficientes para poder completar el inventario vial.

#### **Trabajos de gabinete:**

Una vez terminado los trabajos en campo se procedieron a procesar toda la información obtenida, se lo mencionamos a continuación:

1.- Con la ayuda de hojas de cálculo en Excel se procesaron los datos recolectados en campo, concernientes al conteo de vehículos y así poder determinar el Índice Medio Diario (IMD), siendo esto indispensable para la clasificación de la vía.

2.- Con la ayuda de los softwares: Excel y Civil 3D, pudimos procesar los datos de campo, así como del levantamiento topográfico para poder obtener los planos topográficos; para luego conseguir el modelamiento de la carretera y así obtener los planos en planta, el perfil longitudinal y las secciones transversales. Posterior a ello, se realizó la evaluación de las características geométricas de la carretera en estudio; comparando con los parámetros mínimos permisibles estipulados en el manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018.

3.- Una vez que el laboratorio de estudio de suelos nos hizo entrega los resultados del estudio de mecánica de suelos; donde se hicieron comparaciones con el manual de carreteras (EG-2013), para corroborar si esto cumple o no de acuerdo al reglamento.

4.- Con los datos levantados en campo, procesamos las coordenadas GPS en el software Civil3D y pudimos completar los formatos en Excel para tener el inventario vial, y así poder conocer el estado de las señalizaciones, ancho de vía, cunetas, obras de drenaje y obras de arte.

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

Los métodos que se emplearon para procesar todas las informaciones obtenidas de campo, de acuerdo a los lineamientos de la investigación técnica, se basaron en los diferentes criterios con los que cuenta el Manual de Diseño Geométrico de carreteras DG-2018: En el cual obtuvimos resultados para la evaluación del diseño geométrico en vías con un IMDA < 200 v/d; para su posterior evaluación y proponer un mejoramiento en las zonas más críticas del diseño geométrico. Posteriormente, el procesamiento de datos se realizará en forma computarizada utilizando software Civil 3D, en el cual los resultados obtenidos serán analizados en relación con los parámetros de diseño del Manual de Diseño Geométrico de carreteras DG-2018.

### **3.7. Aspectos éticos**

Todas las referencias bibliográficas de la presente investigación como el manual de carreteras: Diseño Geométrico DG-2018 y entre otros fueron realizados de acuerdo a la Norma de la International Organization for Standardization (ISO); manteniendo orden, claridad y legitimidad de cada autor de referencia. Asimismo, respetando la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos en campo y los cálculos realizados en gabinete con dedicación y empeño durante el desarrollo del proyecto, conservando el medio ambiente en cada etapa que el proyecto demande. Obteniendo los permisos y autorizaciones correspondientes en coordinación con la Municipalidad de Supte San Jorge y las autoridades del caserío Gerbacio Santillana (ver Anexo 16 y Anexo 17).



## IV. RESULTADOS

En el presente capítulo se expondrán los resultados que obtuvimos producto de nuestro trabajo de investigación y para poder obtener los resultados se hizo uso de fichas de recolección de datos en conjunto con estudios y ensayos de laboratorio, para poder garantizar la confiabilidad de los resultados.

**Objetivo específico primero: Determinar la clasificación de la carretera en estudio “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco” en función a su demanda y en función a la orografía predominante del terreno por donde discurre su trazo.** Respondiendo a nuestro objetivo específico primero; las carreteras se clasifican por su demanda y por su orografía, por lo que obtuvimos los siguientes resultados:

### 4.1. Clasificación de la carretera

#### 4.1.1. Por su demanda

De los estudios de tráfico de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana” obtuvimos los siguientes conteos de vehículos que fueron almacenados previamente en el Software Microsoft Excel: (ver conteo completo en Anexos del 20 al 33).

tabla 1. Estación 01

CASERIO VISTA ALEGRE				
PUNTO DE AFORO:		KM 01 +100		
DIA	AUTO	CAMIONETA PICK UP	COMBI	VOLQUETE
DOMINGO	7	0	0	0
LUNES	8	8	0	6
MARTES	8	4	0	1
MIÉRCOLES	13	2	0	3
JUEVES	9	6	0	8
VIERNES	10	9	2	6
SÁBADO	7	2	2	6
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>30</b>

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 1 podemos observar el resumen del conteo que forma parte del estudio de tráfico, de la estación 01 “Caserío Vista Alegre”

tabla 2. Estación 02

CASERIO GERBACIO SANTILLANA		
PUNTO DE AFORO:		KM 08+500
DIA	AUTO	CAMIONETA PICK UP
DOMINGO	1	1
LUNES	5	4
MARTES	3	2
MIÉRCOLES	3	2
JUEVES	2	4
VIERNES	2	4
SÁBADO	5	1
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>18</b>

Fuente: elaboración propia

De la tabla 2 podemos observar el resumen del conteo que forma parte del estudio de tráfico, de la estación 02 "Caserío Gerbacio Santillana".

**Resumen de los resultados del conteo vehicular:**

❖ **Tipo liviano**

tabla 3. Resumen vehicular tipo liviano

RESUMEN DEL CONTEO VEHICULAR TIPO LIVIANO	
AUTOS	41.5
CAMIONETAS PICK UP	24.5
COMBIS	2

Fuente: elaboración propia

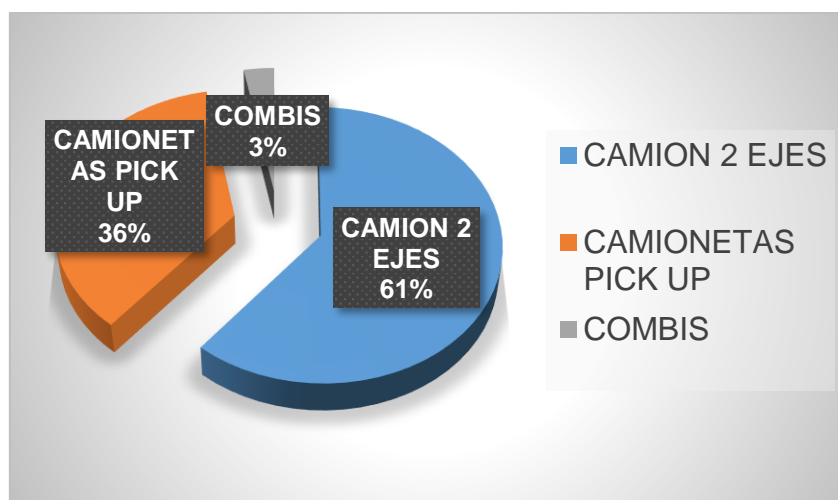


figura 1. Porcentaje vehicular tipo liviano.

De la tabla 3 y la figura 1 podemos observar que el porcentaje mayor es de autos con un 61%, seguido de camionetas pick up 36% y finalmente 3% son combis.

#### ❖ Tipo pesado

tabla 4. Resumen vehicular tipo pesado

RESUMEN DEL CONTEO VEHICULAR TIPO PESADO	
CAMION DE 2 EJES	15

Fuente: elaboración propia.

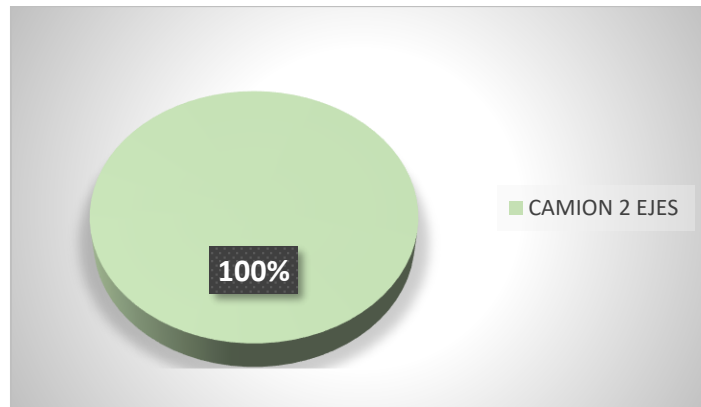


figura 2. Porcentajes vehicular tipo pesado.

De la tabla 4 y la figura 2, del estudio para vehículo tipo pesado; es el camión 2 ejes el único tipo de vehículo pesado que predomina en el tramo en estudio y resultó ser el camión de dos ejes el 100%.

#### **Estimación Del Índice Medio Diario Anual (IMDA):**

Según el (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACION, 2011 - 2021) – Índice Medo Diario Anual. El índice medio diario anual sale de la multiplicación del índice medio diario semanal (IMDS) con el factor de corrección (FC).

## CALCULO DEL INDICE MEDIA DIARIO SEMANAL (IMDS)

**Tenemos:**

$$IMDS = \sum Vi / 7$$

Donde:

Vi: Volumen vehicular diario de cada uno de los 7 días de conteo volumétrico.

**Obtenemos:**

*tabla 5. Calculo IMDS*

VEHÍCULOS	$\sum Vi$	IMDS
AUTOS	41.5	6
CAMIONETAS PICK UP	41.5	6
COMBIS	2	0
VOLQUETES	15	2

Fuente: elaboración propia.

## CALCULO DEL INDICE MEDIA DIARIO ANUAL (IMDA)

**Tenemos:**

$$IMDA = IMDS \times FC$$

**Donde:**

IMDS: representa el Índice Medio Diario Semanal o Promedio de Tráfico Diario Semanal.

FC: representa el Factor de Corrección Estacional.

Mediante el cuadro de (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2010-2016), tomamos los datos del peaje más cercano a la vía en estudio (ver Anexos 18 y 19).

**Datos:**

Factor de Corrección de estación de Peaje: Ambo

Mes de conteo: octubre

Factor de Corrección Ligeros: 0.9842

Factor de Corrección Pesados: 0.9572

tabla 6. *Calculo IMDA*

VEHÍCULOS	IMDS	FC	IMDA
AUTOS	6	0.9842	6
CAMIONETAS PICK UP	6	0.9842	6
COMBIS	0	0.9842	0
VOLQUETES	2	0.9572	2
TOTAL			14

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 6 podemos decir que en el índice medio diario anual se obtuvo un resultado de 14 veh/día.

#### 4.1.2. Por su Orografía

El tramo en estudio “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana” con código de ruta HU-626; Consta de 9,360 km de la cual se propuso evaluar los primeros 7.00 km (que viene a ser el muestreo) y con la ayuda del perfil longitudinal, se ha obtenido las siguientes pendientes longitudinales para su Clasificación:

tabla 7. *Pendientes Longitudinales mínimas y máximas*

Progresiva		Pendiente % Longitudinal		Tipo de Terreno
Del Km	Al Km	Min.	Max.	
00+000	00+500	0.52%	1.52%	Plano
00+500	01+000	0.57%	2.10%	Plano
01+000	01+500	0.55%	6.16%	Accidentado
01+500	02+000	0.68%	12.64%	Escarpado
02+000	02+500	1.72%	10.34%	Escarpado
02+500	03+000	7.82%	14.59%	Escarpado
03+000	03+500	5.92%	13.33%	Escarpado
03+500	04+000	3.86%	10.82%	Escarpado
04+000	04+500	6.05%	9.99%	Escarpado
04+500	05+000	6.39%	10.42%	Escarpado
05+000	05+500	4.95%	12.42%	Escarpado
05+500	06+000	5.08%	12.05%	Escarpado
06+000	06+500	2.77%	14.04%	Escarpado
06+500	07+000	6.13%	15.44%	Escarpado

Fuente: elaboración propia.

De la Tabla 7 se puede apreciar que la carretera estudiada presenta un terreno plano, accidentado y escarpado.

**Objetivo específico segundo: Determinar las características geométricas de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco” de acuerdo al manual DG-2018.** Respondiendo a nuestro objetivo específico segundo obtuvimos los siguientes resultados:

#### 4.2. De características geométricas

Con los resultados de los estudios topográficos y estudios de tráfico procedimos a evaluar el camino vecinal “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana”; siendo esto el segundo objetivo específico de nuestro estudio de investigación; el levantamiento topográfico consistió en la toma de puntos para la representación gráfica de la superficie terrestre, por lo que el tramo estudiado comenzó en la progresiva 00+000 km (Centro poblado Supte San Jorge) con sus coordenadas UTM: en el Norte 8973228.6860 m y en el Este 392939.0737 m y culminó sobrepasando unos 20.00 m el poste kilométrico prog. 07+000. Así mismo se establecieron 64 BM’s (Bench Marck) que en español significa “Punto de referencia”, estos nos permitieron calcular las diferencias de nivel vertical; algunos de los BM’s colocados son los siguientes:

*tabla 8. Ubicación de BM’s*

<b>BM1</b>
Coordenada Norte : 8973145.2146
Coordenada Este : 393029.2790
Cota : 653.7810
<b>BM2</b>
Coordenada Norte : 8973137.8751
Coordenada Este : 393036.8811
Cota : 653.7660
...
<b>BM63</b>
Coordenada Norte : 8970452.1893
Coordenada Este : 395805.1462
Cota : 1106.4537
<b>BM64</b>
Coordenada Norte : 8970449.6487
Coordenada Este : 395776.2876
Cota : 1109.8517

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 8 se puede observar la ubicación de algunos BM's con sus respectivas coordenadas UTM, los cuales nos servirán para un posible caso de un posterior replanteo; para más detalles del total de puntos BM's lo encontramos en el (Anexo 36); a continuación, se presenta parte de los puntos levantados en campo.

*tabla 9. Parte de los puntos del levantamiento topográfico.*

Punto	Norte	Este	Cota	Descripción
330	8972891.4052	393372.5631	656.2523	afirmado
331	8972893.1521	393372.5141	656.3093	afirmado
332	8972895.7671	393372.4424	656.2663	afirmado
333	8972896.8539	393372.2730	656.2973	terreno
334	8972897.6308	393372.0118	656.4503	terreno
335	8972898.1118	393371.8280	656.0633	terreno
336	8972901.8407	393394.7833	655.0623	terreno
337	8972900.8190	393394.3522	655.9663	terreno
338	8972897.5699	393394.4508	656.0693	terreno
339	8972895.1889	393394.1375	656.1743	afirmado
340	8972893.3089	393393.7265	656.1193	afirmado
341	8972891.5061	393393.2602	656.0043	afirmado
342	8972890.3025	393393.0418	655.8113	terreno
343	8972889.5511	393392.8423	655.9083	terreno
344	8972886.7347	393392.5257	657.5613	terreno
345	8972884.7717	393393.0231	657.7073	casa

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 9 se muestran algunos puntos que fueron parte del levantamiento topográfico del tramo estudiado "Supte San Jorge – Gerbacio Santillana"; se recopilaban un total de 4,624 puntos en campo, se seccionaron en los tramos rectos a cada 20.00 m y cada 10.00 m en curvas, tomando en cuenta el afirmado, terreno natural, casas, puentes y obras de drenaje (ver el plano topográfico en anexos del 87 al 93).

La carretera pudo clasificarse primeramente por demanda como una trocha carrozable y secundamente por su orografía, se clasificó como terreno escarpado de tipo 4 (ya que sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores a 8%); y en cuanto a la velocidad de diseño que le corresponde a 30 km/h encontrándose en una carretera de tercera clase y con una orografía escarpado.

Luego de su clasificación, procedimos a la evaluación del diseño geométrico y estos son los resultados:

**Tramos en tangentes:**

Con la ayuda del software Civil 3D pudimos conocer que nuestro eje de vía que consta con 203 tramos en tangente (ver anexos del 37 al 42), a continuación, se presenta algunos de ellos:

*tabla 10. Algunos tramos en tangente:*

Nombre	Longitud	Long. entre curvas de:	Long. Min. (m.) según DG-2018	Verificación
Inicio 1	169.47 m			
Long.Tang. 2	100.89 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang. 3	54.43 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang. 4	23.81 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 5	9.67 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 6	16.57 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 7	12.74 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 8	20.46 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 10 podemos ver una muestra de lo que es la verificación de las longitudes en tramos en tangente.



figura 3. Resumen porcentual de tramos en tangente.



De la figura 3 podemos saber que el 7% de los tramos en tangente cumplen con la longitud mínima que establece el manual.

### **Curvas horizontales circulares:**

Con la ayuda del software Civil 3D obtuvimos como resultados el cuadro de elementos de curvas, siendo esto la información que necesitamos para evaluar los radios de las curvas horizontales circulares (ver anexos del 43 al 47); a continuación, se presenta algunos de ellos.

*tabla 11. Cuadro de elementos de curva*

NÚMERO PI	RADIO (m)	Prog. Inicial	Prog. Final	TIPO DE CURVA	VERIFICACIÓN
PI:01	30.00	0+169.47	0+170.12	Simple	Cumple
PI:02	30.00	0+271.01	0+271.58	Simple	Cumple
PI:03	30.00	0+326.01	0+328.44	Simple	Cumple
PI:04	30.00	0+352.25	0+369.24	Simple	Cumple
PI:05	30.00	0+378.91	0+386.17	Simple	Cumple
PI:06	30.00	0+402.74	0+432.15	Simple	Cumple
PI:07	30.00	0+444.89	0+450.26	Simple	Cumple
PI:08	73.57	0+470.72	0+548.54	Simple	Cumple
PI:09	30.00	0+587.47	0+614.08	Simple	Cumple
PI:10	30.00	0+638.28	0+662.94	Simple	Cumple
PI:11	30.00	0+676.53	0+696.42	Simple	Cumple
PI:12	30.00	0+710.07	0+719.57	Simple	Cumple
PI:13	30.00	0+757.05	0+759.41	Simple	Cumple
PI:14	30.00	0+795.70	0+798.51	Simple	Cumple
PI:15	30.00	0+828.92	0+834.08	Simple	Cumple
PI:16	30.00	0+865.45	0+878.10	Simple	Cumple
PI:17	30.00	0+889.81	0+898.14	Simple	Cumple
PI:18	16.17	0+911.76	0+932.82	Simple	Cumple
PI:19	30.00	0+937.74	0+946.69	Simple	Cumple
PI:20	30.00	0+959.40	0+971.30	Simple	Cumple
PI:21	30.00	0+986.22	0+991.21	Simple	Cumple
PI:22	30.00	1+044.67	1+055.54	Simple	Cumple
PI:23	30.00	1+075.61	1+087.59	Simple	Cumple
PI:24	47.17	1+185.38	1+217.36	Simple	Cumple

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 11 podemos observar los resultados de nuestra evaluación, con los siguientes datos: Puntos de intersección de dos alineaciones consecutivas (P.I.), el radio de la curva, la progresiva inicial de la curva que representa al Punto de inicio de curva (P.C.), la progresiva final que representa al punto de tangencia (P.T.), el tipo de curva y la verificación

con 25.00 m de radio mínimo de acuerdo al Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2018 pág. 152) según la tabla 302.02.

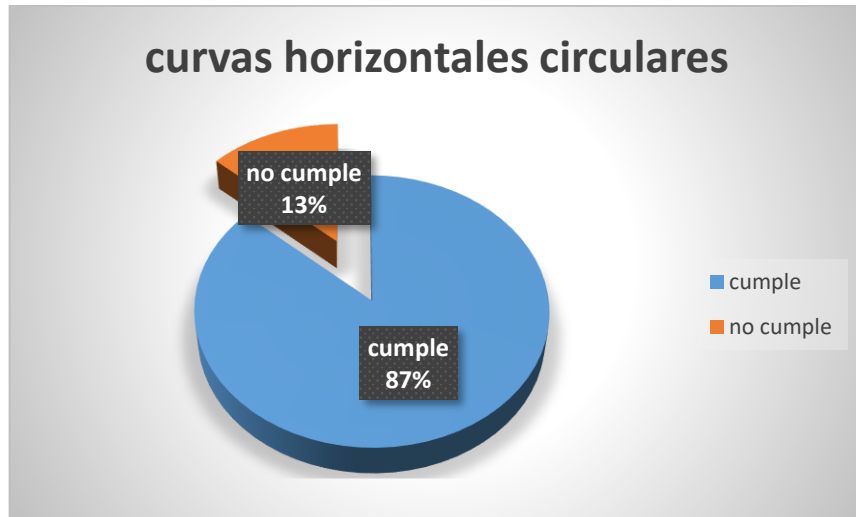


figura 4. Resumen de resultados de la evaluación en curvas horizontales circulares.

De la figura 4 podemos saber que el 87% de las curvas horizontales circulares cumplen con el radio mínimo que establece el manual.

#### **pendientes:**

Con la ayuda del perfil longitudinal pudimos obtener las pendientes que presentan la carretera "Supte San Jorge – Gerbacio Santillana", en el Ítem 303.03 del Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 nos recomienda proveer con una pendiente mínima del orden 0.5% (con el fin de asegurar el drenaje de las aguas superficiales) y como pendiente máximo la tabla 303.01 nos recomienda considerar una pendiente de orden 10% (para una carretera de tercera clase con una velocidad de diseño 30 Km/h), a continuación se presenta los resultados de la evaluación.

tabla 12. Resultados de la evaluación de pendientes

Del	Al	Pendiente min	Pendiente máx.	Evaluación Pendiente min	Evaluación Pendiente máxima
00+000	00+250	0.65	0.85	Bien	Bien
00+250	00+500	0.52	1.52	Bien	Bien
00+500	00+750	0.57	2.10	Bien	Bien
00+750	01+000	0.60	1.76	Bien	Bien
01+000	01+250	0.55	6.16	Bien	Bien
01+250	01+500	0.68	2.49	Bien	Bien
01+500	01+750	0.68	9.89	Bien	Bien
01+750	02+000	0.74	12.64	Bien	SuperaPendienteMax
02+000	02+250	1.72	8.95	Bien	Bien
02+250	02+500	5.74	10.34	Bien	SuperaPendienteMax
02+500	02+750	7.82	13.04	Bien	SuperaPendienteMax
02+750	03+000	9.78	14.59	Bien	SuperaPendienteMax
03+000	03+250	6.79	13.33	Bien	SuperaPendienteMax
03+250	03+500	5.92	9.87	Bien	Bien
03+500	03+750	4.58	10.82	Bien	SuperaPendienteMax
03750	04+000	3.86	9.51	Bien	Bien
04+000	04+250	7.12	9.99	Bien	Bien
04+250	04+500	6.05	9.91	Bien	Bien
04+500	04+750	6.68	10.42	Bien	SuperaPendienteMax
04+750	05+000	6.39	8.76	Bien	Bien
05+000	05+250	4.95	12.42	Bien	SuperaPendienteMax
05+250	05+500	6.61	11.20	Bien	SuperaPendienteMax
05+500	05+750	6.99	9.82	Bien	Bien
05+750	06+000	5.08	12.05	Bien	SuperaPendienteMax
06+000	06+250	2.77	11.79	Bien	SuperaPendienteMax
06+250	06+500	3.17	14.04	Bien	SuperaPendienteMax
06+500	06+750	6.13	10.80	Bien	SuperaPendienteMax
06+750	06+903	6.58	15.44	Bien	SuperaPendienteMax

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 12 podemos apreciar los resultados de la evaluación de las pendientes.

**Objetivo específico tercero: Evaluar el material de afirmado mediante estudios de suelos de la Carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco”.** Respondiendo a nuestro objetivo específico tercero obtuvimos los siguientes resultados:

#### 4.3. De los estudios de suelos:

Con la finalidad de identificar y realizar la evaluación del material de afirmado existente a lo largo de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana” se llevó a cabo los estudios de suelos, siendo esto el tercer objetivo específico de nuestro estudio de investigación; donde realizamos los ensayos de granulometría, límites de consistencia, abrasión los angeles y CBR; que nos proporcionaron los siguientes resultados:

#### Granulometría

Es el Análisis Granulométrico de agregados gruesos y finos según el MTC E 204; El análisis granulométrico de un suelo tienen por finalidad determinar la proporción de sus diferentes elementos constituyentes, clasificados en función de su tamaño del Manual Ensayo de Materiales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2017 pág. 303);(ver resultados de granulometría completo en Anexo 51).

*tabla 13. Resultados del tamizado*

Tamices		Fracción Gruesa de Separación (0,1 g)	Fracción Fina Tamizado Simple (0,1 g)	Retenido en Tamiz Separador (%)	Factor de Tamizado	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificaciones	
Ø	(mm)								Min.	Max.
3"	76.20	0.00	0.00		0.016857	0.00	0.00	100.00		
2"	50.80	394.60	0.00		0.016857	6.65	6.65	93.35	100% -	100%
1 1/2"	38.10	562.30	0.00		0.016857	9.48	16.13	83.87		
1"	25.40	784.60	0.00		0.016857	13.23	29.36	70.64	90% -	100%
3/4"	19.00	515.30	0.00		0.016857	8.69	38.04	61.96	65% -	100%
1/2"	12.50	462.50	0.00		0.016857	7.80	45.84	54.16		
3/8"	9.500	289.40	0.00		0.016857	4.88	50.72	49.28	45% -	80%
Nº 4	4.750	312.50	0.00		0.016857	5.27	55.98	44.02	30% -	65%
Nº 10	2.000	0.00	22.71		0.206935	4.70	60.68	39.32	22% -	52%
Nº 20	0.840	0.00	15.54		0.206935	3.22	63.90	36.10		
Nº 40	0.425	0.00	28.72		0.206935	5.94	69.84	30.16	15% -	35%
Nº 60	0.250	0.00	17.63		0.206935	3.65	73.49	26.51		
Nº 140	0.106	0.00	44.06		0.206935	9.12	82.61	17.39		
Nº 200	0.075	0.00	21.48		0.206935	4.44	87.05	12.95	5% -	20%
Fondo		0.00	62.56		0.206935	12.95	100.00	0.00		

Fuente: SUCONCSAC suelos y concretos S.A.C.

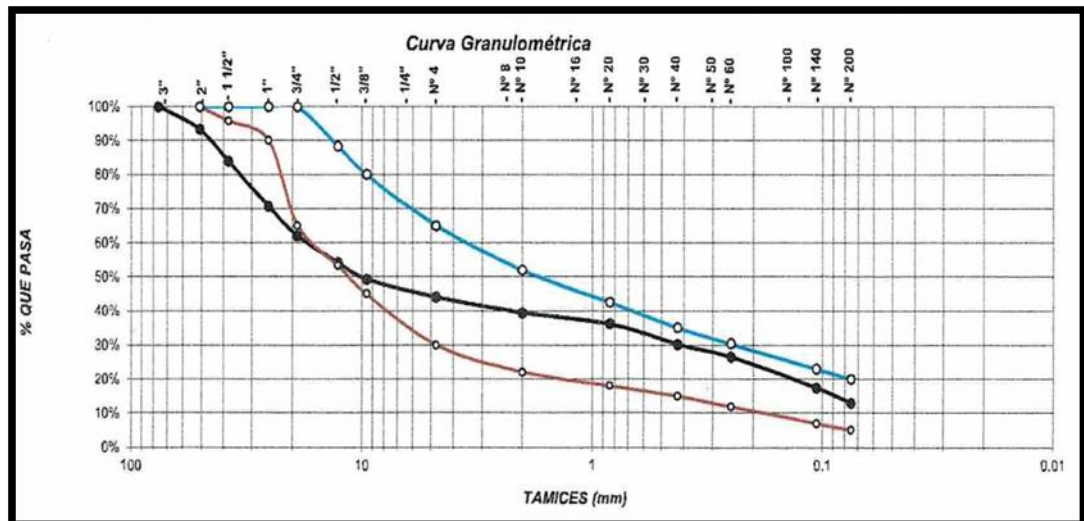


figura 5. Curva Granulométrica representada en la hoja semi logarítmica de cuatro ciclos.

De la tabla 13 encontramos los resultados del ensayo de granulometria, donde en la figura 5 se representa mediante la curva de color negro el % acumulado que pasa de los tamices seleccionados por el ensayo.

tabla 14. Resultado de la clasificación

Descripción Muestras:			
ARENA LIMOSA CON GRAVAS			
SUCS =	SM	AASHTO =	A-2-4
LL :	31	Grava :	55.98
LP :	26	Arenas :	31.07
IP :	5	Finos :	12.95
IG :	0		

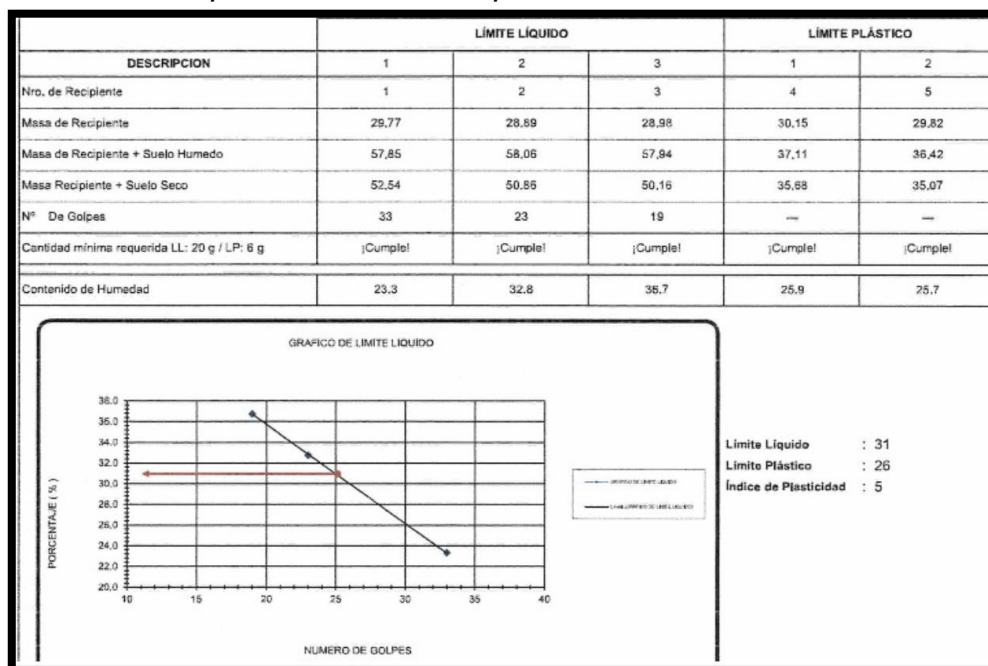
Fuente: SUCONCSAC suelos y concretos S.A.C.

De la tabla 14 obtenemos los resultados que es una arena limosa con gravas (SM) para el Sistema Unificado De Clasificación Del Suelo (SUCS) y para el American Association of State Highway and Transportation Officials arenas (AASHTO) (que en español significa Asociación Estadounidense de Funcionarios Estatales de Carreteras y Transporte) gravas con un alto contenido de finos (A-2-4).

## Límites de consistencia

Consiste en la Determinación del Límite Plástico (L.P.) de los Suelos y el Índice de Plasticidad (I.P.) según el MTC E 111; de este estudio necesitamos saber 2 requisitos de calidad que nos exige el manual de carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013)” (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2013 pág. 238) sección 301 Afirmados: el Límite Líquido y el Índice de Plasticidad; El Límite Líquido se refiere a cuando el suelo pasa del estado semilíquido a un estado plástico y que puede moldearse; y el Índice de Plasticidad nos indica la magnitud del intervalo de humedades en el cual el suelo posee consistencia plástica y permite clasificar bastante bien un suelo según el Manual Ensayo de Materiales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2017 pág. 72).

tabla 15. Resultados de la prueba estándar para limite líquido, limite plástico e índice de plasticidad de suelos.



Fuente: SUCONCSAC suelos y concretos S.A.C.

De la tabla 15 podemos observar los resultados del ensayo; obteniendo un Límite Líquido de 31% y un Índice de Plasticidad 5% (ver resultados de límites de consistencia en ANEXO 52).

### **Abrasión los ángeles**

ABRASIÓN LOS ÁNGELES (L.A.) al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37,5 mm (1 ½) Según el MTC E 207; este ensayo tuvo como objetivo determinar la resistencia a la degradación utilizando la máquina de Los Ángeles, es el ensayo al material de afirmado que sirve para ver el desgaste mecánico que son producidos por los vehículos que transitan sobre ella según el Manual Ensayo de Materiales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2017 pág. 315).

*tabla 16. Resultado del ensayo de abrasión (máquina de los ángeles).*

TAMIZ	GRADACIONES			
	A	B	C	D
1 1/2"				
1"	1248			
3/4"	1252			
1/2"	1250			
3/8"	1250			
1/4"				
N° 4				
Peso Total	5000			
Perdida despues del ensayo	2024			
Peso obtenido	2976			
N° de esferas	12			
Peso de las esferas	5020			
Porcentaje obtenido	40.5			

Fuente: SUCONCSAC suelos y concretos S.A.C.

En la tabla 16 se puede ver que tenemos como resultado de este ensayo un 40.5% (ver resultado completo en Anexo 53).

### **CBR**

CBR DE SUELOS (LABORATORIO) Según el MTC E 132; El CBR determinará el índice de resistencia de los suelos denominado valor de la relación de soporte, que es muy conocido como CBR (California Bearing Ratio), para este ensayo se evaluaron 3 muestras, el primero a 12 golpes, el segundo a 25 golpes y el tercero a 56 golpes, todos por 5



capas según el Manual Ensayo de Materiales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2017 pág. 248) (ver resultado completo en Anexos 54, 55 y 56).

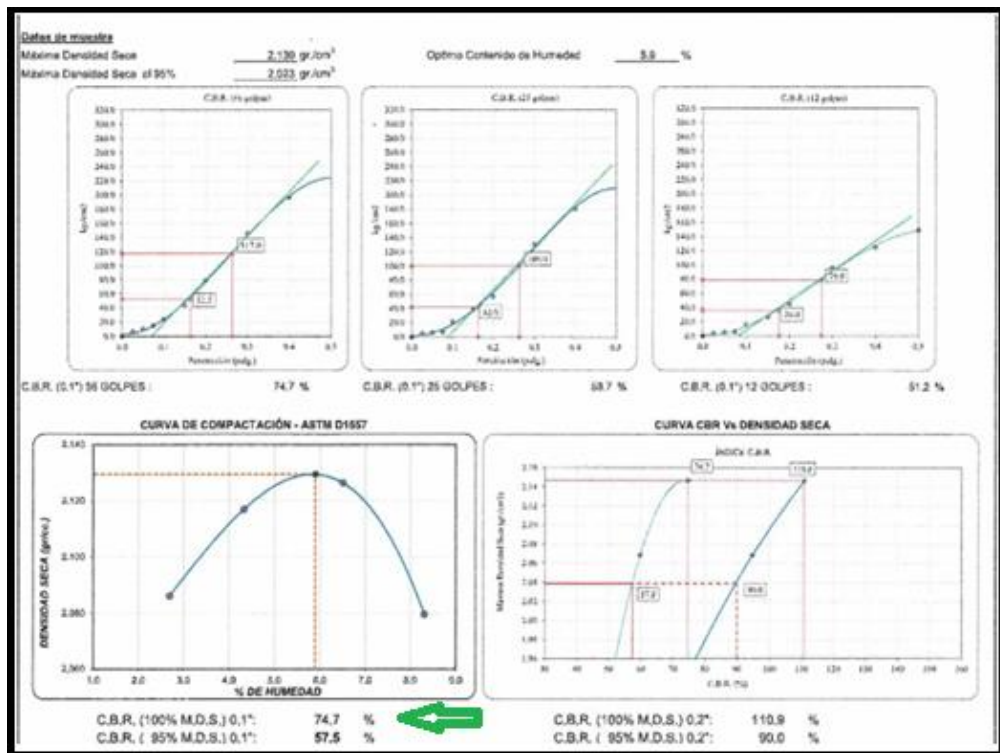


figura 6. Resultados del valor de soporte de California (CBR)

De la figura 6 obtenemos como resultados:

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 74.7%

**Objetivo específico cuarto: Evaluar el estado en la que se encuentra las señalizaciones, el ancho de vía, obras de drenaje y obras de arte de la carretera "Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco".** Respondiendo a nuestro cuarto objetivo específico obtuvimos los siguientes resultados:

#### 4.4. De la evaluación del estado actual:

Para la evaluación del estado en la que se encuentran las señalizaciones, ancho de vía, obras de drenaje y obras de arte de la carretera "Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco", se realizó un inventario vial para poder conocer los datos de campo y obtuvimos los siguientes resultados:



#### 4.4.1. Señalizaciones

Las señales verticales que se encontraron en el tramo de estudio “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana” están instalados al costado de la vía, las cuales tienen la función de reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos por el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2016), que se clasifican en:

- **Señales reguladoras o de reglamentación**

Las señales de reglamentación tienen por objeto notificar a los usuarios de la vía de las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de ella y cuya violación constituye un delito.

- **Señales de prevención**

Las señales de prevención tienen por objeto advertir al usuario de la vía de la existencia de un peligro y la naturaleza de éste.

- **Señales de información**

Las señales de información tienen por objeto identificar las vías y guiar al usuario proporcionándole la información que pueda necesitar.

A continuación, se presenta en la figura 7 parte de la evaluación del estado de las señalizaciones:



figura 7. Evaluación de señalizaciones

De la figura 7 podemos observar la progresiva donde se encuentra ubicado cada señal según sea su clase; de las cuales encontramos a más detalle ver panel fotográfico del inventario vial.

#### 4.4.2. Ancho de vía

Evaluando el ancho de vía del tramo en estudio “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana” se obtuvieron los siguientes resultados:



figura 8. Evaluación de ancho de vía

De la figura 8 podemos observar una parte de la evaluación del ancho de la vía, encontramos a más detalle en el panel fotográfico del inventario vial.

#### 4.4.3. Obras de drenaje

Se evaluaron las obras de drenaje del camino vecinal del tramo “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana” para poder señalar en el estado en las que se encuentran, de las cuales la escorrentía existente y producida en el área del estudio proviene exclusivamente de las precipitaciones pluviales caídas de la zona.



figura 9. Parte de la evaluación del estado actual de las obras de drenaje

De la figura 9 podemos observar parte de la evaluación de las obras de drenaje, ver panel fotográfico del inventario vial.

#### 4.4.4. Obras de arte

Nos propusimos a evaluar las obras de arte del tramo en estudio “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana” donde pudimos encontrar solo una obra de arte.



figura 10. Evaluación de obras de arte

En la figura 10 se puede apreciar el puente que se encuentra en buen estado y en la progresiva 01+480.

**Objetivo específico quinto: Proponer un mejoramiento de características geométricas de acuerdo al manual DG-2018 de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco”.** Respondiendo a nuestro quinto objetivo específico nos llevó a las siguientes propuestas de mejora:

#### **4.5. Propuestas para el mejoramiento del tramo en estudio**

Para las propuestas de mejoramiento del tramo en estudio “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana”, de los resultados obtenidos de la clasificación de la carretera, levantamiento topográfico, determinación de las características geométricas, estudio de suelos y estado actual de (señalizaciones, ancho de vía, obras de drenaje y obras de arte) de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana” se propone realizar el mejoramiento de:

- ❖ Ensanche de siete curvas críticas, ubicadas en la prog. 01+862.85, prog. 01+931.52, prog. 02+229.62, prog 02+642.12, prog. 05+378.28, prog. 05+821.70, prog. 06+780.88 del tramo “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana” que no cumplen con el radio mínimo (Verificar en panel fotográfico del inventario vial).
- ❖ Reconstrucción de dos alcantarillas en mal estado, ubicados en las progresivas 02+720 y 06+370 del tramo “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana”; Ver (Fotografía 47 y 48) y (fotografía 144 y 155) respectivamente.
- ❖ Recomposición de una señal preventiva, ubicado en la progresiva 01+736 del tramo “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana” (ver fotografía 28).

## V. DISCUSIÓN

**1.-Objetivo específico primero: Determinar la clasificación de la carretera en estudio “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco” en función a su demanda y en función a la orografía predominante del terreno por donde discurre su trazo:**

De los resultados de la clasificación de la carretera “Supte San Jorge - Gerbacio Santillana” **por demanda:** Obtuvimos nuestro índice medio diario anual que es de 14 veh/día y según el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2018 pág. 22), encontramos que las carreteras que tienen un IMDA menor a 200 veh/día se clasifican como trochas carrozables y **por orografía:** se evaluaron las pendientes longitudinales y obtuvimos en gran mayoría pendientes que superan el 10% por lo que el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2018 pág. 23), lo clasifica como Terreno escarpado (Tipo 4).

**2.-Objetivo específico segundo: Determinar las características geométricas de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco” de acuerdo al manual DG-2018:**

De los resultados de la evaluación de los elementos geométricos; previo a ello obtuvimos del levantamiento topográfico, el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2018 pág. 152) nos dice que la velocidad de diseño debe de tener según la topografía es de 30km/h por ser un terreno escarpado en gran parte de la zona; para los tramos en tangente de la tabla 11, pudimos obtener los resultados del número total de tramos en tangente que son 203: de ellos 104 son trazos en S y 99 de ellos son trazos en O. En el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2018 pág. 149) ítem 302.03 Tramos en tangente, encontramos una tabla que parte de ella se muestra a continuación:

tabla 17. Longitud de tramos en tangente

Velocidad de diseño	Longitud mínima para trazados en <b>S</b>	Longitud mínima para trazados de mismo sentido (en <b>O</b> )	Longitud máxima deseable
30 Km/h	42.00 m	84.00 m	500.00 m

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018.

Con la ayuda de la Tabla 17 del Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018, pudimos evaluar nuestro tramo con una velocidad de diseño de 30 km/h y podemos decir que como resultados tenemos a 13 tramos en tangente que cumplen con la Longitud mínima para trazados en S y concierne a los tramos en tangente para trazados de mismo sentido (en O) 0 tramos cumplen con la mínima que propone el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018; esto vendría a ser sólo el 7%.

De los resultados de la evaluación de los elementos geométricos (**Curvas horizontales circulares**), De los anexos 44 al 47, pudimos recopilar información y obtener resultados como, por ejemplo: tenemos 202 curvas horizontales circulares; En el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2018 pág. 152) según la tabla 302.02 encontramos los siguientes datos:

tabla 18. Radio mínimo para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	Radio mínimo
Área rural (Escapado)	30 Km/h	25.00 m

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018.

Con la ayuda de la tabla 18 pudimos hacer la verificación de los resultados, de las 202 curvas horizontales circulares que se encuentran en nuestro tramo de estudio, sólo 175 curvas horizontales circulares cumplen con el radio mínimo propuesto por el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018. Que representan el 87% que cumple con el radio mínimo que establece el manual.

De los resultados de la evaluación de los elementos geométricos (**pendientes**), con las recomendaciones del Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2018 pág. 198) se pudo evaluar los tramos que presentaron pendientes mayores a 10%:

- De la progresiva 01+750 a la progresiva 02+000 presenta una pendiente de 12.64% con una longitud de 26.49 m.
- De la progresiva 02+250 a la progresiva 02+500 presenta una pendiente de 10.34% con una longitud de 50.49 m.
- De la progresiva 02+500 a la progresiva 02+750 presenta una pendiente de 13.04% con una longitud de 44.14 m.
- De la progresiva 02+750 a la progresiva 03+000 presenta una pendiente de 14.59% con una longitud de 49.89 m.
- De la progresiva 03+000 a la progresiva 03+250 presenta una pendiente de 13.33% con una longitud de 42.36 m.
- De la progresiva 03+500 a la progresiva 03+750 presenta una pendiente de 10.82% con una longitud de 80.31 m.
- De la progresiva 04+500 a la progresiva 04+750 presenta una pendiente de 10.42% con una longitud de 80.26 m.
- De la progresiva 05+000 a la progresiva 05+250 presenta una pendiente de 12.42% con una longitud de 34.20 m.
- De la progresiva 05+250 a la progresiva 05+500 presenta una pendiente de 11.20% con una longitud de 96.35 m.
- De la progresiva 05+750 a la progresiva 06+000 presenta una pendiente de 12.05% con una longitud de 49.46 m.
- De la progresiva 06+000 a la progresiva 06+250 presenta una pendiente de 11.79% con una longitud de 54.49 m.
- De la progresiva 06+250 a la progresiva 06+500 presenta una pendiente de 10.80% con una longitud de 37.64 m.
- De la progresiva 06+500 a la progresiva 06+930 presenta una pendiente de 15.44% con una longitud de 26.32 m.

Podemos decir que al corroborar la información del perfil longitudinal y según el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018, con la evaluación de las pendientes podemos comprobar que el tramo en estudio no excede los 180.00 m de longitud que establece el manual.


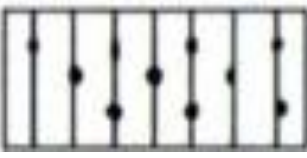
### **3.-Objetivo específico tercero: Evaluar el material de afirmado mediante estudios de suelos de la Carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco”:**

De los resultados de los estudios de Suelos (**Granulometría**):

- Hablando del tamizado, podemos verificar si el material de afirmado cumple de la distribución del tamaño de partículas con los requisitos exigidos por el manual de carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013)” (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2013 pág. 238) sección 301 Afirmados; del anexo 51, podemos ver la gráfica de la curva granulométrica donde está representada de color rojo las especificaciones mínimas y la curva de color azul representa las especificaciones máximas que especifica el manual mencionado; la curva de color negro es el resultado del ensayo y a manera de interpretación, decimos que el porcentaje acumulado que pasa en el tamiz N° 04 escasea a un 6% de grava para que esté dentro del uso granulométrico, la cual no lo descalifica para ser un buen material de afirmado.
- hablando de los resultados de la clasificación del material de afirmado (tabla 19) podemos ver su clasificación que resulta ser según SUCS: Materiales finos sin Plasticidad o con Plasticidad muy bajo (SM) y según AASHTO: Arenas y gravas con un alto contenido de finos (A-2-4); así mismo podemos mostrar su simbología según el Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimento – Sección suelos y pavimentos (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2014 pág. 29).



tabla 19. Simbología según SUCS y AASHTO

SUCS	AASHTO
	
SM: Materiales finos sin Plasticidad o con Plasticidad muy bajo	A – 2 – 4: Arenas y gravas con un alto contenido de finos.

Fuente: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimento – Sección suelos y pavimentos.

De los resultados de los estudios de Suelos (**Límites de consistencia**) del anexo 52, podemos ver de los resultados de los estudios de suelos tenemos un Límite Líquido de 31% y un Índice de Plasticidad 5%; considerando el Manual de carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013)” (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2013 pág. 238), podemos encontrar un Límite Líquido con 35% como máximo permisible y el Índice de Plasticidad como mínimo 4% y como máximo de 9%; De los cuales podemos decir que nuestro material de afirmado está dentro de los requisitos de calidad que exige el Manual mencionado.

De los resultados de los estudios de Suelos (**Abrasión Los Ángeles**), Obtuvimos como resultado un 40.5% de desgaste de los agregados; Mediante el Manual de carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013) (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2013 pág. 238), podemos verificar que cumple con este requisito de calidad (Desgaste Los Ángeles: 50% máx.).

De los resultados de los estudios de Suelos (**CBR**), obteniendo como resultado un CBR de 74.7%, podemos decir que de nuestro material de afirmado cumple con los requisitos de calidad que exige el Manual de carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013) (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2013 pág. 238), donde nos pide como requisito de calidad: CBR (1): 40% mín (MTC E 132).

**4.- Objetivo específico cuarto: Evaluar el estado en la que se encuentra las señalizaciones, el ancho de vía, obras de drenaje y obras de arte de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco”.**

Con los resultados de la evaluación del estado de las señalizaciones, ancho de vía, obra de drenaje y obras de arte; llegamos a las siguientes discusiones:

**Señalizaciones:**

En la progresiva 01+736 encontramos una señal que necesita de una recomposición (ver fotografía número 28 del panel fotográfico de inventario vial), esta vendría a ser una señal preventiva; en la tesis de (DÍAZ , y otros, 2020) nos recomienda, colocar dispositivos de control más eficaces y seguros en las curvas cerradas y curvas que no cumplan con las especificaciones técnicas que establece el manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras - 2018.

**Ancho de vía:**

Encontramos un promedio de 4.40 m. donde el Manual de Diseño Geométrica de Carretera DG-2018 (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2018 pág. 22), nos dice en el Ítem 101.06 (trochas carrozables) que debe tener un ancho mínimo de 4.00 m por lo que se puede decir que cumple con lo que establece el manual.

**Obras de drenaje:**

Se encontraron dos alcantarillas ubicadas en las progresivas 02+720 y 06+370 en mal estado que necesitan ser reemplazadas, Ver Anexo 71 (Fotografía 47 y 48) y Anexo 84 (fotografía 144 y 145).

**Obras de arte:**

En esta evaluación nos encontramos con sólo un puente definitivo y se encuentra en excelentes condiciones.

**5.-Objetivo específico quinto: Proponer un mejoramiento de características geométricas de acuerdo al manual DG-2018 de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco”.**

De los resultados de las propuestas de mejoramiento en el tramo “Supte San Jorge - Gerbacio Santillana”, mencionamos recomponer una señal preventiva, reconstruir dos alcantarillas y ensanchar siete curvas críticas (ya que son menores a 10.00 m de radio), ver Anexos del 48 al 50; darle un nuevo radio como mínimo de 10.00 m; esto lo podemos sustentar con el Manual de Diseño Geométrico de Carretera DG-2018 (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2018 pág. 176) en la tabla 302.12 encontramos que si podemos dar un radio de 10.00 m para un Camión de 2 ejes (C2).

## VI. CONCLUSIONES

Luego de realizar la evaluación del camino vecinal “SUPTE SAN JORGE – GERBACIO SANTILLANA” se concluye en lo siguiente:

1. **Objetivo general es evaluar para el mejoramiento de características geométricas de acuerdo al DG-2018 en la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco”.**

Se concluye diciendo que las características geométricas del tramo en estudio no cumplen con algunos parámetros que establece el manual DG-2018, es necesario mejorar algunos aspectos del tramo en estudio teniendo en cuenta que con estos estudios se pretende proveer una mayor comodidad y seguridad a los usuarios del camino vecinal; así mismo poder ayudar a la población a que puedan sacar sus productos al mercado con un menor costo de transporte y así detener la ralentización económica provocada por el COVID-19 en estos últimos tiempos.

2. **Objetivo específico primero: Determinar la clasificación de la carretera en estudio “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco” en función a su demanda y en función a la orografía predominante del terreno por donde discurre su trazo.**

De los estudios para la clasificación de la carretera concluimos diciendo que por demanda se clasificó como una trocha carrozable y por su orografía como un terreno escarpado (tipo 4).

3. **Objetivo específico segundo: Determinar las características geométricas de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco” de acuerdo al manual DG-2018.**

Para determinar las características geométricas de la carretera en estudio primeramente concluimos que la topografía tiene una clasificación que va desde plano, accidentado y escarpado; siendo el terreno escarpado quien más predomina a lo largo del eje de la vía y de esta manera optamos a usar una velocidad de diseño de 30 km/h. Con la ayuda del manual DG-2018 concluimos que solo el 7% cumple

con las medidas mínimas en tramos en tangente de trazos en “S” y el 0% de trazos en “O”, ya que el manual nos exige que las longitudes mínimas admisibles de tramos en tangente para las carreteras que tienen una velocidad de diseño de 30 km/h para los trazados en “S” deben tener 42.00 m como mínimo y para los trazados en “O” como mínimo debe ser 84.00 m de longitud; lo cual ocasiona la disminución de la velocidad e incomodidad en el desplazamiento del vehículo.

El radio mínimo de las curvas a usar es de 10.00 m, de lo cual en el tramo de estudio encontramos 07 curvas que no cumplen con lo que establece el “Manual de Diseño Geométrica de Carretera DG-2018”. Las pendientes encontradas superan el 10% de las cuales el “Manual de Diseño Geométrica de Carretera DG-2018” recomienda en este caso los tramos que presenten estas pendientes no deben exceder los 180.00 m y en este tramo en estudio cumple con lo que establece el manual.

**4. Objetivo específico tercero: Evaluar el material de afirmado mediante estudios de suelos de la Carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco”.**

Se concluye gracias a los resultados de los estudios de suelos y en comparación a lo que establece el Manual de carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013), que el material de afirmado que presenta el tramo en estudio satisface los requisitos de calidad.

**5. Objetivo específico cuarto: Evaluar el estado en la que se encuentra las señalizaciones, el ancho de vía, obras de drenaje y obras de arte de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco”.**

Habiendo evaluado el estado de las señalizaciones, el ancho de vía, obras de drenaje y obras de arte; se concluye que hay una señal preventiva y dos alcantarillas que se encuentran en mal estado.

**6. Objetivo específico quinto: Proponer un mejoramiento de características geométricas de acuerdo al manual DG-2018 de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco”.**

En conclusión, para las propuestas de mejoramiento del tramo en estudio “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana”, existen un total de 7 curvas horizontales en el eje de la vía que no cumplen con el radio mínimo (ubicadas en la prog. 01+862.85, prog. 01+931.52, prog. 02+229.62, prog 02+642.12, prog. 05+378.28, prog. 05+821.70 y prog. 06+780.88); también se encontró dos alcantarillas en mal estado (ubicadas en las progresivas 02+720 y 06+370) y por último una señal preventiva en mal estado (ubicado en la prog. 01+736) que deberían de ser mejoradas y/o reemplazadas.

## VII. RECOMENDACIONES

1. El proceso de clasificación de una vía es una parte importante en el diseño de un proyecto vial; por lo que ha de hacer un correcto estudio de tráfico para su clasificación de acuerdo a su demanda, se recomienda el uso de cámaras de video vigilancia ubicados en puntos estratégicos, ya que esto te permite obtener un conteo real (las 24hrs por 7 días) y para la clasificación según las condiciones orográficas recomendamos utilizar los planos del perfil longitudinal y según su función nos dará el valor de la velocidad de diseño a adoptar. Por recomendación de (MELENDEZ, 2019), debemos realizar el estudio de tráfico para clasificar la carretera adecuadamente.
2. El proceso del levantamiento topográfico es un estudio que requiere de tiempo y costo, se recomienda el uso del GPS diferencial ya que es un equipo que te permite realizar el estudio en menos tiempo y costo. (ROMERO , 2019) nos dice que este proceso de levantamiento topográfico es de suma importancia porque con el adecuado dimensionamiento de los elementos geométricos la carretera ofrece a los usuarios mayor seguridad.
3. Siempre se recomienda utilizar las especificaciones de diseño de acuerdo con los estándares del “Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018” o cualquier tipo de bibliografía actualizada, para los distintos escenarios que nos vamos a encontrar a lo largo de nuestra carrera profesional; así como (HUACHO , y otros, 2020) que en su tesis también encuentra radios de curvas horizontales que no cumple con el mínimo y recomendaron ensancharlos.
4. Siempre se recomienda realizar estudios de suelos en laboratorios autorizados y certificados; comparar los resultados de dichos estudios con el manual de carreteras “Especificaciones técnicas generales para la construcción EG-2013” o cualquier tipo de bibliografía actualizada, todo esto para verificar si el material de afirmado cumple con los requisitos mínimos de calidad que establece el manual; en la tesis de (ROMÁN, y otros, 2018) nos recomienda que más allá de seguir la norma al pie de la

letra debemos de contar con canteras dentro o lo más cercano del proyecto para poder reducir el costo de flete de materiales.

5. Es correcto realizar el inventario vial para conocer el estado actual de todos los elementos que posee la carretera, así como (CHUGNAS, 2019) nos recomienda realizar el inventario vial con una base de datos georreferenciados de todos los elementos que podemos encontrar en la carretera, que nos permita la utilización de un Sistema de Información Geográfica; se recomienda recomponer una señal preventiva y reconstruir dos alcantarillas que se encuentran en mal estado.
6. Se recomienda realizar los mantenimientos rutinarios y periódicos, actividades que deben realizarse con el fin de prevenir problemas como obstrucción de alcantarillas, de cunetas y entre otros; buscando que la carretera continúe en las condiciones óptimas y así estar al servicio de la población. En la tesis de (GARCÍA , y otros, 2021) nos recomiendan realizar el programa de mantenimiento rutinario y periódico para que la infraestructura vial conserve las condiciones estructurales de la vía, nos brinde seguridad a lo largo de su vida útil en beneficio de los usuarios y el tránsito.



## BIBLIOGRAFÍA

**AMALUISA, Juan y SANMARTIN, Freddy. 2016.** *Rediseño de la vía Puéllaro - Aloguincho, canton quito, provincia de pichincha.* Quito-Pichincha : s.n., 2016.

**CASTILLO , José. 2021.** *Diseño geométrico empleando norma DG-2018 para mejorar la transitabilidad vehicular - camino vecinal de Agua Blanca distrito de Monzón - Huánuco.* Huánuco : s.n., 2021.

**CÓRDOVA, Jordyn. 2019.** *evaluación de las características geométricas del camino vecinal cruce tamborillo, caserío huaranguillo, el faique, santa fé, distrito de san José del alto, provincia de jaén – cajamarca, de acuerdo con las normas de diseño geométrico.* Cajamarca : s.n., 2019.

**CHUGNAS, Manuel. 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.* Cajamarca . Perú : s.n., 2019.

**DÍAZ , Edgardo y CASTILLO, Jorge. 2020.** *Propuesta para la actualización del diseño geométrico del camino vecinal Nuevo Trujillo – El Mirador en el distrito de Buenos Aires para la seguridad vial en base a la Norma de Diseño Geométrico DG – 2018.* Tarapoto Perú : s.n., 2020.

**ESPINOZA, Leonardo. 2015.** *Diseño del proyecto geométrico de la carretera El Sabino – Taretan, Km 0+000 al 1+800 en el municipio de Uruapan, Michoacán.* Michoacán : s.n., 2015.

**Fienco Jalca, Miguel Alfredo, y otros. 2017.** *ELEMENTOS ORIGINALES EN EL DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS .* España : 3Ciencias, 2017. 9788494799525.

**GARCÍA , Gian y JACINTO, Miriam. 2021.** *"Propuesta del Diseño Geométrico del Camino Vecinal Pi-119, Trayectoria: Emp.Pe - 1nm Surpampa – Oxahuay (Ayabaca), Optimizando Parámetros del Manual Dg 2018, Piura, Perú".* Piura Perú : s.n., 2021.

**HUACHO , Victor y MALLMA, Garzon. 2020.** *“EVALUACIÓN DE PARAMETROS DE DISEÑO EN LA CARRETERA LIRCAY - SECCLLA – ANGARAES - HUANCVELICA”.* Huancavelica Perú : s.n., 2020.

**MELLENDEZ, 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 TRANSPORTES Y COMUNICACION. 2011 - 2021.** *INDICE MEDIO DIARIO ANUAL.* [En línea] oficina general de planeamiento y presupuesto, 2011 - 2021. <http://mtcgeo2.mtc.gob.pe/imdweb/>.

**MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES . 2013.** *Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013)*. Lima : s.n., 2013.

**MINISTERIO DE TRASPORTES Y COMUNICACIONES. 2016.** *Manual de Dispositivos de Control del Transito Automotor para Calles y Carreteras*. Lima : s.n., 2016.

**MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. 2018.** *MANUAL DE CARRETERAS DISEÑO GEOMETRICO. CON ACTUALIZACIONES DEL DG-2018*. Lima : EMPRESA EDITORA MACRO, 2018. 9786123045333.

**Moreno Ponce, Luis Alfonso, y otros. 2018.** *MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE CARRETERAS*. Alcoy : Area de inovacion y desarrollo, S.L., 2018. 9788494807497.

**PÉREZ, Alberto. 2019.** *ESTUDIO PARA EL ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DEL TRAZADO DE LA CARRETERA CV-425 ENTRE LOS P.K. 03+750 (TÉRMINO MUNICIPAL DE BUÑOL) Y 05+900 (TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBORACHE) (PROVINCIA DE VALENCIA)*”. Valencia : s.n., 2019.

**QuestionPro.** <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-no-probabilistico/>. [En línea]

**QUIROZ, Jheraldi. 2020.** *Evaluación de las características geométricas de la carretera Cajabamba - Ponte (KM 52+300 – KM 48+050) de acuerdo con el manual de diseño geométrico de carreteras dg-2018*. Cajamarca : s.n., 2020.

**ROMÁN, Wilde y SALDAÑA, Alexander . 2018.** *PROPUESTA DE PARÁMETROS DE DISEÑO GEOMÉTRICO PARA TROCHAS CARROZABLES EN LA NORMA DG – 2018 A FIN DE OPTIMIZAR COSTOS*. Lima Perú : s.n., 2018.

**ROMERO , Gregory. 2019.** *ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE CRITERIOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO EN LAS INTERSECCIONES A DESNIVEL*. Piura Perú : s.n., 2019.

—. **2010-2016.** [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/ficha\\_tecnica/transporte/1a\\_Ficha\\_Tecnica\\_Estandar\\_para\\_Carreteras\\_Interurbanas-Sector\\_Transporte.xlsm](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/ficha_tecnica/transporte/1a_Ficha_Tecnica_Estandar_para_Carreteras_Interurbanas-Sector_Transporte.xlsm). [En línea] 2010-2016.

—. **2014.** *Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimento – Sección suelos y pavimentos*. Lima : s.n., 2014.

—. **2016.** *Manual de inventarios viales*. Lima Perú : Biblioteca nacional del Perú, 2016.

—. **2017.** *MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES* . LIMA : s.n., 2017.

— **2018.** *MANUAL DE CARRETERAS DISEÑO GEOMETRICO. CON ACTUALIZACIONES DEL DG-2018.* Lima : EMPRESA EDITORA MACRO, 2018. 9786123045333.

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-02-18%20Dise%C3%B1o%20Geometrico%20DG-2018.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-02-18%20Dise%C3%B1o%20Geometrico%20DG-2018.pdf)

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-10-17%20Manual\\_de\\_Seguridad\\_Vial\\_2017.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-10-17%20Manual_de_Seguridad_Vial_2017.pdf)

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-06-16%20Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-06-16%20Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf)

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-09-16%20Manual%20de%20Dispositivos%20de%20Control%20del%20Transito%20FINALIZADO\\_24%20Mayo\\_2016.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-09-16%20Manual%20de%20Dispositivos%20de%20Control%20del%20Transito%20FINALIZADO_24%20Mayo_2016.pdf)

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-10-17%20Manual\\_de\\_Seguridad\\_Vial\\_2017.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-10-17%20Manual_de_Seguridad_Vial_2017.pdf)

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos\\_Manual\\_de\\_Carreteras\\_OK.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos_Manual_de_Carreteras_OK.pdf)

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-08-14%20Mantenimiento%20o%20Conservacion%20y%20Parte\\_4\\_Mant\\_Rutinario\\_Caminos\\_Vecinales\\_GL\\_OK.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-08-14%20Mantenimiento%20o%20Conservacion%20y%20Parte_4_Mant_Rutinario_Caminos_Vecinales_GL_OK.pdf)

[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12679/Arias\\_Villanueva\\_Ludvik\\_Vilem.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12679/Arias_Villanueva_Ludvik_Vilem.pdf?sequence=1&isAllowed=y)  
[https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2298/CIV\\_T030\\_72640311\\_T%20%20%20ROM%C3%81N%20HUACHO%20WILDE%20RENZO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2298/CIV_T030_72640311_T%20%20%20ROM%C3%81N%20HUACHO%20WILDE%20RENZO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58274/Castillo\\_OJL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58274/Castillo_OJL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24743/Quiroz%20Marquez%20Jheraldi%20Wilser.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2136/SALVADOR%20OROJAS%20C%C3%A9sar%20Augusto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6057/TIC00218C39.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/126374/01\\_Memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/126374/01_Memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

<https://1library.co/document/q2nr53jq-evaluacion-geometrico-carretera-pavimentada-transito-respecto-carreteras-transito.html>

<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2827>

## **ANEXOS**

**ANEXO 01: Matriz de operacionalización de variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA NIVELES DE MEDICIÓN
<p>V. INDEPENDIENTE</p> <p><b>EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMETRICAS DE LA CARRETERA SUPTE SAN JORGE – GERBACIO SANTILLANA, HUANUCO</b></p>	<p>Consiste en la obtención del relieve topográfico de la carretera existente, así como el alineamiento horizontal, vertical y las secciones transversales; de la mano a ello realizar un estudio de tráfico para su correcta evaluación.</p>	<p>El trabajo de investigación se orienta a realizar la evaluación del tramo en estudio según los parámetros propuestos por el DG-2018 y mediante los resultados obtenidos proponer un mejoramiento a ello</p>	Técnico	<p>1-Tráfico (Veh/día)                  2-levantamiento topográfico (%)                  3-Tramos en tangente (ml)                  4-Curvas horizontales circulares (ml)                  5-Perfil longitudinal (%)                  6-Granulometría (% que pasa)                  7- Límites de consistencia (%)                  8-Abrasión los Ángeles (%)                  9-CBR (%)</p>	Intervalo
			Económico	<p>1-Equipos topográficos (S/.)                  2-Cámara de vigilancia (S/.)                  3-Laboratorio de suelos (S/.)                  4-Mano de obra (S/.)                  5-Materiales (S/.)</p>	

Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 02: Matriz de consistencia**

TEMA	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DISEÑO	VARIABLE
<p><b>EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE ACUERDO AL DG-2018 EN LA CARRETERA SUPTE SAN JORGE – GERBACIO SANTILLANA, HUANUCO</b></p>	<p>¿Cuál es la evaluación y mejoramiento de características geométricas de acuerdo al DG-2018 en la carretera Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco?</p>	<p><b>General:</b> Es la evaluación para el mejoramiento de características geométricas de acuerdo al DG-2018 en la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco”</p> <p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Determinar la clasificación de la carretera en estudio “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco” en función a su demanda y en función a la orografía del terreno por donde discurre su trazo.</li> <li>•Determinar las características geométricas de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana. Huánuco” de acuerdo al manual DG-2018.</li> <li>•Evaluar el material de afirmado mediante estudios de suelos de la Carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana”.</li> <li>•Evaluar el estado en la que se encuentra las señalizaciones, el ancho de vía, obras de drenaje y obras de arte de la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana”.</li> <li>•Proponer un mejoramiento de características geométricas de acuerdo al manual DG-2018 en la carretera “Supte San Jorge – Gerbacio Santillana, Huánuco”.</li> </ul>	<p><b>General:</b> Es la evaluación de la eficiencia del mejoramiento de características Geométricas en la carretera Supte San Jorge – Gerbacio Santillana con los parámetros de diseño establecidos por el manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018.</p>	<p>No experiment al - descriptivo</p>	<p>LA CARRETERA SUPTE SAN JORGE – GERBACIO SANTILLANA, HUANUCO</p>

Fuente: elaboración propia.






















### ANEXO 03: Técnica de la observación para la evaluación del tramo en estudio

N°	ASPECTO A EVALUAR	SI	NO	COMENTARIO
01	¿Es necesario contar con una buena infraestructura vial?	X		Es uno de los medios de transportes más importantes del distrito de Rupa Rupa.
02	¿Existen caminos vecinales en el distrito de Rupa Rupa - Huánuco?	X		Un total de 6 caminos vecinales, de las cuales el distrito de Rupa Rupa puede tener comunicación con los distritos de "Castillo Grande", "Luyando" y "Pueblo Nuevo".
03	¿Existen otros tipos de medios de transporte en el distrito de Rupa Rupa - Huánuco?		X	Existe transporte aéreo en el distrito vecino "Castillo Grande"; pero sólo realizan viajes interprovinciales.
04	¿Existen personas que son beneficiadas al contar con buenas infraestructuras viales en el distrito de Rupa Rupa - Huánuco?	X		La gran mayoría, empezando desde los agricultores y terminando con todas las personas que llegan al distrito de Rupa Rupa por sus diversos atractivos turísticos.
05	¿Existen personas que utilicen los caminos vecinales para transportar algún tipo de producción agrícola?	X		Son los agricultores de cacao, café, maíz, plátanos, paltos y entre otros productos.
06	¿De todos los caminos vecinales existe algún tramo que presente topografía plana?	X		Es el tramo "Venenillo - Corvina" y el tramo "Shiringal - Puesto de Control Tulumayo".
07	¿De todos los caminos vecinales existe algún tramo que presente topografía ondulado?	X		Es el tramo "Atahualpa - Rio Barranco", el tramo "Moyano - Sinchi Roca" y el tramo "Incari - Alto Incari".
08	¿De todos los caminos vecinales existe algún tramo que presente topografía accidentada?	X		Es el tramo "Supte San Jorge - Gerbacio Santillana".
09	¿Según su orografía, presentan pendientes elevadas entorno a la carretera "Supte San Jorge - Gerbacio Santillana"?	X		Al usar la vía podemos encontrar pendientes que al parecer superan los 10% que recomienda el manual de diseño geométrico.
10	¿Es necesario hacer una evaluación del camino vecinal "Supte San Jorge - Gerbacio Santillana"?	X		Las autoridades del Centro Poblado "Supte San Jorge" y el caserío "Gerbacio Santillana" con mucha amabilidad nos recibieron al saber que nos proponíamos a evaluar la carretera.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 04: Formato de conteo y clasificacion vehicular**

  <b>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</b>		FORMATO N° 1.3																			
<b>FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR</b>																					
TRAMO DE LA CARRETERA										ESTACION											
SENTIDO										CODIGO DE LA ESTACION											
UBICACIÓN										DIA Y FECHA											
HORA		SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER					
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																					
00	E																				
A																					
01	S																				
01	E																				
A																					
02	S																				
02	E																				
A																					
03	S																				
03	E																				
A																					
04	S																				
ENCUESTADOR :					JEFE DE BRIGADA :					ING.RESPONS:					SUPERV.MTC :						

Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones.

**ANEXO 05: Tabla de recoleccion de datos – longitud entre curvas**

Nombre	Longitud	Long. entre curvas de:	Long. Min. (m.) según DG-2018	Verificación

Fuente propia



**ANEXO 06: Tabla de recoleccion de datos - medicion de tipo de curva**

NÚMERO PI	RADIO (m)	Prog. Inicial	Prog. Final	TIPO DE CURVA	VERIFICACIÓN

Fuente propia



Néstor E. Asencios Chocos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 141569



### ANEXO 07: Tabla de recoleccion de datos – evaluacion pendiente


Del	Al	Pendiente min	Pendiente máx.	Evaluación Pendiente min	Evaluación Pendiente máxima

Fuente propia


Néstor E. Asencios Chocos  
INGENIERO CIVIL  
CIP- 141569

## ANEXO 08: Formato N°1 Datos Generales

	PERÚ	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Viceministerio de Transportes	Dirección General de Caminos y Ferrocarriles
-----------------------------------------------------------------------------------	------	--------------------------------------------	-------------------------------	----------------------------------------------

**FORMATO N° 1**  
**DATOS GENERALES**

rellenar nombre del tramo

**1.0 Datos Generales:**

Intervención:

Ubicación Política:

Distrito(s):

Provincia(s):

Departamento:

Ubicación Geográfica:

Inicio:

Progresiva:

Cota:  m.s.n.m.

Coordenada:  N  E

Fin:

Progresiva:

Cota:  m.s.n.m.

Coordenada:  N  E

Clasificación del Camino (ruta):

Tiempo promedio de recorrido vehicular en el tramo:  Horas

Velocidad promedio:  km/h

Última Rehabilitación:

Último Mantenimiento Rutinario:

Último Mantenimiento Periódico:


Cruce de centros poblados:

Progresiva	Nombre

Fuente: manual de inventarios viales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2016).



## ANEXO 10: Formato N°3 Daños en la Superficie de Rodadura.

	<b>PERÚ</b>	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Viceministerio de Transportes	Dirección General de Caminos y Ferrocarriles	
<b>FORMATO N°3</b>					
<b>DAÑOS EN LA SUPERFICIE DE RODADURA</b>					
rellenar nombre del tramo					
Intervención: _____		Ruta: _____			
Región: _____		Fecha: _____			
Provincia: _____					
Distrito: _____					
Tipo Daño:	Deformación: 1	Baches: 3	Lodazal: 5		
	Erosión: 2	Encalaminado: 4	Cruce de agua: 5		
Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios	Foto N°
Del Km	Al Km	Tipo	Dimensiones		


  

codigo del daño	Deterioro/Fallas	Gravedad
1.00	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms
2.00	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms
		3. Profundidad >= 10 cms
3.00	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria
		2. Se necesita una capa de material adicional
		3. Se Necesita una reconstrucción
4.00	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms
		3. Profundidad >= 10 cms
5 y 6	Lodazal y Cruce de Agua	1. Transitable Baja o Intransitable en época de Lluvia

Fuente: manual de inventarios viales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2016).




**ANEXO 11: Formato N°4 Canteras, Fuentes de Agua y Areas Auxiliares**

	<b>PERÚ</b>	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Viceministerio de Transportes	Dirección General de Caminos y Ferrocarriles					
<p><b>FORMATO N° 4</b></p> <p>Canteras, Fuentes de Agua y Áreas Auxiliares</p>									
<p>rellenar nombre del tramo</p>									
Intervención: _____			Ruta: _____						
Región: _____			Fecha: _____						
Provincia: _____									
Distrito: _____									
<b>ÁREAS AUXILIARES</b>									
PROGRESIVA	LADO	ACCESOS (m)	CANTERA	FUENTES DE AGUA	PATIO DE MAQUINAS	D.M.E.	CAMPAMENTO	PROPIETARIO	Observaciones / Comentarios

Fuente: manual de inventarios viales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2016).



## ANEXO 12: Formato N°5A Obras de Arte



**PERÚ**

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Viceministerio  
de Transportes

Dirección General  
de Caminos y  
Ferrocarriles

**FORMATO N° 5A**  
**OBRAS DE ARTE**

rellenar nombre del tramo

Intervención: \_\_\_\_\_

Región: \_\_\_\_\_

Provincia: \_\_\_\_\_

Distrito: \_\_\_\_\_

Ruta: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Clase	Tipo		Material	Condición Estructural	Condición Funcional
Puente Definitivo 01	Gavión 1	Bayó 8	Concreto 1	Buena 1	Buena 1
Puente Provisional 02	Losas 2	Pórtico 9	Concreto Colópeo 2	(No tiene problema)	(Limpo)
Puente Peatonal 03	Losas con viga 3	Otro 10	Concreto reforzado 3	Regular 2	Regular 2
Ponton Definitivo 04	Arco 4		Mampostería 4	(Puede tener problema)	(Parcialmente Obstruida)
Ponton Estructural Artesanal 05	Retoulado 5		Piedra 5	Mala 3	Mala 3
Túnel 13	Colgante 6		Acero 6	(Requiere Repararse)	(Totalmente Obstruida)
Muro 14	Alirantado 7		Otros 7		


Progresiva	Clase	Tipo	Material	Condición Estructural	Condición Funcional	Dimensiones del Daño	Observaciones / Comentarios	Foto* N°

Fuente: manual de inventarios viales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2016).





**ANEXO 15: Formato N°7 Puntos Críticos**

	<b>PERU</b> <b>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</b>	<b>Dirección General de Caminos y Ferrocarriles</b>		
<p><b>FORMATO N° 7</b> <b>PUNTOS CRÍTICOS</b></p> <p style="text-align: center;">rellenar nombre del tramo</p>				
<b>Intervencion:</b> _____ <b>Region:</b> _____ <b>Provincia:</b> _____ <b>Distrito:</b> _____		<b>Ruta:</b> _____ <b>Fecha:</b> _____		
<b>Clase</b>	Fallas Constructivas: <b>15</b> Fallas Geológicas <b>16</b> Fallas Geotécnicas: <b>17</b> Problemas Hidrológicos: <b>17A</b> Geografía de la Zona: <b>17B</b>	Zonas de Alto deterioro: <b>17C</b> Zona de Riesgo Probable: <b>17D</b>		
<b>Progresiva</b>	<b>Clases de Daños</b>	<b>Lado</b>	<b>Observaciones / Conclusiones</b>	<b>Foto* N°</b>

Fuente: manual de inventarios viales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2016).

## ANEXO 16: solicitud de autorización a las autoridades.

Cargo

### SOLICITUD

Tingo María , 28 de octubre 2021

Sr. Jhen Hector Durand  
Alcalde de Supte San Jorge

Sra. Delicia Espíritu Inocencia  
Autoridad de Gerbacio Santillana

Por medio del presente aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo a la autoridad.

Me dirijo a ustedes respetuosamente con la finalidad de solicitar su autorización para poder realizar el levantamiento topográfico, conteo de vehículos y entre otros estudios de la carretera Supte San Jorge – Gerbacio Santillana

Cabe destacar que la mencionada actividad forma parte de nuestra investigación de tesis la cual está conformada por:

Bachiller en Ingeniería Civil:

Elias Gavidia, Jaasiel Gerson (N°cel 996365122)

Baltazar Hermitaño, Judith Celia (N°cel 956321849)

Por lo mismo que toda información que se pueda obtener mediante la presente investigación de la carretera SUPTE SAN JORGE – GERBACIO SANTILLANA se les hará entrega a las autoridades de Supte San Jorge y Gerbacio Santillana.

Por lo expuesto, le reitero nuestra solicitud de autorización, agradeciendo de antemano toda la cooperación que pueda prestar al respecto.

Sin más que referirme y en espera de una pronta y favorable respuesta a esta solicitud me despido.

  
Bach. Elias Gavidia, Jaasiel Gerson

  
Bach. Baltazar Hermitaño, Judith Celia

	
MUNICIPALIDAD DEL C. P. SUPTE SAN JORGE	
MESA DE PARTES	
Fecha:	28 / 09 / 2021
HORA:	03:30 pm
N° EXP:	1149
FOLIO:	02
FIRMA:	H

Fuente: elaboración propia.



## ANEXO 17: Respuesta de autorización de las autoridades



MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO DE  
SUPTÉ SAN JORGE  
ORDENANZA MUNICIPAL N° 040-2009-MPLP  
DISTRITO DE RUPA RUPA, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO,  
DEPARTAMENTO HUÁNUCO  
Av. Hipólito Tuestas Mz.40 – Lt. 16 / Correo electrónico:  
[mcpsuptesanjorge@gmail.com](mailto:mcpsuptesanjorge@gmail.com)

### CARTA DE RESPUESTA

Supte San Jorge, 29 de octubre del 2021

Señor(es):

Bach. Baltazar Hermitaño, Judith Celia

Bach. Elias Gavidia, Jaasiel Gerson

**presente.-**

Mediante la presente carta doy respuesta de su solicitud de fecha 28 de octubre del 2021, en virtud del cual nos solicita la autorización para poder realizar el levantamiento topográfico, conteo vehicular y entre otros estudios de ingeniería de la carretera "Supte San Jorge - Gerbacio Santillana"

Con base a lo anterior, se le otorga a los bachilleres Baltazar Hermitaño, Judith Celia - Elias Gavidia, Jaasiel Gerson, la formal autorización para que procedan a realizar los estudios correspondientes solicitados siendo esto con fines de estudio en la carretera del centro poblado de "Supte San Jorge - Gerbacio Santillana".

Agradeciendo de antemano su atención, quedo de usted.

**Atentamente**

MUNICIPALIDAD DEL C.P. SUPTÉ  
J. Héctor Durán Dolopes  
DNI. 46686560  
ALCALDE

Fuente: Municipalidad del Centro Poblado de Supte San Jorge.

## ANEXO 18: Factor de corrección de vehículos ligeros

Factores de corrección de vehículos ligeros por unidad de peaje - Promedio (2010-2016)														FORMATO Nº 1.1 A
Nº	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
		Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros
		FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC
1	AGUAS CALIENTES	0.9394	0.8663	1.1161	1.0973	1.1684	1.1945	0.9458	0.8773	0.9386	1.0294	1.0292	0.9845	1.0000
2	AGUAS CLARAS	1.0204	1.0668	1.1013	1.0449	0.9979	0.9863	0.8917	0.9168	1.0069	1.0155	1.0712	0.8127	1.0000
3	AMBO	0.7822	0.8431	0.8697	0.7549	0.7755	0.7823	0.7479	0.9820	1.0329	0.9842	0.9966	0.8835	1.0000
4	ATICO	0.8849	0.7376	1.0576	1.0168	1.1538	1.1764	0.9711	0.9893	1.0821	1.0845	1.1559	0.9021	1.0000
5	AYAVIRI	0.9913	0.9287	1.0870	1.0730	1.1003	1.0878	0.9449	0.9108	0.9242	1.0455	1.0348	0.9733	1.0000
6	CAMANA	0.5935	0.4934	1.0509	1.2563	1.3886	1.3961	1.2549	1.2278	1.3076	1.2658	1.2303	0.8494	1.0000
7	CANCAS	0.8722	0.8703	1.0694	1.1121	1.1631	1.2130	0.9722	0.9150	1.0516	1.0161	1.0259	0.8914	1.0000
8	CARACOTO	1.0576	0.9886	1.0999	1.0550	1.0578	1.0471	0.9900	0.8677	0.9953	0.9895	1.0077	0.7648	1.0000
9	CASARACRA	1.1441	1.1924	1.2529	0.9991	0.9240	1.0245	0.8401	0.8801	1.0508	0.9739	1.1465	0.8656	1.0000
10	CATAC	1.0992	1.0589	1.3534	1.0405	1.0772	1.0762	0.8316	0.8717	0.9632	0.9514	1.1169	0.9747	1.0000




















Fuente: Ministerio De Transportes Y Comunicaciones.

## ANEXO 19: Factor de corrección de vehículos pesados

Factores de corrección de vehículos pesados por unidad de peaje - Promedio (2010-2016)														FORMATO Nº 1.1 B
Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
		Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados
		FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC
1	AGUAS CALIENTES	1.0234	0.9771	1.0540	1.0631	1.0703	1.1254	0.9831	0.9574	0.9655	0.9434	0.9429	0.9922	1.0000
2	AGUAS CLARAS	1.0497	1.0164	0.9941	1.0038	0.9878	0.9823	0.9940	0.9597	0.9819	1.0086	1.0042	0.8920	1.0000
3	AMBO	0.7967	0.7869	0.8193	0.7762	0.7945	0.7905	0.7890	1.0495	1.0086	0.9572	0.9482	0.9447	1.0000
4	ATICO	1.0402	0.9961	1.0326	1.0478	1.0392	1.0365	1.0288	0.9862	0.9828	0.9573	0.9313	0.9458	1.0000
5	AYAVIRI	1.0377	1.0057	1.0835	1.0533	1.0511	1.0319	0.9884	0.9505	0.9335	0.9456	0.9485	0.9933	1.0000
6	CAMANA	0.9370	0.8802	1.0410	1.0753	1.0804	1.0953	1.0782	1.0099	1.0099	0.9947	0.9786	0.8325	1.0000
7	CANCAS	1.0490	0.9888	1.0151	1.0452	1.0584	1.0381	1.0041	0.9824	1.0019	0.9551	0.9433	0.9563	1.0000
8	CARACOTO	1.0489	1.0165	1.0879	1.0415	1.0743	1.0541	0.9982	0.9041	0.9575	0.9453	0.9765	0.8133	1.0000
9	CASARACRA	1.1123	1.0819	1.1121	0.9769	0.9865	0.9782	0.9872	0.9697	0.9731	0.9521	1.0674	0.9416	1.0000
10	CATAC	1.0538	1.0807	1.1606	1.0756	1.0119	0.9642	0.9591	0.9372	0.9719	0.9644	0.9958	0.9684	1.0000

Fuente: Ministerio De Transportes Y Comunicaciones.























## ANEXO 20: Conteo Vehicular – Vista Alegre – estación I

REPUBLICA DEL PERU		PERÚ		Ministerio de Transportes y Comunicaciones																		FORMATO Nº 1.3			
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																									
TRAMO DE LA CARRETERA				Caserio Vista Alegre														ESTACION							
SENTIDO				E ←							S →							CODIGO DE LA ESTACION					,01		
UBICACIÓN				(Prog. 1+100)														DIA Y FECHA					29 10 2021		
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
DIAGRA. VEH.																									
00 a 01	ambos																								
01 a 02	ambos																								
02 a 03	ambos																								
03 a 04	ambos																								
04 a 05	ambos																								
05 a 06	ambos																								
06 a 07	ambos			1						1															
07 a 08	ambos	1				1																			
08 a 09	ambos			2						1															
09 a 10	ambos	2		1																					
10 a 11	ambos	2								1															
11 a 12	ambos	1																							
12 a 13	ambos			1						1															
13 a 14	ambos	1				1																			
14 a 15	ambos									1															
15 a 16	ambos	1		2																					
16 a 17	ambos									1															
17 a 18	ambos			1																					
18 a 19	ambos	2		1																					
19 a 20	ambos																								
20 a 21	ambos																								
21 a 22	ambos																								
22 a 23	ambos																								
23 a 24	ambos																								
total		10		9						6															
total vehiculos por dia				25																					

Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones.



### ANEXO 21: Conteo Vehicular – Vista Alegre – estación I

 <b>PERÚ</b> Ministerio de Transportes y Comunicaciones		c FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																		FORMATO Nº 1.3			
TRAMO DE LA CARRETERA		Caserío Vista Alegre																ESTACION		,01			
SENTIDO		E ←																S →		CODIGO DE LA ESTACION			
UBICACIÓN		(Prog. 1+100)																DIA Y FECHA			30 10 2021		
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGRA. VEH.																							
00 a 01	ambos																						
01 a 02	ambos																						
02 a 03	ambos																						
03 a 04	ambos																						
04 a 05	ambos																						
05 a 06	ambos																						
06 a 07	ambos	1								1													
07 a 08	ambos																						
08 a 09	ambos	1		1		1				1													
09 a 10	ambos																						
10 a 11	ambos	2								1													
11 a 12	ambos																						
12 a 13	ambos	1								1													
13 a 14	ambos																						
14 a 15	ambos	1								1													
15 a 16	ambos					1																	
16 a 17	ambos	1		1						1													
17 a 18	ambos																						
18 a 19	ambos																						
19 a 20	ambos																						
20 a 21	ambos																						
21 a 22	ambos																						
22 a 23	ambos																						
23 a 24	ambos																						
total		7		2		2				6													
total vehiculos por dia			17																				

Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones.

## ANEXO 22: Conteo Vehicular – Vista Alegre – estación I

REPUBLICA DEL PERU		PERU		Ministerio de Transportes y Comunicaciones		c		FORMATO Nº 1.3																
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																								
TRAMO DE LA CARRETERA				Caserio Vista Alegre				ESTACION		,01														
SENTIDO				E ←		S →		CODIGO DE LA ESTACION																
UBICACIÓN				(Prog. 1+100)				DIA Y FECHA		31 10 2021														
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER					
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
DIAGRAMA VEH.																								
00 a 01	ambos																							
01 a 02	ambos																							
02 a 03	ambos																							
03 a 04	ambos																							
04 a 05	ambos																							
05 a 06	ambos																							
06 a 07	ambos																							
07 a 08	ambos																							
08 a 09	ambos																							
09 a 10	ambos	2																						
10 a 11	ambos																							
11 a 12	ambos	1																						
12 a 13	ambos																							
13 a 14	ambos	1																						
14 a 15	ambos																							
15 a 16	ambos	1																						
16 a 17	ambos																							
17 a 18	ambos	2																						
18 a 19	ambos																							
19 a 20	ambos																							
20 a 21	ambos																							
21 a 22	ambos																							
22 a 23	ambos																							
23 a 24	ambos																							
total		7																			0	0	0	0
total vehiculos por día		7																						

Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones.

## ANEXO 23: Conteo Vehicular – Vista Alegre – estación I



c

FORMATO Nº 1.3

### FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR





















TRAMO DE LA CARRETERA	Caserío Vista Alegre	ESTACION	,01
SENTIDO	E ←	CODIGO DE LA ESTACION	
UBICACIÓN	(Prog. 1+100)	S →	
		DIA Y FECHA	1 11 2021

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
00 a 01	ambos																			
01 a 02	ambos																			
02 a 03	ambos																			
03 a 04	ambos																			
04 a 05	ambos																			
05 a 06	ambos																			
06 a 07	ambos	1																		
07 a 08	ambos	1		2																
08 a 09	ambos									1										
09 a 10	ambos	1																		
10 a 11	ambos			1						2										
11 a 12	ambos																			
12 a 13	ambos	2								1										
13 a 14	ambos	1		2																
14 a 15	ambos									2										
15 a 16	ambos	2																		
16 a 17	ambos			2																
17 a 18	ambos																			
18 a 19	ambos																			
19 a 20	ambos			1																
20 a 21	ambos																			
21 a 22	ambos																			
22 a 23	ambos																			
23 a 24	ambos																			
total		8		8						6										

total vehiculos por dia	22
-------------------------	----






















Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones.

## ANEXO 24: Conteo Vehicular – Vista Alegre – estación I

REPUBLICA DEL PERU		PERÚ		Ministerio de Transportes y Comunicaciones		c		FORMATO Nº 1.3															
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
TRAMO DE LA CARRETERA				Caserío Vista Alegre				ESTACION		,01													
SENTIDO		E ←		S →		CODIGO DE LA ESTACION																	
UBICACIÓN				(Prog. 1+100)				DIA Y FECHA		2 11 2021													
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGRA. VEH.																							
00 a 01	ambos																						
01 a 02	ambos																						
02 a 03	ambos																						
03 a 04	ambos																						
04 a 05	ambos																						
05 a 06	ambos																						
06 a 07	ambos																						
07 a 08	ambos																						
08 a 09	ambos	1																					
09 a 10	ambos																						
10 a 11	ambos	1		1						1													
11 a 12	ambos																						
12 a 13	ambos	1		1																			
13 a 14	ambos																						
14 a 15	ambos	1																					
15 a 16	ambos	2		2																			
16 a 17	ambos																						
17 a 18	ambos																						
18 a 19	ambos																						
19 a 20	ambos	2																					
20 a 21	ambos																						
21 a 22	ambos																						
22 a 23	ambos																						
23 a 24	ambos																						
total		8		4						1													
total vehiculos por dia		13																					




















Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones.

## ANEXO 25: Conteo Vehicular – Vista Alegre – estación I

REPUBLICA DEL PERU		PERÚ		Ministerio de Transportes y Comunicaciones																		FORMATO Nº 1.3		
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																								
TRAMO DE LA CARRETERA				Caserío Vista Alegre														ESTACION						
SENTIDO				E ←							S →							CODIGO DE LA ESTACION			,01			
UBICACIÓN				(Prog. 1+100)														DIA Y FECHA			3 11 2021			
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER					
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
DIAGRA. VEH.																								
00 a 01	ambos																							
01 a 02	ambos																							
02 a 03	ambos																							
03 a 04	ambos																							
04 a 05	ambos																							
05 a 06	ambos																							
06 a 07	ambos																							
07 a 08	ambos	1																						
08 a 09	ambos																							
09 a 10	ambos	2								1														
10 a 11	ambos																							
11 a 12	ambos	1								1														
12 a 13	ambos	1		1																				
13 a 14	ambos	1																						
14 a 15	ambos	2								1														
15 a 16	ambos	1																						
16 a 17	ambos																							
17 a 18	ambos	2																						
18 a 19	ambos			1																				
19 a 20	ambos	2																						
20 a 21	ambos																							
21 a 22	ambos																							
22 a 23	ambos																							
23 a 24	ambos																							
total		13		2						3														
total vehiculos por dia				18																				




















Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones.

## ANEXO 26: Conteo Vehicular – Vista Alegre – estación I

REPUBLICA DEL PERU		Ministerio de Transportes y Comunicaciones																		FORMATO Nº 1.3				
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																								
TRAMO DE LA CARRETERA				Caserío Vista Alegre <th colspan="3">ESTACION</th> <td colspan="2">,01</td>															ESTACION			,01		
SENTIDO				E ←															S →			CODIGO DE LA ESTACION		
UBICACIÓN				(Prog. 1+100)															DIA Y FECHA			4 11 2021		
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
DIAGRAMA VEH.																								
00 a 01	ambos																							
01 a 02	ambos																							
02 a 03	ambos																							
03 a 04	ambos																							
04 a 05	ambos																							
05 a 06	ambos																							
06 a 07	ambos			1						1														
07 a 08	ambos	1				1																		
08 a 09	ambos			2						1														
09 a 10	ambos	2		1						1														
10 a 11	ambos	2								1														
11 a 12	ambos	1																						
12 a 13	ambos			1						1														
13 a 14	ambos	1				1																		
14 a 15	ambos									1														
15 a 16	ambos	1		2																				
16 a 17	ambos									1														
17 a 18	ambos			1																				
18 a 19	ambos	2		1																				
19 a 20	ambos																							
20 a 21	ambos																							
21 a 22	ambos																							
22 a 23	ambos																							
23 a 24	ambos																							
total		10		9		2				6														
total vehiculos por dia				27																				




















Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones.

### ANEXO 27: Conteo Vehicular – Gerbacio Santillana – estación II

HORA		SENTI DO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER			
DIAGRA. VEH.																							
00 a 01	ambos																						
01 a 02	ambos																						
02 a 03	ambos																						
03 a 04	ambos																						
04 a 05	ambos																						
05 a 06	ambos																						
06 a 07	ambos																						
07 a 08	ambos				1																		
08 a 09	ambos																						
09 a 10	ambos				1																		
10 a 11	ambos																						
11 a 12	ambos																						
12 a 13	ambos																						
13 a 14	ambos	1			1																		
14 a 15	ambos																						
15 a 16	ambos	1																					
16 a 17	ambos																						
17 a 18	ambos				1																		
18 a 19	ambos																						
19 a 20	ambos																						
20 a 21	ambos																						
21 a 22	ambos																						
22 a 23	ambos																						
23 a 24	ambos																						
total		2			4																		
total vehiculos por dia				6																			

Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones

## ANEXO 28: Cuento Vehicular – Gerbacio Santillana – estación II

REPUBLICA DEL PERÚ		Ministerio de Transportes y Comunicaciones																		FORMATO Nº 1.3				
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																								
TRAMO DE LA CARRETERA		Gerbacio Santillana														ESTACION			,02					
SENTIDO		E ←														S →			CODIGO DE LA ESTACION					
UBICACIÓN		Prog. 8+500														DIA Y FECHA			30 10 2021					
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER								
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
DIAGRA. VEH.																								
00 a 01	ambos																							
01 a 02	ambos																							
02 a 03	ambos																							
03 a 04	ambos																							
04 a 05	ambos																							
05 a 06	ambos																							
06 a 07	ambos																							
07 a 08	ambos	1																						
08 a 09	ambos																							
09 a 10	ambos																							
10 a 11	ambos																							
11 a 12	ambos	2																						
12 a 13	ambos			1																				
13 a 14	ambos																							
14 a 15	ambos	1																						
15 a 16	ambos	1																						
16 a 17	ambos																							
17 a 18	ambos																							
18 a 19	ambos																							
19 a 20	ambos																							
20 a 21	ambos																							
21 a 22	ambos																							
22 a 23	ambos																							
23 a 24	ambos																							
total		5		1																				
total vehiculos por dia			6																					

Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones.



## ANEXO 29: Conteo Vehicular – Gerbacio Santillana – estación II

REPUBLICA DEL PERU		Ministerio de Transportes y Comunicaciones																		FORMATO Nº 1.3				
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																								
TRAMO DE LA CARRETERA				Gerbacio Santillana																ESTACION			,02	
SENTIDO				E ←								S →								CODIGO DE LA ESTACION				
UBICACIÓN				Prog. 8+500																DIA Y FECHA			31 10 2021	
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
DIAGRAMA VEH.																								
00 a 01	ambos																							
01 a 02	ambos																							
02 a 03	ambos																							
03 a 04	ambos																							
04 a 05	ambos																							
05 a 06	ambos																							
06 a 07	ambos																							
07 a 08	ambos																							
08 a 09	ambos																							
09 a 10	ambos																							
10 a 11	ambos																							
11 a 12	ambos	1																						
12 a 13	ambos			1																				
13 a 14	ambos																							
14 a 15	ambos																							
15 a 16	ambos																							
16 a 17	ambos																							
17 a 18	ambos																							
18 a 19	ambos																							
19 a 20	ambos																							
20 a 21	ambos																							
21 a 22	ambos																							
22 a 23	ambos																							
23 a 24	ambos																							
total		1		1																				
total vehiculos por dia			2																					























Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones.

### ANEXO 30: Conteo Vehicular – Gerbacio Santillana – estación II

REPUBLICA DEL PERÚ		Ministerio de Transportes y Comunicaciones																		FORMATO Nº 1.3		
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO DE LA CARRETERA		Gerbacio Santillana														ESTACION			,02			
SENTIDO		E ←														S →						
UBICACIÓN		Prog. 8+500														CODIGO DE LA ESTACION						
																DIA Y FECHA			1 11 2021			
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRAMA VEH.																						
00 a 01	ambos																					
01 a 02	ambos																					
02 a 03	ambos																					
03 a 04	ambos																					
04 a 05	ambos																					
05 a 06	ambos																					
06 a 07	ambos			1																		
07 a 08	ambos	1																				
08 a 09	ambos																					
09 a 10	ambos			1																		
10 a 11	ambos																					
11 a 12	ambos																					
12 a 13	ambos			1																		
13 a 14	ambos	1																				
14 a 15	ambos																					
15 a 16	ambos	1																				
16 a 17	ambos																					
17 a 18	ambos			1																		
18 a 19	ambos	2																				
19 a 20	ambos																					
20 a 21	ambos																					
21 a 22	ambos																					
22 a 23	ambos																					
23 a 24	ambos																					
total		5		4																		
total vehiculos por dia				9																		




















Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones.

### ANEXO 31: Conteo Vehicular – Gerbacio Santillana – estación II

 <b>PERÚ</b>		<b>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</b>																					
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
TRAMO DE LA CARRETERA				Gerbacio Santillana												ESTACION				,02			
SENTIDO				E ←				S →				CODIGO DE LA ESTACION											
UBICACIÓN				Prog. 8+500												DIA Y FECHA				2 11 2021			
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGRAMA VEH.																							
00 a 01	ambos																						
01 a 02	ambos																						
02 a 03	ambos																						
03 a 04	ambos																						
04 a 05	ambos																						
05 a 06	ambos																						
06 a 07	ambos	1																					
07 a 08	ambos																						
08 a 09	ambos																						
09 a 10	ambos			1																			
10 a 11	ambos																						
11 a 12	ambos	1																					
12 a 13	ambos																						
13 a 14	ambos																						
14 a 15	ambos																						
15 a 16	ambos	1																					
16 a 17	ambos																						
17 a 18	ambos			1																			
18 a 19	ambos																						
19 a 20	ambos																						
20 a 21	ambos																						
21 a 22	ambos																						
22 a 23	ambos																						
23 a 24	ambos																						
total		3		2																			
total vehiculos por dia				5																			

Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones.

## ANEXO 32: Conteo Vehicular – Gerbacio Santillana – estación II

HORA		SENTI DO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER					
DIAGRA. VEH.																							
00 a 01	ambos																						
01 a 02	ambos																						
02 a 03	ambos																						
03 a 04	ambos																						
04 a 05	ambos																						
05 a 06	ambos																						
06 a 07	ambos																						
07 a 08	ambos																						
08 a 09	ambos																						
09 a 10	ambos				1																		
10 a 11	ambos	1																					
11 a 12	ambos																						
12 a 13	ambos																						
13 a 14	ambos																						
14 a 15	ambos																						
15 a 16	ambos				1																		
16 a 17	ambos																						
17 a 18	ambos																						
18 a 19	ambos	2																					
19 a 20	ambos																						
20 a 21	ambos																						
21 a 22	ambos																						
22 a 23	ambos																						
23 a 24	ambos																						
total		3			2																		
total vehiculos por dia				5																			

Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones.

### ANEXO 33: Conteo Vehicular – Gerbacio Santillana – estación II



FORMATO Nº 1.3

#### FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	Gerbacio Santillana		ESTACION	,02	
SENTIDO	E ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION		
UBICACIÓN	Prog. 8+500		DIA Y FECHA	4	11 2021

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
00 a 01	ambos																				
01 a 02	ambos																				
02 a 03	ambos																				
03 a 04	ambos																				
04 a 05	ambos																				
05 a 06	ambos																				
06 a 07	ambos																				
07 a 08	ambos																				
08 a 09	ambos																				
09 a 10	ambos	2		1																	
10 a 11	ambos																				
11 a 12	ambos																				
12 a 13	ambos																				
13 a 14	ambos																				
14 a 15	ambos																				
15 a 16	ambos	1																			
16 a 17	ambos																				
17 a 18	ambos	1		1																	
18 a 19	ambos																				
19 a 20	ambos																				
20 a 21	ambos																				
21 a 22	ambos																				
22 a 23	ambos																				
23 a 24	ambos																				
total		4		2																	

total vehiculos por dia	6
-------------------------	---

Fuente: Ministerio De Transportes y Comunicaciones.

## ANEXO 34: Capturas de las cámaras de video vigilancia – estación I

capturas de vehículos en horas del día



Fuente propia

Capturas de vehículos en horas de la noche.



Fuente propia

Del anexo 34 observamos las capturas de la cámara de video vigilancia, durante el día se pueden apreciar un automóvil y una motocicleta; y en las capturas de la noche se pueden apreciar un torito bajaj y un automóvil, formando parte de nuestro conteo de vehículos; Esta cámara se instaló en el Caserío Vista Alegre (Prog. 1+100), siendo su fuente de alimentación energía eléctrica que permitió grabar las 24 horas de los 7 días que recomienda el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018.

## ANEXO 35: Capturas de las cámaras de video vigilancia – estación II



Del anexo 35 observamos las capturas de la cámara de videovigilancia, durante el día se pueden apreciar un automóvil y una camioneta; y en las capturas de la noche se pueden apreciar un torito bajaj y un automóvil, formando parte de nuestro conteo de vehículos; Esta cámara se instaló en el Caserío Gerbacio Santillana (Prog. 8+500); siendo su fuente de alimentación un panel solar que permitió grabar las 24 horas de los 7 días que recomienda el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018.

### ANEXO 36: Ubicación de BMs.

Descrip	Este	Norte	Cota
BM01	393029.279	8973145.215	653.781
BM02	393036.881	8973137.875	653.766
BM03	393158.242	8973016.716	655.055
BM04	393170.501	8973003.450	654.653
BM05	393299.786	8972915.389	656.951
BM06	393412.915	8972887.770	656.395
BM07	393435.026	8972855.565	657.109
BM08	393521.657	8972720.905	658.793
BM09	393556.019	8972706.945	659.682
BM10	393666.241	8972615.220	659.481
BM11	393712.112	8972573.681	659.308
BM12	393795.680	8972472.248	665.450
BM13	393813.961	8972467.073	665.464
BM14	394107.061	8972391.413	663.668
BM15	394118.734	8972401.270	663.834
BM16	394236.532	8972340.266	672.398
BM17	394231.840	8972322.305	673.889
BM18	394203.974	8972192.603	693.770
BM19	394242.088	8972132.271	701.628
BM20	394262.834	8971961.062	710.433
BM21	394272.234	8971920.247	714.751
BM22	394296.856	8971936.347	723.675
BM23	394298.740	8971920.048	724.535
BM24	394384.249	8971860.071	737.250
BM25	394470.530	8971849.412	744.563
BM26	394371.283	8971802.777	755.875
BM27	394377.959	8971769.412	759.524
BM28	394411.166	8971778.857	777.105
BM29	394424.607	8971785.987	778.284
BM30	394502.768	8971603.317	805.544
BM31	394487.397	8971578.539	808.249
BM32	394324.057	8971424.885	826.565
BM33	394313.773	8971418.513	827.978
BM34	394306.356	8971304.933	848.249
BM35	394323.243	8971311.606	849.566
BM36	394482.363	8971307.153	860.550
BM37	394518.567	8971305.103	862.358
BM38	394684.972	8971352.824	876.449
BM39	394710.396	8971349.962	878.526
BM40	394878.388	8971315.470	897.143
BM41	394918.920	8971327.848	900.190
BM42	395067.110	8971360.130	912.745
BM43	395114.019	8971369.348	915.791
BM44	395240.492	8971429.037	927.848
BM45	395260.787	8971420.134	930.624
BM46	395360.723	8971335.505	940.255
BM47	395358.650	8971318.452	941.512
BM48	395425.095	8971076.989	961.818
BM49	395438.681	8971065.496	963.780
BM50	395578.731	8970966.547	977.604
BM51	395593.164	8970924.727	982.156
BM52	395430.667	8970982.989	994.605
BM53	395414.374	8970993.003	995.759
BM54	395228.942	8971079.250	1012.460
BM55	395216.916	8971077.103	1013.540
BM56	395305.427	8970947.220	1032.704
BM57	395352.677	8970914.935	1037.175
BM58	395431.580	8970841.729	1043.718
BM59	395442.099	8970826.576	1061.323
BM60	395667.954	8970677.253	1065.093
BM61	395802.222	8970521.104	1086.890
BM62	395812.106	8970507.310	1088.143
BM63	395805.146	8970452.189	1106.454
BM64	395776.288	8970449.649	1109.852

Fuente: elaboración propia.



### ANEXOS 37: Evaluación de tramos en Tangente.

Nombre	Longitud	Long. entre curvas de:	Long. Min. (m.) según DG-2018	Verificación	
Inicio	1	169.47 m			
Long.Tang.	2	100.89 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang.	3	54.43 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang.	4	23.81 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	5	9.67 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	6	16.57 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	7	12.74 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	8	20.46 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	9	38.93 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	10	24.20 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	11	13.59 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	12	13.65 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	13	37.48 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	14	36.29 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	15	30.41 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	16	31.37 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	17	11.71 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	18	13.62 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	19	4.92 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	20	12.71 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	21	14.92 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	22	53.46 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang.	23	20.07 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	24	97.79 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang.	25	26.63 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	26	24.94 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	27	40.56 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	28	24.61 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	29	9.91 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	30	28.33 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	31	18.29 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang.	32	8.28 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	33	74.56 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	34	24.23 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	35	13.13 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	36	36.39 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	37	3.44 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang.	38	0.74 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO

Fuente: elaboración propia.

### ANEXOS 38: Evaluación de tramos en Tangente.

Nombre	Longitud	Long. Entre curvas de:	Long. Min. (m.) según DG-2018	Verificación
Long.Tang. 39	45.76 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang. 40	42.60 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang. 41	2.39 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 42	4.05 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 43	7.08 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 44	5.32 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 45	14.91 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 46	2.32 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 47	11.34 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 48	13.67 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 49	5.06 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 50	10.36 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 51	34.51 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 52	28.34 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 53	4.92 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 54	30.61 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 55	26.81 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 56	7.57 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 57	8.72 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 58	0.15 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 59	5.71 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 60	2.32 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 61	5.38 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 62	10.46 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 63	27.19 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 64	13.77 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 65	1.65 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 66	37.61 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 67	29.63 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 68	53.58 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 69	31.46 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 70	35.03 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 71	4.84 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 72	1.84 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 73	17.83 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 74	10.04 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 75	6.23 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 76	7.90 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 77	2.70 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO

Fuente: elaboración propia.

### ANEXOS 39: Evaluación de tramos en Tangente.

Nombre	Longitud	Long. entre curvas de:	Long. Min. (m.) según DG-2018	Verificación
Long.Tang. 79	4.02 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 80	8.12 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 81	24.74 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 82	6.12 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 83	25.86 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 84	32.44 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 85	20.99 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 86	16.80 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 87	44.17 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang. 88	13.09 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 89	22.07 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 90	28.81 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 91	30.52 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 92	6.79 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 93	63.40 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 94	20.59 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 95	25.05 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 96	12.78 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 97	7.15 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 98	3.99 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 99	16.10 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 100	38.15 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 101	26.49 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 102	17.49 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 103	27.63 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 104	22.28 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 105	33.53 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 106	39.62 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 107	17.52 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 108	41.19 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 109	31.19 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 110	20.92 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 111	14.09 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 112	18.19 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 113	9.77 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 114	11.29 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 115	17.03 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 116	20.87 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO

Fuente: elaboración propia.

## ANEXOS 40: Evaluación de tramos en Tangente.

Nombre	Longitud	Long. entre curvas de:	Long. Min. (m.) según DG-2018	Verificación
Long.Tang. 117	7.68 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 118	13.38 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 119	14.11 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 120	12.20 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 121	19.87 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 122	25.17 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 123	11.90 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 124	19.15 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 125	22.32 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 126	12.53 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 127	61.33 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 128	39.04 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 129	27.06 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 130	23.63 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 131	13.93 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 132	75.69 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang. 133	31.00 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 134	31.81 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 135	26.93 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 136	2.43 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 137	7.57 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 138	15.50 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 139	39.31 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 140	42.67 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 141	40.63 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 142	43.60 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang. 143	13.79 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 144	50.78 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang. 145	14.95 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 146	23.94 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 147	11.73 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 148	8.37 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 149	9.59 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 150	0.44 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 151	6.29 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 152	3.05 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 153	8.48 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 154	34.62 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 155	15.87 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO

Fuente: elaboración propia.

## ANEXOS 41: Evaluación de tramos en Tangente.

Nombre	Longitud	Long. entre curvas de:	Long. Min. (m.) según DG-2018	Verificación
Long.Tang. 156	7.78 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 157	9.37 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 158	24.56 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 159	56.45 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang. 160	28.64 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 161	18.15 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 162	17.44 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 163	15.14 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 164	28.75 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 165	37.65 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 166	16.67 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 167	8.60 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 168	10.46 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 169	20.91 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 170	18.60 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 171	66.10 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 172	10.02 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 173	15.89 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 174	66.56 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 175	40.61 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 176	50.09 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang. 177	39.16 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 178	30.27 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 179	29.06 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 180	14.37 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 181	19.18 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 182	38.65 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 183	16.12 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 184	16.89 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 185	10.48 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 186	34.20 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 187	35.49 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 188	21.06 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 189	25.20 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 190	33.68 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 191	21.27 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 192	15.62 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 193	15.29 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 194	6.74 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO

Fuente: elaboración propia.

## ANEXOS 42: Evaluación de tramos en Tangente.

Nombre	Longitud	Long. entre curvas de:	Long. Min. (m.) según DG-2018	Verificación
Long.Tang. 195	12.55 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 196	23.10 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 197	12.77 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 198	4.28 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 199	11.89 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 200	4.83 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO
Long.Tang. 201	16.12 m	trazado en S	42.00	INCORRECTO
Long.Tang. 202	50.08 m	trazado en S	42.00	CORRECTO
Long.Tang. 203	13.90 m	trazado en O	84.00	INCORRECTO

Fuente: elaboración propia.

### ANEXO 43: Evaluación de curvas horizontales circulares.

NÚMERO PI	RADIO (m)	Prog. Inicial	Prog. Final	TIPO DE CURVA	VERIFICACIÓN
PI:01	30.00	0+169.47	0+170.12	Simple	Cumple
PI:02	30.00	0+271.01	0+271.58	Simple	Cumple
PI:03	30.00	0+326.01	0+328.44	Simple	Cumple
PI:04	30.00	0+352.25	0+369.24	Simple	Cumple
PI:05	30.00	0+378.91	0+386.17	Simple	Cumple
PI:06	30.00	0+402.74	0+432.15	Simple	Cumple
PI:07	30.00	0+444.89	0+450.26	Simple	Cumple
PI:08	73.57	0+470.72	0+548.54	Simple	Cumple
PI:09	30.00	0+587.47	0+614.08	Simple	Cumple
PI:10	30.00	0+638.28	0+662.94	Simple	Cumple
PI:11	30.00	0+676.53	0+696.42	Simple	Cumple
PI:12	30.00	0+710.07	0+719.57	Simple	Cumple
PI:13	30.00	0+757.05	0+759.41	Simple	Cumple
PI:14	30.00	0+795.70	0+798.51	Simple	Cumple
PI:15	30.00	0+828.92	0+834.08	Simple	Cumple
PI:16	30.00	0+865.45	0+878.10	Simple	Cumple
PI:17	30.00	0+889.81	0+898.14	Simple	Cumple
PI:18	16.17	0+911.76	0+932.82	Simple	No cumple
PI:19	30.00	0+937.74	0+946.69	Simple	Cumple
PI:20	30.00	0+959.40	0+971.30	Simple	Cumple
PI:21	30.00	0+986.22	0+991.21	Simple	Cumple
PI:22	30.00	1+044.67	1+055.54	Simple	Cumple
PI:23	30.00	1+075.61	1+087.59	Simple	Cumple
PI:24	47.17	1+185.38	1+217.36	Simple	Cumple
PI:25	30.00	1+243.99	1+245.10	Simple	Cumple
PI:26	30.00	1+270.04	1+274.23	Simple	Cumple
PI:27	30.00	1+314.79	1+318.83	Simple	Cumple
PI:28	30.00	1+343.44	1+347.63	Simple	Cumple
PI:29	30.00	1+357.54	1+384.04	Simple	Cumple
PI:30	30.00	1+412.37	1+414.37	Simple	Cumple
PI:31	30.00	1+432.66	1+461.93	Simple	Cumple
PI:32	30.00	1+470.21	1+476.32	Simple	Cumple
PI:33	30.00	1+550.88	1+559.34	Simple	Cumple
PI:34	92.33	1+583.57	1+600.17	Simple	Cumple
PI:35	30.00	1+613.30	1+622.21	Simple	Cumple
PI:36	30.00	1+658.60	1+670.18	Simple	Cumple
PI:37	30.00	1+673.62	1+700.83	Simple	Cumple
PI:38	10.70	1+701.57	1+702.55	Simple	No cumple
PI:39	38.77	1+748.31	1+782.00	Simple	Cumple
PI:40	30.00	1+824.60	1+829.50	Simple	Cumple

Fuente: elaboración propia.

## ANEXO 44: Evaluación de curvas horizontales circulares.

NÚMERO PI	RADIO (m)	Prog. Inicial	Prog. Final	TIPO DE CURVA	VERIFICACIÓN
PI:41	8.17	1+831.89	1+853.35	Simple	No cumple
PI:42	30.00	1+857.40	1+869.58	Simple	Cumple
PI:43	7.50	1+876.66	1+895.56	Simple	No cumple
PI:44	30.00	1+900.88	1+908.20	Simple	Cumple
PI:45	11.02	1+923.11	1+928.58	Simple	No cumple
PI:46	30.00	1+930.90	1+934.72	Simple	Cumple
PI:47	30.00	1+946.06	1+948.81	Simple	Cumple
PI:48	16.38	1+962.48	1+985.41	Simple	No cumple
PI:49	30.00	1+990.47	2+000.89	Simple	Cumple
PI:50	46.68	2+011.25	2+053.77	Simple	Cumple
PI:51	30.00	2+088.28	2+089.19	Simple	Cumple
PI:52	30.00	2+117.53	2+121.81	Simple	Cumple
PI:53	30.00	2+126.73	2+155.33	Simple	Cumple
PI:54	30.00	2+185.94	2+194.41	Simple	Cumple
PI:55	8.12	2+221.22	2+230.40	Simple	No cumple
PI:56	11.50	2+237.97	2+247.47	Simple	No cumple
PI:57	30.00	2+256.19	2+266.21	Simple	Cumple
PI:58	30.00	2+266.36	2+277.71	Simple	Cumple
PI:59	10.69	2+283.42	2+312.20	Simple	No cumple
PI:60	30.00	2+314.52	2+324.03	Simple	Cumple
PI:61	10.67	2+329.41	2+336.25	Simple	No cumple
PI:62	30.00	2+346.71	2+354.00	Simple	Cumple
PI:63	30.00	2+381.19	2+391.78	Simple	Cumple
PI:64	30.00	2+405.55	2+427.82	Simple	Cumple
PI:65	30.00	2+429.47	2+434.12	Simple	Cumple
PI:66	30.00	2+471.73	2+475.16	Simple	Cumple
PI:67	30.00	2+504.79	2+510.19	Simple	Cumple
PI:68	7.06	2+563.77	2+584.69	Simple	No cumple
PI:69	30.00	2+616.15	2+622.06	Simple	Cumple
PI:70	30.00	2+657.09	2+696.47	Simple	Cumple
PI:71	30.00	2+701.31	2+705.83	Simple	Cumple
PI:72	30.00	2+707.67	2+723.06	Simple	Cumple
PI:73	30.00	2+740.89	2+745.46	Simple	Cumple
PI:74	11.96	2+755.50	2+765.66	Simple	No cumple
PI:75	30.00	2+771.89	2+775.64	Simple	Cumple
PI:76	10.50	2+783.54	2+789.17	Simple	No cumple
PI:77	10.70	2+791.87	2+795.24	Simple	No cumple
PI:78	10.63	2+798.90	2+803.66	Simple	No cumple
PI:79	11.23	2+807.68	2+812.75	Simple	No cumple
PI:80	30.00	2+820.87	2+830.53	Simple	Cumple

Fuente: elaboración propia.



## ANEXO 45: Evaluación de curvas horizontales circulares.

NÚMERO PI	RADIO (m)	Prog. Inicial	Prog. Final	TIPO DE CURVA	VERIFICACIÓN
PI:81	30.00	2+855.27	2+860.96	Simple	Cumple
PI:82	13.96	2+867.08	2+901.32	Simple	No cumple
PI:83	30.00	2+927.18	2+931.08	Simple	Cumple
PI:84	30.00	2+963.52	2+965.99	Simple	Cumple
PI:85	30.00	2+986.98	2+990.41	Simple	Cumple
PI:86	16.64	3+007.21	3+030.55	Simple	No cumple
PI:87	30.00	3+074.72	3+084.74	Simple	Cumple
PI:88	30.00	3+097.83	3+109.53	Simple	Cumple
PI:89	30.00	3+131.60	3+133.15	Simple	Cumple
PI:90	30.00	3+161.96	3+169.00	Simple	Cumple
PI:91	22.94	3+199.52	3+226.22	Simple	No cumple
PI:92	30.00	3+233.01	3+238.28	Simple	Cumple
PI:93	30.00	3+301.68	3+318.16	Simple	Cumple
PI:94	30.00	3+338.75	3+347.73	Simple	Cumple
PI:95	30.00	3+372.78	3+375.36	Simple	Cumple
PI:96	30.00	3+388.14	3+432.18	Simple	Cumple
PI:97	30.00	3+439.33	3+447.33	Simple	Cumple
PI:98	30.00	3+451.32	3+466.59	Simple	Cumple
PI:99	10.42	3+482.69	3+509.87	Simple	No cumple
PI:100	30.00	3+548.02	3+567.38	Simple	Cumple
PI:101	30.00	3+593.87	3+607.20	Simple	Cumple
PI:102	11.32	3+624.69	3+647.37	Simple	No cumple
PI:103	30.00	3+675.00	3+682.77	Simple	Cumple
PI:104	30.00	3+705.05	3+709.78	Simple	Cumple
PI:105	30.00	3+743.31	3+752.05	Simple	Cumple
PI:106	30.00	3+791.67	3+802.50	Simple	Cumple
PI:107	30.00	3+820.02	3+824.53	Simple	Cumple
PI:108	30.00	3+865.72	3+872.25	Simple	Cumple
PI:109	30.00	3+903.44	3+917.26	Simple	Cumple
PI:110	30.00	3+938.18	3+940.37	Simple	Cumple
PI:111	30.00	3+954.46	3+982.75	Simple	Cumple
PI:112	30.00	4+000.94	4+006.93	Simple	Cumple
PI:113	30.00	4+016.70	4+023.74	Simple	Cumple
PI:114	30.00	4+035.03	4+044.34	Simple	Cumple
PI:115	30.00	4+061.37	4+075.09	Simple	Cumple
PI:116	30.00	4+095.96	4+105.22	Simple	Cumple
PI:117	30.00	4+112.90	4+125.44	Simple	Cumple
PI:118	30.00	4+138.82	4+144.97	Simple	Cumple
PI:119	11.12	4+159.08	4+173.87	Simple	No cumple
PI:120	30.00	4+186.07	4+187.83	Simple	Cumple

Fuente: elaboración propia.

## ANEXO 46: Evaluación de curvas horizontales circulares.

NÚMERO PI	RADIO (m)	Prog. Inicial	Prog. Final	TIPO DE CURVA	VERIFICACIÓN
PI:121	30.00	4+207.70	4+215.14	Simple	Cumple
PI:122	30.00	4+240.31	4+249.12	Simple	Cumple
PI:123	30.00	4+261.02	4+266.86	Simple	Cumple
PI:124	30.00	4+286.01	4+296.27	Simple	Cumple
PI:125	30.00	4+318.59	4+334.34	Simple	Cumple
PI:126	30.00	4+346.87	4+354.85	Simple	Cumple
PI:127	30.00	4+416.18	4+422.89	Simple	Cumple
PI:128	30.00	4+461.93	4+471.18	Simple	Cumple
PI:129	30.00	4+498.24	4+505.91	Simple	Cumple
PI:130	30.00	4+529.54	4+532.33	Simple	Cumple
PI:131	30.00	4+546.26	4+555.87	Simple	Cumple
PI:132	30.00	4+631.56	4+659.95	Simple	Cumple
PI:133	30.00	4+690.95	4+695.60	Simple	Cumple
PI:134	30.00	4+727.41	4+729.09	Simple	Cumple
PI:135	30.00	4+756.02	4+759.36	Simple	Cumple
PI:136	30.00	4+761.79	4+772.49	Simple	Cumple
PI:137	30.00	4+780.06	4+806.69	Simple	Cumple
PI:138	30.00	4+822.19	4+831.49	Simple	Cumple
PI:139	88.79	4+870.80	4+934.90	Simple	Cumple
PI:140	30.00	4+977.57	4+988.46	Simple	Cumple
PI:141	30.00	5+029.09	5+031.94	Simple	Cumple
PI:142	30.00	5+075.54	5+076.55	Simple	Cumple
PI:143	30.00	5+090.34	5+094.90	Simple	Cumple
PI:144	30.00	5+145.68	5+151.53	Simple	Cumple
PI:145	30.00	5+166.48	5+174.10	Simple	Cumple
PI:146	30.00	5+198.04	5+205.16	Simple	Cumple
PI:147	30.00	5+216.89	5+218.68	Simple	Cumple
PI:148	30.00	5+227.05	5+236.72	Simple	Cumple
PI:149	30.00	5+246.31	5+258.44	Simple	Cumple
PI:150	12.00	5+258.88	5+259.46	Simple	No cumple
PI:151	30.00	5+265.75	5+273.04	Simple	Cumple
PI:152	11.64	5+276.09	5+280.02	Simple	No cumple
PI:153	30.00	5+288.50	5+296.55	Simple	Cumple
PI:154	9.26	5+331.17	5+356.66	Simple	No cumple
PI:155	30.00	5+372.53	5+382.51	Simple	Cumple
PI:156	30.00	5+390.29	5+397.51	Simple	Cumple
PI:157	30.00	5+406.88	5+414.83	Simple	Cumple
PI:158	30.00	5+439.39	5+444.55	Simple	Cumple
PI:159	30.00	5+501.00	5+510.64	Simple	Cumple
PI:160	30.00	5+539.28	5+545.76	Simple	Cumple

Fuente: elaboración propia.

## ANEXO 47: Evaluación de curvas horizontales circulares.

NÚMERO PI	RADIO (m)	Prog. Inicial	Prog. Final	TIPO DE CURVA	VERIFICACIÓN
PI:161	30.00	5+563.91	5+570.18	Simple	Cumple
PI:162	30.00	5+587.62	5+596.14	Simple	Cumple
PI:163	30.00	5+611.28	5+615.28	Simple	Cumple
PI:164	30.00	5+644.03	5+646.95	Simple	Cumple
PI:165	30.00	5+684.60	5+690.08	Simple	Cumple
PI:166	30.00	5+706.75	5+718.61	Simple	Cumple
PI:167	30.00	5+727.21	5+743.62	Simple	Cumple
PI:168	30.00	5+754.08	5+760.56	Simple	Cumple
PI:169	7.16	5+781.47	5+801.45	Simple	No cumple
PI:170	30.00	5+820.05	5+850.19	Simple	Cumple
PI:171	30.00	5+916.29	5+919.67	Simple	Cumple
PI:172	30.00	5+929.69	5+944.18	Simple	Cumple
PI:173	30.00	5+960.07	5+961.34	Simple	Cumple
PI:174	30.00	6+027.90	6+031.68	Simple	Cumple
PI:175	30.00	6+072.29	6+078.46	Simple	Cumple
PI:176	30.00	6+128.55	6+131.16	Simple	Cumple
PI:177	30.00	6+170.32	6+172.22	Simple	Cumple
PI:178	30.00	6+202.49	6+209.43	Simple	Cumple
PI:179	30.00	6+238.49	6+241.17	Simple	Cumple
PI:180	30.00	6+255.54	6+260.93	Simple	Cumple
PI:181	30.00	6+280.11	6+299.32	Simple	Cumple
PI:182	30.00	6+337.97	6+347.88	Simple	Cumple
PI:183	30.00	6+364.00	6+371.57	Simple	Cumple
PI:184	30.00	6+388.46	6+395.64	Simple	Cumple
PI:185	30.00	6+406.12	6+415.11	Simple	Cumple
PI:186	30.00	6+449.31	6+456.39	Simple	Cumple
PI:187	30.00	6+491.88	6+495.39	Simple	Cumple
PI:188	30.00	6+516.45	6+532.55	Simple	Cumple
PI:189	30.00	6+557.75	6+557.81	Simple	Cumple
PI:190	30.00	6+591.49	6+594.14	Simple	Cumple
PI:191	30.00	6+615.41	6+624.49	Simple	Cumple
PI:192	30.00	6+640.11	6+640.89	Simple	Cumple
PI:193	30.00	6+656.18	6+663.74	Simple	Cumple
PI:194	30.00	6+670.48	6+675.87	Simple	Cumple
PI:195	30.00	6+688.42	6+694.33	Simple	Cumple
PI:196	30.00	6+717.43	6+725.05	Simple	Cumple
PI:197	30.00	6+737.82	6+748.08	Simple	Cumple
PI:198	8.07	6+752.36	6+773.27	Simple	No cumple
PI:199	30.00	6+785.16	6+799.13	Simple	Cumple
PI:200	30.00	6+803.96	6+812.47	Simple	Cumple
PI:201	30.00	6+828.59	6+831.08	Simple	Cumple
PI:202	30.00	6+881.16	6+889.12	Simple	Cumple

Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 48: Fotografías de curvas con radios críticos a mejorar.**



PI 41 (progresiva 01+862.85), radio = 8.17 m.



PI 43 (progresiva 01+931.52), radio = 7.50 m.



PI 55 (progresiva 02+229.62), radio = 8.12 m.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 49: Fotografías de curvas con radios críticos a mejorar.**



PI 168 (progresiva 02+642.12), radio = 7.06 m.



PI 154 (progresiva 05+378.28), radio = 9.26 m.



PI 169 (progresiva 05+821.70), radio = 7.16 m.

Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 50: Fotografías de curvas con radios críticos a mejorar.**




PI 198 (progresiva 06+780.88), radio = 8.07 m.

Fuente: elaboración propia.



# ANEXO 51: Resultado Del Estudio De Suelos – Granulometría.



**SUCONCSAC**  
SUELOS Y CONCRETOS S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYO DE MATERIALES  
CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES Y ESTUDIO GEOTECNICOS  
RUC° 20603836155 - TINGO MARÍA-HUÁNUCO - 962061050

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTÍCULAS (GRADACIÓN) DE SUELOS USANDO ANÁLISIS DE TAMIZ  
ASTM D6913 / D6913M - 17

**Tema de tesis:** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE ACUERDO AL DG-2018 EN LA CARRETERA SUPTE SAN JORGE – GERBACIO SANTILLANA, HUANUCO

**Solicitante:** Baltazar Hermitaño Judith Celia y Elias Gavidia Jaasiel Gerson

**Ubicación del Proyecto:** Localidad Supte San Jorge - Localidad Gerbacio Santillana - Distrito de Rupa Rupa - Provincia de Leoncio Prado

**Identificación:** Muestra 01 del pavimento existente

**Sondaje / Calicata:** C-01 y C-02

**N° de Muestra:** Maciza 01

**Progresiva:** ---

**Muestreado por:** Solicitante

**Ensayado por:** Arnulfo Rosas

**Fecha:** 18 noviembre 2021

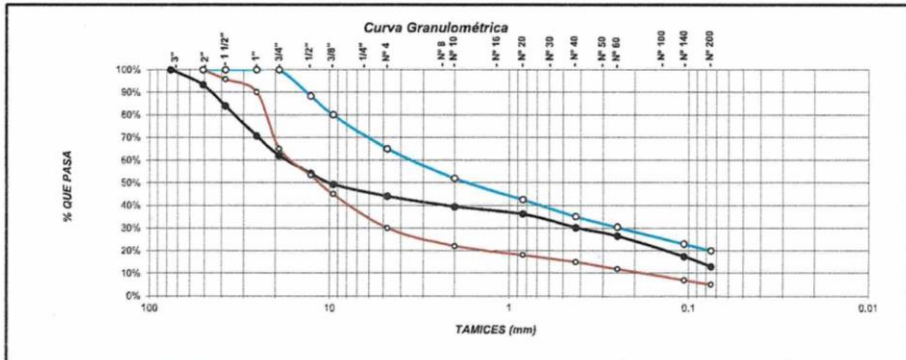
**Método de Ensayo Utilizado:** Tamizado compuesto "A"

**Tamiz de separación E11:** N° 4

DATOS DE ENSAYO		1RA SEPARACION	TAMIZADO SIMPLE/FRACCION
Tamiz de separación	E11	N° 4	< No. 4
Pasa el tamiz	E11	2"	No. 4
Masa total húmeda antes de la separación	g	6,243.7	---
Fracción Gruesa Retenida Seca	g	3,321.2	---
Fracción Gruesa Retenida Limpia y Seca	g	3,321.2	---
Fracción Fina Pasante Húmeda	g	2,853.0	---
Contenido de humedad de fracción pasante	%	9.3	---
Fracción Fina Pasante Seca	g	2,611.1	---
Masa Total Inicial Seca	g	5,932.3	212.70
Masa Lavada seca	g	---	---
Sumatoria de masa retenida	g	3,321.20	212.70

CONTENIDO DE HUMEDAD	
ASTM D2216	
Recipiente N°	Fracción fina
P-01	
Masa de Recipiente	137.41
Masa de recipiente + Agregado húmedo	1385.20
Masa de recipiente + Agregado seco	1261.10
Masa del agua	104.10
Masa agregado seco	1123.69
Porcentaje de humedad	9.26
Humedad promedio	9.26
Contenido de humedad total (%)	5.25

Tamices	Fracción Gruesa de Separación (0,1 g)	Fracción Fina Tamizado Simple (0,1 g)	Retenido en Tamiz Separador (%)	Factor de Tamizado	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificaciones		Tamaño Máximo: 2"
								Min.	Max.	
3"	76.20	0.00	0.00	0.016857	0.00	0.00	100.00			Descripción Muestras:  ARENA LIMOSA CON GRAVAS  SUCS = SM AASHTO = A-2-4  LP : 31 Grava : 55.98 LP : 26 Arenas : 31.07 IP : 5 Finos : 12.95 IG : 0
2"	50.80	394.60	0.00	0.016857	6.65	6.65	93.35	100% - 100%		
1 1/2"	38.10	562.30	0.00	0.016857	9.48	16.13	83.87			
1"	25.40	784.60	0.00	0.016857	13.23	29.36	70.64	90% - 100%		
3/4"	19.00	515.30	0.00	0.016857	8.69	38.04	61.96	85% - 100%		
1/2"	12.50	462.50	0.00	0.016857	7.80	45.84	54.16			
3/8"	9.500	289.40	0.00	0.016857	4.88	50.72	49.28	45% - 80%		
N° 4	4.750	312.50	0.00	0.016857	5.27	55.98	44.02	30% - 65%		
N° 10	2.000	0.00	22.71	0.206935	4.70	60.68	39.32	22% - 52%		
N° 20	0.840	0.00	15.54	0.206935	3.22	63.90	36.10			
N° 40	0.425	0.00	28.72	0.206935	5.94	69.84	30.16	15% - 35%		
N° 60	0.250	0.00	17.63	0.206935	3.65	73.49	26.51			
N° 140	0.106	0.00	44.06	0.206935	9.12	82.61	17.39			
N° 200	0.075	0.00	21.48	0.206935	4.44	87.05	12.95	5% - 20%		
Fondo		0.00	67.56	0.206935	12.95	100.00	0.00			



**Curva Granulométrica**

SUELOS Y CONCRETOS S.A.C

*(Firma)*

**Arnulfo A. Rosas Gargate**  
TEC. LABORATORISTA

Tec. Laboratorio

SUELOS Y CONCRETOS S.A.C

*(Firma)*


**Elias Soto Campos**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 51173

Ing° Responsable Laboratorio

LOTIZACIÓN BUENOS AIRES MZ E LOTE 3A - AFILADOR - TINGO MARIA - RUPA RUPA - LEONCIO PRADO- HUÁNUCO  
CELULAR 962 061 050 - 940 765 370

Fuente: SUCONCSAC SUELOS Y CONCRETOS S.A.C.

## ANEXO 52: Resultado Del Estudio De Suelos – Limites de Consistencia.



**SUCONCSAC**  
SUELOS Y CONCRETOS S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYO DE MATERIALES  
CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES Y ESTUDIO GEOTECNICOS  
RUC° 20603836155 - TINGO MARIA-HUÁNUCO - 962061050

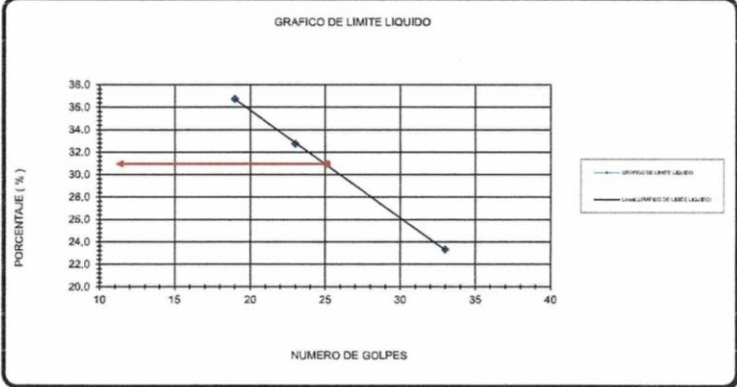
**MÉTODOS DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**  
ASTM D4318-17

<b>Tema de tesis:</b>	: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE ACUERDO AL DG-2018 EN LA CARRETERA SUPTE SAN JORGE – GERBACIO SANTILLANA, HUÁNUCO	<b>Muestreado por Ensayado</b>	: Solicitante : Arnulfo Rosas
<b>Solicitante</b>	: Baltazar Hermitaño Judith Celia y Elias Gavidia Jaasiel Gerson	<b>Fecha</b>	: 18 noviembre 2021
<b>Ubicación de Proyecto</b>	: Localidad Supte San Jorge - Localidad Gerbacio Santillana - Distrito de Rupa Rupa - Provincia de Leoncio Prado		
<b>Identificación</b>	: <b>Muestra 01 del pavimento existente</b>		
<b>Sondaje / Calicata</b>	: C-01 y C-02	<b>Norte</b>	: ---
<b>N° de Muestra</b>	: Mezcla 01	<b>Este</b>	: ---
<b>Progresiva</b>	: ---	<b>Cota</b>	: ---

<b>Método de ensayo utilizado LL</b>	: Método "A" - Multipunto	<b>Grava</b>	: 56,0 %
<b>Tamiz de separación E11</b>	: No. 40	<b>Arena</b>	: 31,1 %
<b>Método de separación de arena LL</b>	: Tamizado	<b>Finos</b>	: 12,9 %
<b>Procedimiento de obtención de muestra</b>	: Secado al aire		

DESCRIPCION	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
Nro. de Recipiente	1	2	3	4	5
Masa de Recipiente	29,77	28,89	28,98	30,15	29,82
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	57,85	58,06	57,94	37,11	36,42
Masa Recipiente + Suelo Seco	52,54	50,86	50,16	35,68	35,07
N° De Golpes	33	23	19	---	---
Cantidad mínima requerida LL: 20 g / LP: 6 g	¡Cumple!	¡Cumple!	¡Cumple!	¡Cumple!	¡Cumple!
Contenido de Humedad	23,3	32,8	36,7	25,9	25,7

GRAFICO DE LIMITE LIQUIDO




Límite Líquido : 31

Límite Plástico : 26

Índice de Plasticidad : 5

**OBSERVACIONES:**


- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Muestra provista e identificada por el solicitante



**SUELOS Y CONCRETOS S.A.C**

**Arnulfo A. Rosas Gargate**  
TEC. LABORATORISTA

Tec. Laboratorio



**SUELOS Y CONCRETOS S.A.C**

**Elias Soto Campos**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 51173




Ing° Responsable Laboratorio

**LOTIZACIÓN BUENOS AIRES MZ E LOTE 3A - AFLADOR - TINGO MARIA - RUPA RUPA - LEONCIO PRADO- HUÁNUCO**  
CELULAR 962 061 050 - 940 765 370

Fuente: SUCONCSAC SUELOS Y CONCRETOS S.A.C.




## ANEXO 53: Resultado Del Estudio De Suelos – Abrasión los Ángeles.

		<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYO DE MATERIALES CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES Y ESTUDIO GEOTECNICOS</b> RUC° 20603836155 - TINGO MARÍA-HUÁNUCO - 962061050																																																																											
<b>ENSAYO DE ABRASION (MAQUINA DE LOS ANGELES)</b> ASTM C131, C535, ASHTO T96, MTC E207																																																																													
<b>Tema de tesis:</b> : EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE ACUERDO AL DG-2018 EN LA CARRETERA SUPTE SAN JORGE – GERBACIO SANTILLANA, HUANUCO		<b>Muestreado por</b> : Solicitante <b>Ensayado</b> : Arnulfo Rosas <b>Fecha</b> : 18 noviembre 2021																																																																											
<b>Solicitante</b> : Baltazar Hermitaño Judith Celia y Elias Gavidia Jaasiel Gerson <b>Ubicación de Proyecto</b> : Localidad Supte San Jorge - Localidad Gerbacio Santillana - Distrito de Rupa Rupa - Provincia de Leoncio Prado																																																																													
<b>Identificación</b> : <i>Muestra 01 del pavimento existente</i>																																																																													
<b>Sondaje / Calicata</b> : C-01 y C-02		<b>Norte</b> : ---																																																																											
<b>N° de Muestra</b> : Mezcla 01		<b>Este</b> : ---																																																																											
<b>Progresiva</b> : ---		<b>Cota</b> : ---																																																																											
<b>Método de ensayo utilizado LL</b> :		<b>Grava</b> : 56.0 % <b>Arena</b> : 31.1 % <b>Finos</b> : 12.9 %																																																																											
<b>Método de separación de piedras LL</b> : Tamizado																																																																													
<b>Procedimiento de obtención de muestra</b> : Secado al aire																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">TAMIZ</th> <th colspan="4">GRADACIONES</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 1/2"</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>1248</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>1252</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>1250</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>1250</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1/4"</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Total</td> <td>5000</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Perdida despues del ensayo</td> <td>2024</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso obtenido</td> <td>2976</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° de esferas</td> <td>12</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de las esferas</td> <td>5020</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Porcentaje obtenido</td> <td>40.5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				TAMIZ	GRADACIONES				A	B	C	D	1 1/2"					1"	1248				3/4"	1252				1/2"	1250				3/8"	1250				1/4"					N° 4					Peso Total	5000				Perdida despues del ensayo	2024				Peso obtenido	2976				N° de esferas	12				Peso de las esferas	5020				Porcentaje obtenido	40.5			
TAMIZ	GRADACIONES																																																																												
	A	B	C	D																																																																									
1 1/2"																																																																													
1"	1248																																																																												
3/4"	1252																																																																												
1/2"	1250																																																																												
3/8"	1250																																																																												
1/4"																																																																													
N° 4																																																																													
Peso Total	5000																																																																												
Perdida despues del ensayo	2024																																																																												
Peso obtenido	2976																																																																												
N° de esferas	12																																																																												
Peso de las esferas	5020																																																																												
Porcentaje obtenido	40.5																																																																												
<b>OBSERVACIONES:</b> * No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado																																																																													
 <b>SUELOS Y CONCRETOS S.A.C</b> ----- <b>Arnulfo A. Rosas Gargate</b> TEC. LABORATORISTA _____ Tec. Laboratorio		 <b>SUELOS Y CONCRETOS S.A.C</b> ----- <b>Elias Soto Campos</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 51173 _____ Ing° Responsable Laboratorio																																																																											
LOTIZACIÓN BUENOS AIRES MZ E LOTE 3A - AFLADOR - TINGO MARIA - RUPA RUPA - LEONCIO PRADO- HUÁNUCO CELULAR 962 061 050 - 940 765 370																																																																													

Fuente: SUCONCSAC SUELOS Y CONCRETOS S.A.C.

## ANEXO 54: Resultado Del Estudio De Suelos – ensayo de compactación.



**SUCONCSAC**  
SUELOS Y CONCRETOS S.A.C.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYO DE MATERIALES  
CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES Y ESTUDIO GEOTECNICOS  
RUC° 20603836155 - TINGO MARÍA-HUÁNUCO - 962061050

Tema de tesis	: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE ACUERDO AL DG-2018 EN LA CARRETERA SUPTE SAN JORGE – GERBACIO SANTILLANA, HUÁNUCO		
Ubicación del Proyecto	: Localidad Supte San Jorge - Localidad Gerbacio Santillana - Distrito de Rupa Rupa - Provincia de Leoncio Prado		
Solicitante	: Baltazar Hermitaño Judith Cella y Elias Gavidia Jaasiel Gerson	Muestreado por :	Solicitante A. Rosas
Material	: Afirmado	Ensayado por :	18 noviembre 2021
		Fecha de Ensayo:	Diumo
Identificación	: Muestra 01 del pavimento existente	Profundidad:	0.20 m
Sondeje / Calicata	: C-01 y C-02	Norte:	---
N° de Muestra	: Mezcla 01	Este:	---
Progresiva	: ---	Cota:	---

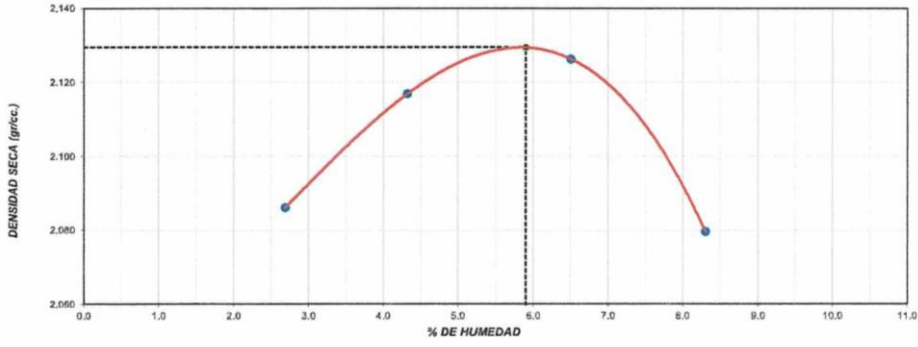
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR**  
ASTM D1557 / ASTM D1883

	Volumen Molde	2187	cm <sup>3</sup>
	Peso Molde	6180	gr.


NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,865	11,010	11,133	11,106
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,685	4,830	4,953	4,926
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2,142	2,209	2,265	2,252
Recipiente Numero		T-1	T-2	T-3	T-4
Peso de la Tara	gr.	147.6	144.5	144.8	164.9
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	613.5	682.4	622.8	623.8
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	601.3	660.1	593.6	588.6
Peso del agua	gr.	12.2	22.3	29.2	35.2
Peso del suelo seco	gr.	454	516	449	424
Contenido de agua	%	2.7	4.3	6.5	8.3
Densidad Seca	gr/cc	2.086	2.117	2.126	2.080

**Densidad Máxima Seca:** 2.130 gr/cm<sup>3</sup>.      **Contenido Humedad Optima:** 5.9 %

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**




**OBSERVACIONES:**  
\* Muestra provista e identificada por el solicitante  
\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de SUCONCSAC



**Arnulfo A. Rosas Gargate**  
TEC. LABORATORISTA

Tec. Laboratorio






**Elias Soto Campos**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 51173

Ing° Responsable Laboratorio

LOTIZACIÓN BUENOS AIRES MZ E LOTE 3A - AFILADOR - TINGO MARIA - RUPA RUPA - LEONCIO PRADO- HUÁNUCO  
CELULAR 962 061 050 - 940 765 370

Fuente: SUCONCSAC SUELOS Y CONCRETOS S.A.C.


**ANEXO 55: Resultado Del Estudio De Suelos – ensayo de valor de soporte de california (CBR).**

 <b>SUCONCSAC</b> <b>SUELOS Y CONCRETOS S.A.C.</b>		<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYO DE MATERIALES CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES Y ESTUDIO GEOTECNICOS</b> RUC° 20603836155 - TINGO MARÍA-HUÁNUCO - 962061050											
Tema de tesis : EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE ACUERDO AL DG-2018 EN LA CARRETERA SUPTE SAN JORGE – GERBACIO SANTILLANA, HUANUCO													
Ubicación de Proyecto : Localidad Supte San Jorge - Localidad Gerbacio Santillana - Distrito de Rupa Rupa - Provincia de Leoncio Prado		Muestreado por : Solicitante Ensayado por : A. Rosas											
Solicitante : Baltazar Hermitaño Judith Cella y Elías Gavidia Jaasiel Gerson		Fecha de Ensayo: 18 noviembre 2021											
Material : Afirmado		Turno: Diurno											
Identificación : Muestra 01 del pavimento existente		Profundidad: 0,20 m											
Sondaje / Calicata : C-01 y C-02		Norte: ---											
N° de Muestra : Mezcla 01		Este: ---											
Progresiva : ---		Cota: ---											
<b>ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA</b> <b>ASTM D1883</b>													
<b>CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)</b>													
Molde N°	1	2	3										
Número de capas	5	5	5										
Número de golpes	56	25	10										
Condición de la muestra	SATURADO	SATURADO	SATURADO										
Peso suelo + molde (gr.)	9.650	9.420	9.215										
Peso molde (gr.)	4.812	4.732	4.827										
Peso suelo compactado (gr.)	4.838	4.688	4.388										
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2.127	2.131	2.128										
Densidad húmeda (gr./cm <sup>3</sup> )	2.275	2.200	2.062										
Densidad Seca (gr./cm <sup>3</sup> )	2.146	2.068	1.944										
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>													
Peso de tara (gr.)	147,6	144,5	144,8										
Tara + suelo húmedo (gr.)	648,3	647,9	651,2										
Tara + suelo seco (gr.)	620,1	617,6	622,2										
Peso de agua (gr.)	28,2	30,1	29,0										
Peso de suelo seco (gr.)	472,5	473,3	477,4										
Humedad (%)	6,0	6,4	6,1										
<b>EXPANSIÓN</b>													
Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión			
				mm	%		mm	%		mm	%		
<b>NO EXPANSIVO</b>													
<b>PENETRACIÓN</b>													
Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg/cm <sup>2</sup> )	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	CBR %	kg	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	CBR %	kg	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	CBR %
0.025		130	6.4			110	5.4			80	4.0		
0.050		210	10.4			130	6.4			110	5.4		
0.075		300	14.9			140	6.9			130	6.4		
0.100	70.307	480	23.8	52.5	74.7	440	21.8	42.0	59.7	310	15.3	36.0	51.2
0.150		870	43.1			780	38.6			550	27.2		
0.200	105.460	1590	78.7	117.0	110.9	1150	56.9	100.0	94.8	900	44.6	79.0	74.9
0.300		2930	145.1			2640	130.7			1930	95.6		
0.400		3980	197.1			3650	180.7			2530	125.3		
0.500		4540	224.8			4240	209.9			3010	149.0		
<b>OBSERVACIONES:</b> * Muestra provista e identificada por el solicitante * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de SUCONCSAC.													
 <b>Arnulfo A. Rosas Gargate</b> TEC. LABORATORISTA Tec. Laboratorio				 <b>Elías Soto Campos</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 51173 Ing° Responsable Laboratorio									
LOTIZACIÓN BUENOS AIRES MZ E LOTE 3A - AFILADOR - TINGO MARIA - RUPA RUPA - LEONCIO PRADO- HUÁNUCO CELULAR 962 061 050 - 940 765 370													

Fuente: SUCONCSAC SUELOS Y CONCRETOS S.A.C.



# ANEXO 56: Resultado Del Estudio De Suelos - ensayo de valor de soporte de california (al 100%).



**SUCONCSAC**  
SUELOS Y CONCRETOS S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYO DE MATERIALES  
CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES Y ESTUDIO GEOTECNICOS  
RUC° 20603836155 - TINGO MARIA-HUÁNUCO - 962061050

---

Tema de tesis : EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE ACUERDO AL DG-2018 EN LA CARRETERA SUPTE SAN JORGE – GERBACIO SANTILLANA, HUANUCO	Muestreado por : Solicitante Ensayado por : A. Rosas Fecha de Ensayo: 18 noviembre 2021 Turno: Diurno
Ubicación de Proyecto : Localidad Supte San Jorge - Localidad Gerbacio Santillana - Distrito de Rupa Rupa - Provincia de Leoncio Prado Solicitante : Baltazar Hermitaño Judith Celia y Elias Gavidia Jaasiel Gerson Material : Afirmado	
Identificación : <b>Muestra 01 del pavimento existente</b> Sondaje / Calicata : C-01 y C-02 N° de Muestra : Mezcla 01 Progresiva : ---	Profundidad: 0.20 m Norte: --- Este: --- Cola: ---

---

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA  
ASTM D1883**

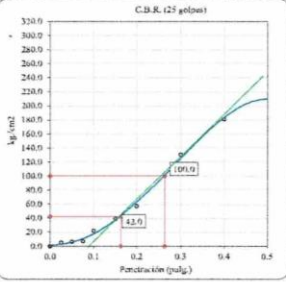
---

**Datos de muestra**

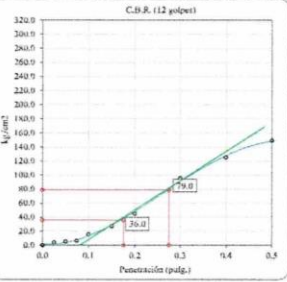
Máxima Densidad Seca	2.130 gr./cm <sup>3</sup>	Optimo Contenido de Humedad	5.9 %
Máxima Densidad Seca al 95%	2.023 gr./cm <sup>3</sup>		



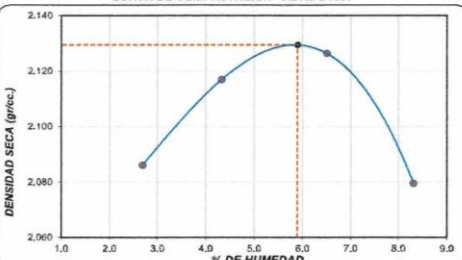
C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 74.7 %



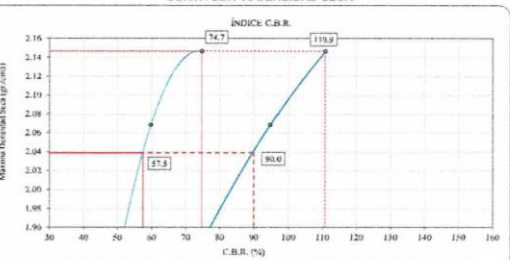
C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 59.7 %



C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 51.2 %



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 74.7 %  
 C.B.R. ( 95% M.D.S.) 0.1": 57.5 %




C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 110.9 %  
 C.B.R. ( 95% M.D.S.) 0.2": 90.0 %

---

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestra provista e identificada por el solicitante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de SUCONCSAC


SUELOS Y CONCRETOS S.A.C



**Arnulfo A. Rosas Gargate**  
TEC. LABORATORISTA

Tec. Laboratorio

SUELOS Y CONCRETOS S.A.C



**Elias Soto Campos**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 51173

Ing° Responsable Laboratorio

---

LOTIZACIÓN BUENOS AIRES MZ E LOTE 3A - AFILADOR - TINGO MARIA - RUPA RUPA - LEONCIO PRADO- HUÁNUCO  
CELULAR 962 061 050 - 940 765 370

Fuente: SUCONCSAC SUELOS Y CONCRETOS S.A.C.

## ANEXO 57: Formato N°1 Datos Generales.

PERÚ		Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Viceministerio de Transportes	Dirección General de Caminos y Ferrocarriles								
<b>FORMATO N° 1</b>												
<b>DATOS GENERALES</b>												
EMP. HU-822 (SUPTE SAN JORGE - GERBACIO SANTILLANA)												
<b>1.0 Datos Generales:</b>												
Intervención:	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE ACUERDO AL DG-2018 EN LA CARRETERA SUPTE SAN JORGE – GERBACIO SANTILLANA, HUANUCO											
Ubicación Política:	Distrito(s): Rupa Rupa Provincia(s): Leoncio Prado Departamento: Huánuco											
Ubicación Geográfica:	Inicio: Progresiva: 0+000.00 Cota: 652 m.s.n.m. Coordinada: 8973230.58 N      392940.99 E Fin: Progresiva: 7+000.00 Cota: 1119 m.s.n.m. Coordinada: 8970447.84 N      395737.09 E											
Clasificación del Camino (ruta):	HU-626											
Tiempo promedio de recorrido vehicular en el tramo:	0.23	Horas										
Velocidad promedio:	30.00	km/h										
Última Rehabilitación:	Oct-20											
Último Mantenimiento Rutinario:	Oct-21											
Último Mantenimiento Periódico:	-											
Cruce de centros poblados:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progresiva</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0+000</td> <td>SUPTE SAN JORGE</td> </tr> <tr> <td>1+100</td> <td>CASERIO VISTA ALEGRE</td> </tr> <tr> <td>8+500</td> <td>CASERIO GERVACIO SANTILLANA</td> </tr> </tbody> </table>				Progresiva	Nombre	0+000	SUPTE SAN JORGE	1+100	CASERIO VISTA ALEGRE	8+500	CASERIO GERVACIO SANTILLANA
Progresiva	Nombre											
0+000	SUPTE SAN JORGE											
1+100	CASERIO VISTA ALEGRE											
8+500	CASERIO GERVACIO SANTILLANA											

Fuente: manual de inventarios viales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2016).


## ANEXO 58: Formato N°2 Topografía

PERÚ		Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Viceministerio de Transportes		Dirección General de Caminos y Ferrocarriles		
FORMATO N° 2 TOPOGRAFÍA								
EMP. HU-622 (SUPT. SAN JORGE - GERBACIO SANTILLANA)								
Intervención:		EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE ACU				Ruta:		HU-626
Región:		Huánuco				Fecha:		Nov-21
Provincia:		Leoncio Prado						
Distrito:		Rupa Rupa						
Tipo de terreno		Plano: Tipo 1	Ondulado: Tipo 2	Accidentado: Tipo 3	Escarpado: Tipo 4			
Progresiva		Tipo de Terreno	Pendiente %		Ancho Superf. Rodadura (m)	Foto N°		
Del Km	A/ Km		Min.	Max.				
0+000	0+250	Plano	0.50%	3.00%	6.10	4		
0+250	0+500	Plano	0.50%	3.00%	6.10	-		
0+500	0+750	Plano	0.50%	3.00%	4.70	10		
0+750	1+000	Plano	0.50%	3.00%	4.50	20		
1+000	1+250	Accidentado	6.00%	8.00%	4.50	-		
1+250	1+500	Accidentado	6.00%	8.00%	4.40	24		
1+500	1+750	Escarpado	8.00%	10.00%	4.00	-		
1+750	2+000	Escarpado	8.00%	10.00%	4.00	31		
2+000	2+250	Escarpado	8.00%	10.00%	3.90	-		
2+250	2+500	Escarpado	8.00%	10.00%	4.80	42		
2+500	2+750	Escarpado	8.00%	10.00%	4.80	-		
2+750	3+000	Escarpado	8.00%	10.00%	4.80	53		
3+000	3+250	Escarpado	8.00%	10.00%	4.80	-		
3+250	3+500	Escarpado	8.00%	10.00%	4.30	65		
3+500	3+750	Escarpado	8.00%	10.00%	4.30	-		
3+750	4+000	Escarpado	8.00%	10.00%	4.40	86		
4+000	4+250	Escarpado	8.00%	10.00%	4.50	-		
4+250	4+500	Escarpado	8.00%	10.00%	4.50	98		
4+500	4+750	Escarpado	8.00%	10.00%	4.20	-		
4+750	5+000	Escarpado	8.00%	10.00%	3.80	109		
5+000	5+250	Escarpado	8.00%	10.00%	4.00	-		
5+250	5+500	Escarpado	8.00%	10.00%	4.20	126		
5+500	5+750	Escarpado	8.00%	10.00%	4.20	-		
5+750	6+000	Escarpado	8.00%	10.00%	4.20	133		
6+000	6+250	Escarpado	8.00%	10.00%	3.90	-		
6+250	6+500	Escarpado	8.00%	10.00%	3.85	143		
6+500	6+750	Escarpado	8.00%	10.00%	4.00	-		
6+750	7+000	Escarpado	8.00%	10.00%	4.20	156		
Tipo de terreno		Plano: (Tipo 1)	Ondulado: (Tipo 2)	Accidentado: (Tipo 3)	Escarpado: (Tipo 4)			
Pendiente Longitudinal		p% < 3%	3% < p% < 6%	6% < p% < 8%	8% < p%			

Fuente: manual de inventarios viales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2016).



## ANEXO 59: Formato N°3 Daños en la Superficie de Rodadura

	<b>PERÚ</b> Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Viceministerio de Transportes	Dirección General de Caminos y Ferrocarriles
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	-------------------------------	----------------------------------------------

**FORMATO N°3**  
**DAÑOS EN LA SUPERFICIE DE RODADURA**

**EMP. HU-622 (SUPTE SAN JORGE - GERBACIO SANTILLANA)**

Intervención: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE A      Ruta: HU-626  
 Región: Huánuco      Fecha: Nov-21  
 Provincia: Leoncio Prado  
 Distrito: Rupa Rupa


Tipo Daño:	Deformación: 1	Baches: 3	Lodazal: 5
	Erosión: 2	Encalaminado: 4	Cruce de agua: 5

Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios	Foto N°
Del Km	Al Km	Tipo	Dimensiones		
0+260	0+300	Erosión	Prof: 5 cm	Presenta una superficie de rodadura con pocas irregularidades en el nivel de la subrasante. Con presencia de daños de erosión de nivel de gravedad 1. No se requiere colocar una capa nivelante.	5
2+850	2+890	Deformación y erosión	Prof: 5 cm	Presenta una superficie de rodadura con pocas irregularidades en el nivel de la subrasante. Con presencia de daños de deformación y erosión con nivel de gravedad 1. No se requiere colocar una capa nivelante.	50
4+515	5+550	Deformación y erosión	Prof: 5 cm	Presenta una superficie de rodadura con pocas irregularidades en el nivel de la subrasante. Con presencia de daños de deformación y erosión con nivel de gravedad 1. No se requiere colocar una capa nivelante.	104

codigo del daño	Deterioro/Faltes	Gravedad
1.00	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms. 2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms 3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms
2.00	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms 2. Profundidad entre 5 y 10 cms. 3. Profundidad >= 10 cms
3.00	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria 2. Se necesita una capa de material adicional 3. Se Necesita una reconstrucción
4.00	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms 2. Profundidad entre 5 y 10 cms 3. Profundidad >= 10 cms
5 y 6	Lodazal y Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia

Fuente: manual de inventarios viales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2016).


## ANEXO 60: Formato N°4 Canteras, Fuentes de Agua y Áreas Auxiliares

		<b>PERÚ</b>		<b>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</b>		<b>Viceministerio de Transportes</b>		<b>Dirección General de Caminos y Ferrocarriles</b>		
<b>FORMATO N° 4</b> <b>Canteras, Fuentes de Agua y Áreas Auxiliares</b>										
<b>EMP. HU-622 (SUPT E SAN JORGE - GERBACIO SANTILLANA)</b>										
<b>Intervención:</b> EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE				<b>Ruta:</b> HU-626						
<b>Región:</b> Huánuco				<b>Fecha:</b> Nov-21						
<b>Provincia:</b> Leoncio Prado										
<b>Distrito:</b> Rupa Rupa										
<b>ÁREAS AUXILIARES</b>										
PROGRESIVA	LADO	ACCESOS (m)	CANTERA	FUENTES DE AGUA	PATIO DE MAQUINAS	D.M.E.	CAMPAMENTO	PROPIETARIO	Observaciones / Comentarios	FOTO N°
1+480	DER	10		X					Fuente de Agua - Quebrada de caudal de 2 m3/s	25

Fuente: manual de inventarios viales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2016).



## ANEXO 61: Formato N°5ª Obras de Arte

	<b>PERÚ</b> Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Viceministerio de Transportes	Dirección General de Caminos y Ferrocarriles					
<b>FORMATO N° 5A OBRAS DE ARTE</b>								
<b>EMP. HU-622 (SUPTA SAN JORGE - GERBACIO SANTILLANA)</b>								
<b>Intervención:</b>	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE ACUERDO AL		Ruta: HU-626					
<b>Region:</b>	Huánuco		Fecha: Nov-21					
<b>Provincia:</b>	Leoncio Prado							
<b>Distrito:</b>	Rupa Rupa							
<b>Clase</b>	<b>Tipo</b>		<b>Material</b>	<b>Condicion Estructural</b>	<b>Condicion Funcional</b>			
Puente Definitivo: 01	Gavion: 1	Bayli: 8	Concreto: 1	Buena: 1	Buena: 1			
Puente Provisional: 02	Losas: 2	Pórtico: 9	Concreto Colpeo: 2	(No tiene problema)	(Limpio)			
Puente Peatonal: 03	Losas con viga: 3	Otro: 10	Concreto reforzado: 3	Regular: 2	Regular: 2			
Ponton Definitivo: 04	Arco: 4		Mamposteria: 4	(Puede tener problema)	(Parcialmente Obstruida)			
Ponton Estructural Artesanal: 05	Retículo: 5		Piedra: 5	Mala: 3	Mala: 3			
Túnel: 13	Colante: 6		Acero: 6	(Requiere Reparación)	(Totalmente Obstruida)			
Muro: 14	Alferrado: 7		Otros: 7					
<b>Progresiva</b>	<b>Clase</b>	<b>Tipo</b>	<b>Material</b>	<b>Condición Estructural</b>	<b>Condición Funcional</b>	<b>Dimensiones del Daño</b>	<b>Observaciones / Comentarios</b>	<b>Foto* N°</b>
1+480	Ponton Definitivo	Losas	Concreto reforzado	Buena	Buena	---	Ponton de L=7.20	25

Fuente: manual de inventarios viales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2016).

## ANEXO 62: Formato N°5B Obras de Drenaje

PERÚ		Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Viceministerio de Transportes		Dirección General de Caminos y Ferrocarriles	
FORMATO N° 5B							
OBRAS DE DRENAJE							
EMP. HU-622 (SUPT. SAN JORGE - GERBACIO SANTILLANA)							
Intervención:	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE ACUERDO AL DG-201					Ruta:	HU-625
Región:	Huánuco					Fecha:	Nov-21
Provincia:	Leoncio Prado						
Distrito:	Rupa Rupa						

Clase	Material	Condición Estructural	Condición Funcional
Alcantarilla Definitiva: 06	Concreto: 1	Excelente: 1	Bueno: 1
Alcantarilla Provisional: 07	Concreto Ciclopeo: 2	(No tiene problema)	(Limpio)
Cunetas: 08	Mampostería: 3	Preocupante: 2	Regular: 2
Canal: 09	Acero: 4	(Problemas de Erosión)	(Parcialmente Obstruida)
Bajada de Agua: 10	Piedra: 5	Malo: 3	Malo: 3
Zanja de Drenaje: 11	Tierra: 6	(Problemas graves de Erosión)	(Totalmente Obstruida)
Badén: 12	Otros: 7		

Progresiva	Clase	Material	Condición Estructural	Condición Funcional	Dimensiones del Daño	Observaciones / Comentarios	Foto* N°
0+296	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Malo	-	Alcantarilla TMC 36"	6 y 7
0+387	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Regular	-	Alcantarilla TMC 36"	8 y 9
0+585	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Regular	-	Alcantarilla TMC 36"	11 y 12
0+689	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Regular	-	Alcantarilla TMC 36"	13 y 14
0+781	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Regular	-	Alcantarilla TMC 36"	15 y 16
0+930	Badén	Concreto	Excelente	Regular	-	Badén de Concreto de A=4.00 L=10.00	18
1+078	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 48"	22 y 23
1+598	Cunetas	Concreto	Excelente	Bueno	-	Cuneta de L=165.2 m	27
1+771	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	29 y 30
2+720	Alcantarilla Definitiva	TMC	Preocupante	Regular	-	Alcantarilla TMC 48"	47 y 48
2+991	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	56 y 57
3+129	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 48"	59 y 60
3+223	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 48"	61 y 62
3+400	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 48"	63 y 64
3+637	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	70 y 71
3+710	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	72 y 73
3+758	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	74 y 75
3+797	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	76 y 77
3+902	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	78 y 79
3+918	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 48"	80 y 81
3+969	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	83 y 84
4+074	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	87 y 88
4+170	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	89 y 90
4+234	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	92 y 93
4+291	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 48"	94 y 95
4+305	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 48"	96 y 97
4+388	Badén	Concreto	Excelente	Regular	-	Badén de Concreto de A=4.50 L=12.00	100
4+502	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	102 y 103
4+546	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	105 y 106
4+641	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	107 y 108
4+898	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	110 y 111
5+082	Badén	Concreto	Excelente	Bueno	-	Badén de Concreto de A=4.50 L=12.00	114
5+170	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 48"	116 y 117
5+255	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 48"	119 y 120
5+413	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 48"	124 y 125
5+502	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 48"	127 y 128
5+624	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	129 y 130
5+938	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 48"	135 y 136
6+061	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 48"	137 y 138
6+181	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	139 y 140
6+283	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	141 y 142
6+370	Alcantarilla Definitiva	TMC	Preocupante	Regular	-	Alcantarilla TMC 48"	144 y 145
6+518	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	146 y 147
6+643	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 48"	148 y 149
6+670	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	150 y 151
6+838	Alcantarilla Definitiva	TMC	Excelente	Bueno	-	Alcantarilla TMC 36"	154 y 155

Fuente: manual de inventarios viales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2016).

## ANEXO 63: Formato N°6 Señalización

PERÚ		Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Viceministerio de Transportes		Dirección General de Caminos y Ferrocarriles	
FORMATO N° 6							
SEÑALIZACIÓN							
EMP. HU-622 (SUPTÉ SAN JORGE - GERBACIO SANTILLANA)							
<b>Intervención:</b>	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS					<b>Ruta:</b>	HU-626
<b>Region:</b>	Huánuco					<b>Fecha:</b>	Nov-21
<b>Provincia:</b>	Leoncio Prado						
<b>Distrito:</b>	Rupa Rupa						

Tipo de Señalización	Condicion	Material
Reglamentaria: 1	Bueno: 1	Fibra de Vidrio: 1
Preventiva: 2	(No tiene problema)	Acero: 2
Informativa: 3	Regular: 2	Concreto: 3
Postes Km: 4	(Puede tener problema)	Madera: 4
Semaforos: 5	Malo: 3	Otros: 5
Postes SOS: 6	(Requiere Reponerse)	


  

Progresiva	Tipo de Señalización	Condición	Material	Observaciones / Comentarios/ Detalles	Foto* N°
0+000.00	Poste Km y Señal informativa	Bueno	Concreto/Fibra de vidrio		2
0+005.00	Reglamentaria	Bueno	Fibra de Vidrio		3
0+894.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		17
0+952.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		19
1+000.00	Poste Kilométrico	Bueno	Concreto		21
1+541.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		26
1+736.00	Preventiva	Malo	Fibra de Vidrio	Requiere mantenimiento	28
1+815.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		32
1+871.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		33
1+916.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		34
1+955.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		35
1+993.00	Poste Kilométrico	Bueno	Concreto		36
2+005.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		37
2+014.00	Informativa	Bueno	Fibra de Vidrio		38
2+197.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		39
2+259.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		40
2+327.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		41
2+546.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		43
2+617.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		44
2+663.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		45
2+752.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		46
2+835.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		49
2+860.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		51
2+917.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		52
2+950.00	Poste Kilométrico	Bueno	Concreto		54
2+984.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		55
3+030.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		58
3+463.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		66
3+522.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		67
3+600.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		68
3+615.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		69
3+922.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		82
3+940.00	Poste Kilométrico	Bueno	Concreto		85
4+210.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		91
4+362.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		99
4+416.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		101
4+924.00	Poste Kilométrico	Bueno	Concreto		112
5+049.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		113
5+110.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		115
5+197.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		118
5+304.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		121
5+310.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		122
5+383.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		123
5+760.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		131
5+829.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		132
5+922.00	Poste Kilométrico	Bueno	Concreto		134
6+713.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		152
6+804.00	Preventiva	Bueno	Fibra de Vidrio		153
6+901.00	Poste Kilométrico	Bueno	Concreto		157

Fuente: manual de inventarios viales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2016).



**ANEXO 64: Formato N°7 Puntos Críticos**

 <b>PERU</b>	<b>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</b>	Vice Ministerio de Transportes	<b>Dirección General de Caminos y Ferrocarriles</b>
<b>FORMATO N° 7 PUNTOS CRÍTICOS</b>			
<b>EMP. HU-622 (SUPTe SAN JORGE - GERBACIO SANTILLANA)</b>			
<b>Intervención:</b> EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE CARACTERISTICAS G	<b>Ruta:</b> HU-626		
<b>Region:</b> Huánuco	<b>Fecha:</b> nov-21		
<b>Provincia:</b> Leoncio Prado			
<b>Distrito:</b> Rupa Rupa			

	Fallas Constructivas: 15	Zonas de Alto deterioro: 17C	
	Fallas Geológicas 16	Zona de Riesgo Probable: 17D	
	Fallas Geotécnicas: 17		
	Problemas Hidrológicos: 17A		
	Geografía de la Zona: 17B		

Progresiva	Clases de Daños	Lado	Observaciones / Conclusiones	Foto* N°
<b>NO EXISTEN PUNTOS CRÍTICOS</b>				

Fuente: manual de inventarios viales (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES , 2016).

**ANEXO 65: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 0+000 al 0+296).**

<p><b>Fotografía 01:</b> Prog. 00+000, inicio del tramo en estudio en el centro poblado "Supte San Jorge", con un ancho de vía de 6.10 m.</p>	<p><b>Fotografía 02:</b> Prog. 0+000, poste kilométrico y señal informativa en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.</p>
<p><b>Fotografía 03:</b> Prog. 0+005, señal reglamentaria en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.</p>	<p><b>Fotografía 04:</b> Prog. 00+020, superficie de rodadura en buen estado, con un ancho de vía de 6.10 m.</p>
<p><b>Fotografía 05:</b> Tramo prog. 0+260 al 0+300, superficie de rodadura con pocas irregularidades en el nivel de la subrasante, con presencia de daños de erosión de nivel de gravedad 1; con un ancho de vía de 6.00 m.</p>	
<p><b>fotografía 06 Y 07:</b> Prog. 00+296, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y en mal estado de condición funcional (totalmente obstruida), necesita mantenimiento; con un ancho de vía es de 5.20 m.</p>	

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 66: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 0+387 al 0+689),**



**fotografía 08 Y 09:** Prog. 00+387, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y en regular estado de condición funcional (parcialmente obstruida), por lo que es necesario hacer el mantenimiento de limpieza; con un ancho de vía es de 5.00 m.



**Fotografía 10:** Prog. 00+525, superficie de rodadura en buen estado, con un ancho de vía de 4.70 m.



**Fotografía 11 Y 12:** Prog. 00+585, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y en regular estado de condición funcional (parcialmente obstruida), por lo que es necesario hacer el mantenimiento de limpieza; con un ancho de vía es de 5.90 m. observando una instalación de tubería dentro de la alcantarilla, se recomienda realizar una inspección juntamente con las autoridades y tomar las medidas adecuadas.



**Fotografía 13 Y 14:** Prog. 00+689, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y en regular estado de condición funcional (parcialmente obstruida), por lo que es necesario hacer el mantenimiento; con un ancho de vía es de 5.00 m.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 67: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 0+781 al 01+000).**



**Fotografía 15 Y 16:** Prog. 00+781, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y en regular estado de condición funcional (parcialmente obstruida), por lo que es necesario hacer el mantenimiento; con un ancho de vía es de 5.10 m. observando una instalación de tubería dentro de la alcantarilla, se recomienda realizar una inspección juntamente con las autoridades y tomar las medidas adecuadas.



**Fotografía 17:** Prog. 00+894, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía.



**Fotografía 18:** Prog. 00+930, badén de concreto en excelente condición estructural y en regular condición funcional (parcialmente obstruida), por lo que es necesario hacer el mantenimiento; con un ancho de vía es de 4.00 m.



**Fotografía 19:** Prog. 0+952, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía



**Fotografía 20:** Prog. 00+970, superficie de rodadura en buen estado, con un ancho de vía de 4.50 m.



**Fotografía 21:** Prog. 1+000, poste kilométrico en buen estado, ubicado al lado izquierdo de la vía

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 68: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 01+078 al 01+736).**



**FOTOGRAFIA 22 y 23:** Prog. 01+078, alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. En excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio), con un ancho de vía es de 5.00 m.



**Fotografía 24:** Prog. 01+420, superficie de rodadura en buen estado, con un ancho de vía de 4.40 m.

**Fotografía 25:** Prog. 1+480, puente definitivo de tipo losas con viga, con una condición estructural bueno y condición funcional bueno; fuente de agua con un caudal aproximado de 2.00 m<sup>3</sup>/s.



**Fotografía 26:** Prog. 1+541 señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.

**Fotografía 27:** Prog. 01+598, inicio de cunetas revestidas de concreto de 0.80 m de ancho y 0.30 m de profundidad, con una longitud de 165.20 m. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio), con un ancho de vía es de 5.00 m.



**Fotografía 28:** Prog. 1+736, señal preventiva en mal estado, ubicado a lado izquierdo de la vía.

Fuente: elaboración propia.











**ANEXO 69: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 01+750 al 01+993).**

	
<p><b>Fotografía 29 y 30:</b> Prog. 01+750, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.20 m.</p>	
	
<p><b>Fotografía 31:</b> Prog. 01+800, superficie de rodadura en buen estado, con un ancho de vía de 4.00 m.</p>	<p><b>Fotografía 32:</b> Prog. 1+815, señal preventiva en buen estado ubicado, en el lado izquierdo de la vía.</p>
	
<p><b>Fotografía 33:</b> Prog. 1+871, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.</p>	<p><b>Fotografía 34:</b> Prog. 1+916, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.</p>
	
<p><b>Fotografía 35:</b> Prog. 1+955, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.</p>	<p><b>Fotografía 36:</b> Prog. 1+993, poste kilométrico en buen estado, ubicado al lado derecho de la vía.</p>

Fuente: elaboración propia.











**ANEXO 70: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 02+005 al 02+617).**

	
<b>Fotografía 37:</b> Prog. 2+005, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.	<b>Fotografía 38:</b> Prog. 2+014, señal informativa en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.
	
<b>Fotografía 39:</b> Prog. 2+197, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía.	<b>Fotografía 40:</b> Prog. 2+259, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.
	
<b>Fotografía 41:</b> Prog. 2+327, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.	<b>Fotografía 42:</b> Prog. 02+400 superficie de rodadura en buen estado, con un ancho de vía de 3.90 m.
	
<b>Fotografía 43:</b> Prog. 2+546, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.	<b>Fotografía 44:</b> Prog. 2+617, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 71: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 02+663 al 02+917).**

	
<p><b>Fotografía 45:</b> Prog. 2+663, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.</p>	<p><b>Fotografía 46:</b> Prog. 2+752, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía.</p>
	
<p><b>Fotografía 47 y 48:</b> Prog. 02+720, alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. con condición estructural preocupante, en regular estado de condición funcional (necesita ser reemplazado por uno nuevo); con un ancho de vía es de 5.20 m.</p>	
	
<p><b>Fotografía 49:</b> Prog. 2+835, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.</p>	<p><b>Fotografía 50:</b> Tramo prog. 2+850 al 2+890, superficie de rodadura que presenta daños de deformación y erosión con nivel de gravedad 1; con un ancho de vía de 4.70 m.</p>
	
<p><b>Fotografía 51:</b> Prog. 02+860, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.</p>	<p><b>Fotografía 52:</b> Prog. 02+917, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecha de la vía.</p>

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 72: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 02+930 al 03+030).**



**Fotografía 53:** Prog. 02+930, superficie de rodadura en buen estado, con un ancho de vía de 4.80 m.



**Fotografía 54:** Prog. 02+950, poste kilométrico en buen estado, ubicado al lado izquierdo de la vía.



**Fotografía 55:** Prog. 02+984, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.



**Fotografía 56 y 57:** Prog. 02+991, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. En excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 4.70 m.



**Fotografía 58:** Prog. 3+030, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 73: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 03+129 al 03+463).**



**Fotografía 59 y 60:** Prog. 03+129, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 4.90 m.



**fotografía 61 y 62:** Prog. 03+223, Doble alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.10 m.



**fotografía 63 y 64:** Prog. 03+400, alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.00 m.



**Fotografía 65:** Prog. 03+435, superficie de rodadura en buen estado, con un ancho de vía de 4.30 m.

**Fotografía 66:** Prog. 03+463, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 74: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 03+522 al 03+710).**



**Fotografía 67:** Prog. 03+522, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía.



**Fotografía 68:** Prog. 03+600, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía.



**Fotografía 69:** Prog. 03+615, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía.



**Fotografía 70 y 71:** Prog. 03+637, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 7.50 m.



**Fotografía 72 y 73:** Prog. 03+710, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 6.00 m.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 75: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 03+758 al 03+918).**



**Fotografía 74 y 75:** Prog. 03+758, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 6.00 m.



**fotografía 76 y 77:** Prog. 03+797, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.80 m.



**Fotografía 78 y 79:** Prog. 03+902, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.15 m.



**fotografía 80 y 81:** Prog. 03+918, alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.30 m.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 76: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 03+922 al 04+074).**



**fotografía 82:** Prog. 03+922, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.



**Fotografía 83 y 84:** Prog. 03+969, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 6.00 m.



**Fotografía 85:** Prog. 03+940, poste kilométrico en buen estado, ubicado al lado derecho de la vía.

**Fotografía 86:** Prog. 03+990, superficie de rodadura en buen estado, con un ancho de vía de 4.40 m.



**Fotografía 87 y 88:** Prog. 04+074, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.00 m.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 77: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 04+170 al 04+291).**



**Fotografía 89 y 90:** Prog. 04+170, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 6.80 m.



**Fotografía 91:** Prog. 04+210, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía.



**Fotografía 92 y 93:** Prog. 04+234, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.20 m.



**Fotografía 94 y 95:** Prog. 04+291, alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.90 m.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 78: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 04+305 al 04+502).**



**Fotografía 96 y 97:** Prog. 04+305, alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.10 m.



**Fotografía 98:** Prog. 04+350, superficie de rodadura en buen estado, con un ancho de vía de 4.50 m.

**Fotografía 99:** Prog. 04+362, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.



**Fotografía 100:** Prog. 04+388, badén de concreto en excelente condición estructural y estado de condición funcional regular (parcialmente obstruido), requiere de limpieza y con un ancho de 4.50 m y 12.00 m de largo.

**Fotografía 101:** Prog. 04+416, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía.



**Fotografía 102 y 103:** Prog. 04+502, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 6.00 m.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 79: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 04+515 al 04+860).**



**Fotografía 104:** Tamo prog. 04+515 al 05+550, superficie de rodadura que presenta daños de deformación y erosión de nivel de gravedad 1; con un ancho de vía de 4.20 m.



**Fotografía 105 y 106:** Prog. 04+546, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.20 m.



**Fotografía 107 y 108:** Prog. 04+641, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.20 m.



**Fotografía 109:** Prog. 04+860, superficie de rodadura en buen estado, con un ancho de vía de 3.80 m.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 80: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 04+898 al 05+170).**



**Fotografía 110 y 111:** Prog. 04+898, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.20 m.



**Fotografía 112:** Prog. 04+924, poste kilométrico en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía.



**Fotografía 113:** Prog. 05+049, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.



**Fotografía 114:** Prog. 05+082, badén de concreto en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de 4.50 m y 12.00 m de largo.



**Fotografía 115:** Prog. 05+110, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía.



**Fotografía 116 y 117:** Prog. 05+170, alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.20 m.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 81: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 05+197 al 05+383).**



**Fotografía 118:** Prog. 05+197, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía.



**Fotografía 119 y 120:** Prog. 05+255, alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 6.80 m.



**Fotografía 121:** Prog. 05+304, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía.



**Fotografía 122:** Prog. 05+310, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.



**Fotografía 123:** Prog. 05+383, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 82: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 05+413 al 05+624).**



**Fotografía 124 y 125:** Prog. 05+413, alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.10 m.



**Fotografía 126:** Prog. 05+440, superficie de rodadura en buen estado, con un ancho de vía de 4.20 m.



**Fotografía 127 y 128:** Prog. 05+502, alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.10 m.



**Fotografía 129 y 130:** Prog. 05+624, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.20 m.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 83: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 05+760 al 06+061).**

	
<b>Fotografía 131:</b> Prog. 05+760, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.	<b>Fotografía 132:</b> Prog. 05+829, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía.
	
<b>Fotografía 133:</b> Prog. 05+880, superficie de rodadura en buen estado, con un ancho de vía de 3.90 m.	<b>Fotografía 134:</b> Prog. 05+922, poste kilométrico en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.
	
<b>Fotografía 135 y 136:</b> Prog. 05+938, alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.20 m.	
	
<b>Fotografía 137 y 138:</b> Prog. 06+061, alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.40 m.	

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 84: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 06+181 al 06+370).**



**Fotografía 139 y 140:** Prog. 06+181, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.30 m.



**Fotografía 141 y 142:** Prog. 06+283, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.30 m.



**Fotografía 143:** Prog. 06+320, superficie de rodadura en buen estado, con un ancho de vía de 3.85 m.



**Fotografía 144 y 145:** Prog. 06+370, alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. con condición estructural preocupante y estado de condición funcional regular (requiere ser reemplazado por uno nuevo); con un ancho de vía es de 4.00 m.

Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 85: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 06+518 al 06+804).**



**Fotografía 146 y 147:** Prog. 06+518, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 6.00 m.



**Fotografía 148 y 149:** Prog. 06+643, alcantarilla definitiva TMC de 48 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.30 m.



**Fotografía 150 y 151:** Prog. 06+670, alcantarilla definitiva TMC de 36 pulg. en excelente condición estructural y estado de condición funcional bueno (limpio); con un ancho de vía es de 5.10 m.



**Fotografía 152:** Prog. 06+713, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado izquierdo de la vía.



**Fotografía 153:** Prog. 06+804, señal preventiva en buen estado, ubicado en el lado derecho de la vía.

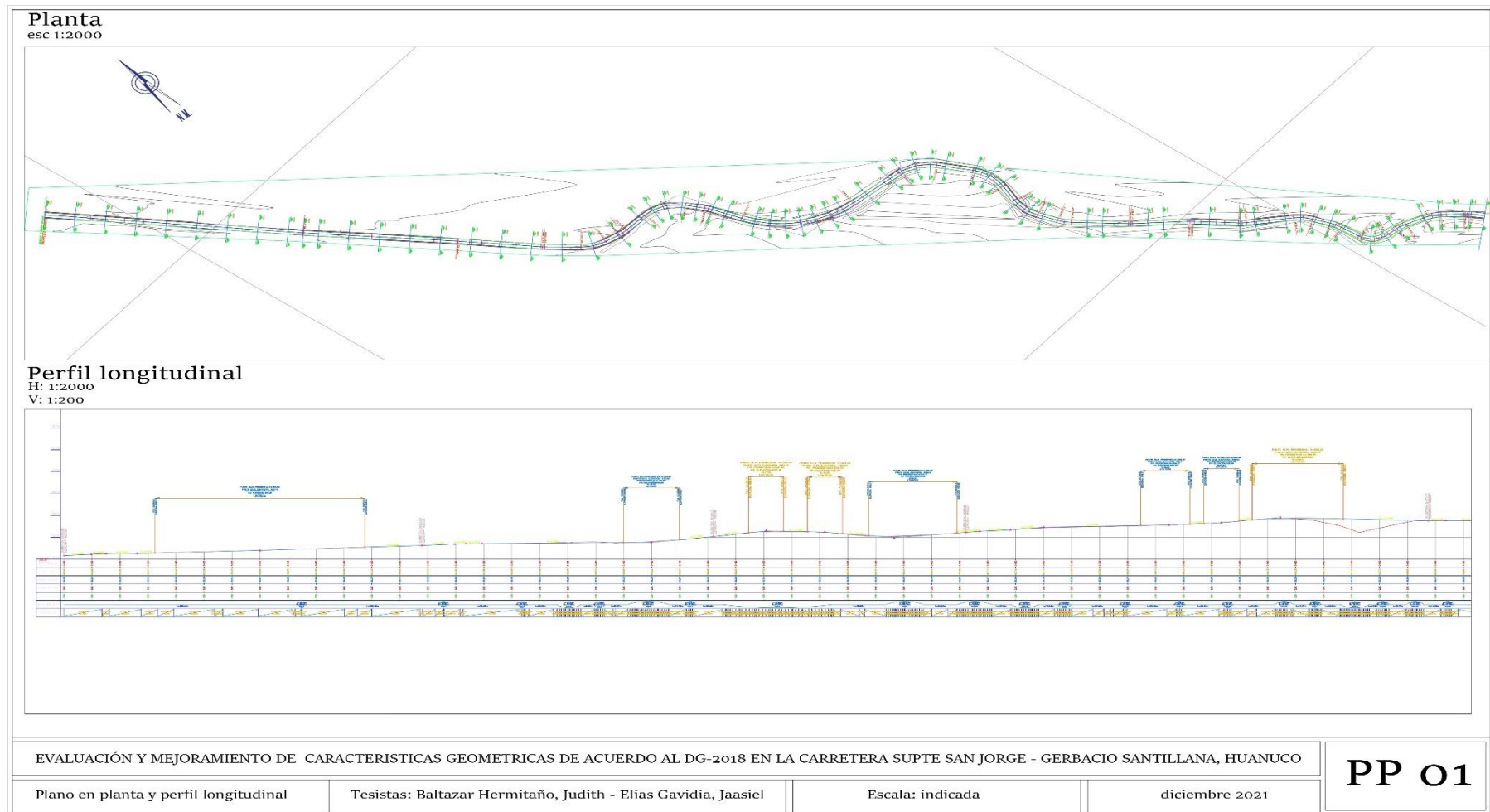
Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 86: Panel fotográfico de inventario vial (progresiva 06+880 al 06+901).**



Fuente: elaboración propia.

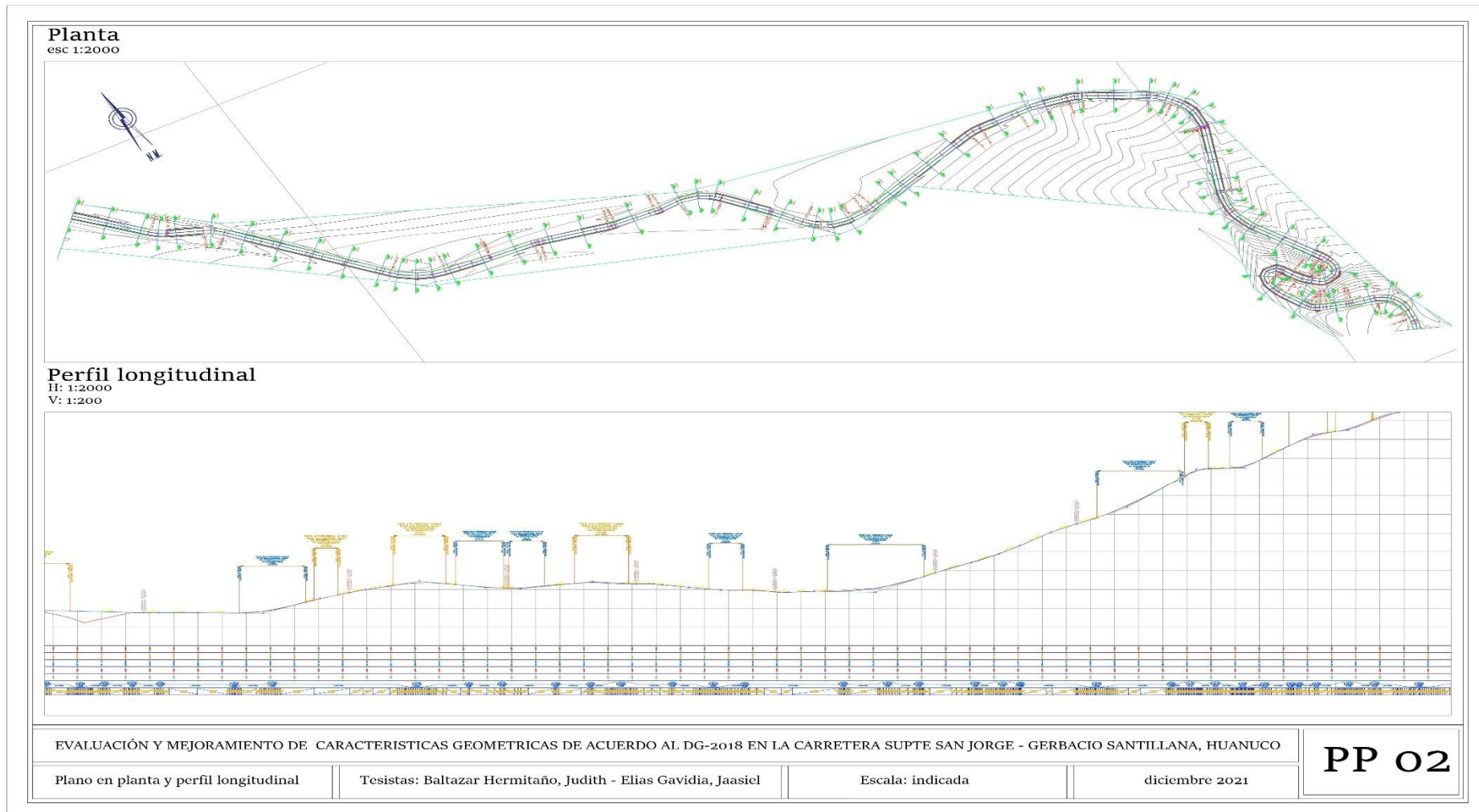
**ANEXO 87: Plano en planta y perfil longitudinal (progresivas del 00+000 al 01+000).**



Fuente: elaboración propia.

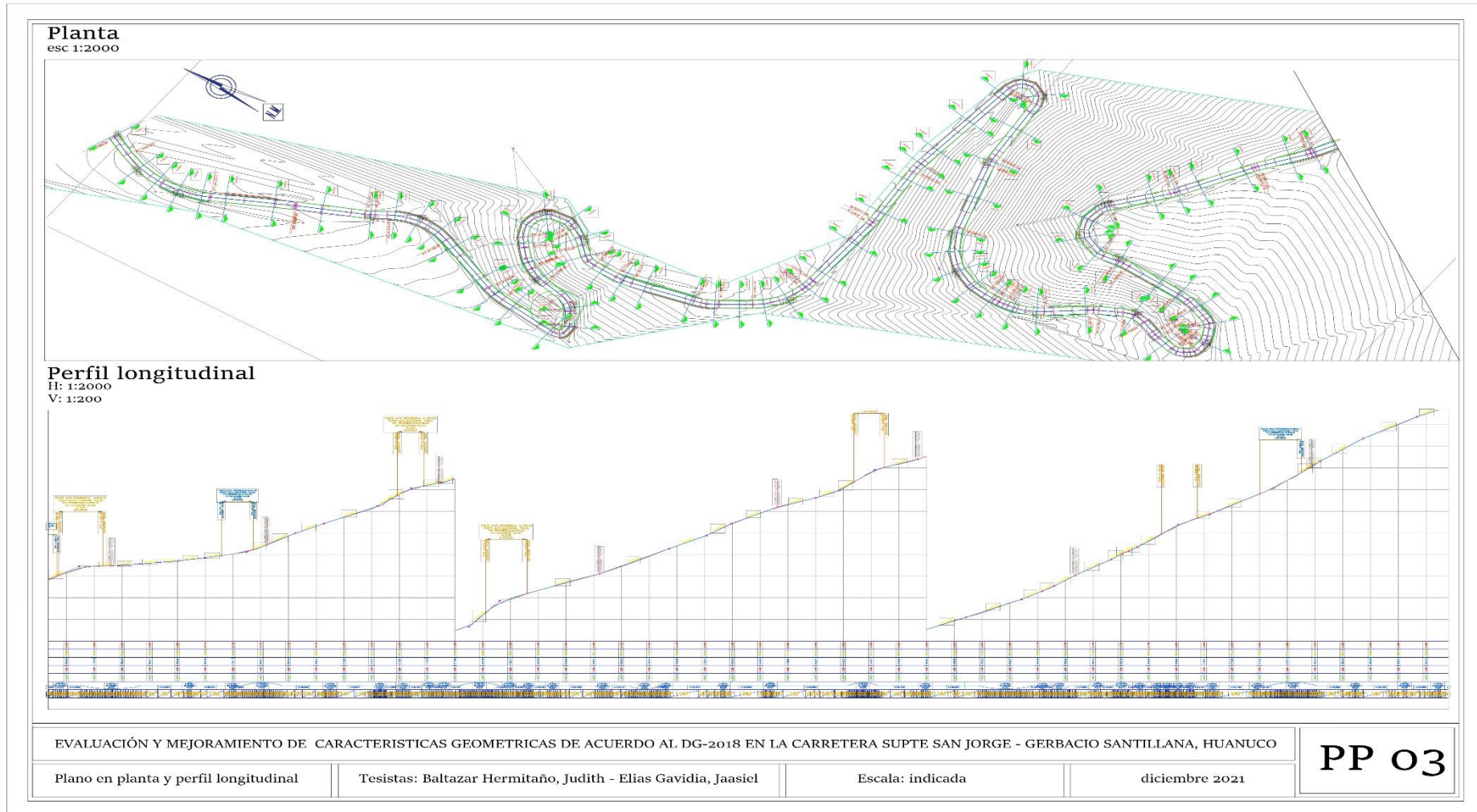


### ANEXO 88: Plano en planta y perfil longitudinal (progresivas del 01+000 al 02+000).



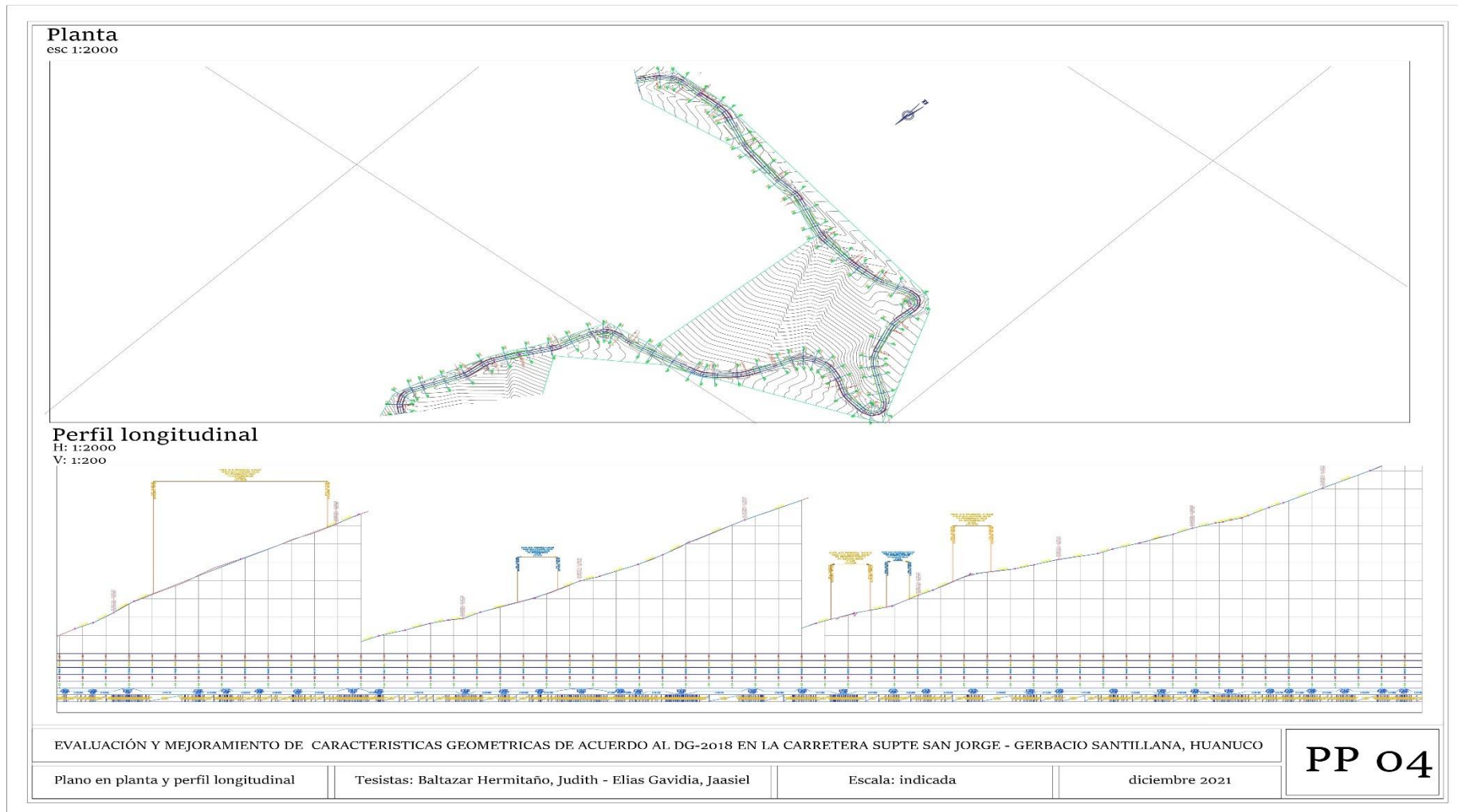
Fuente: elaboración propia.

## ANEXO 89: Plano en planta y perfil longitudinal (progresivas del 02+000 al 03+000).



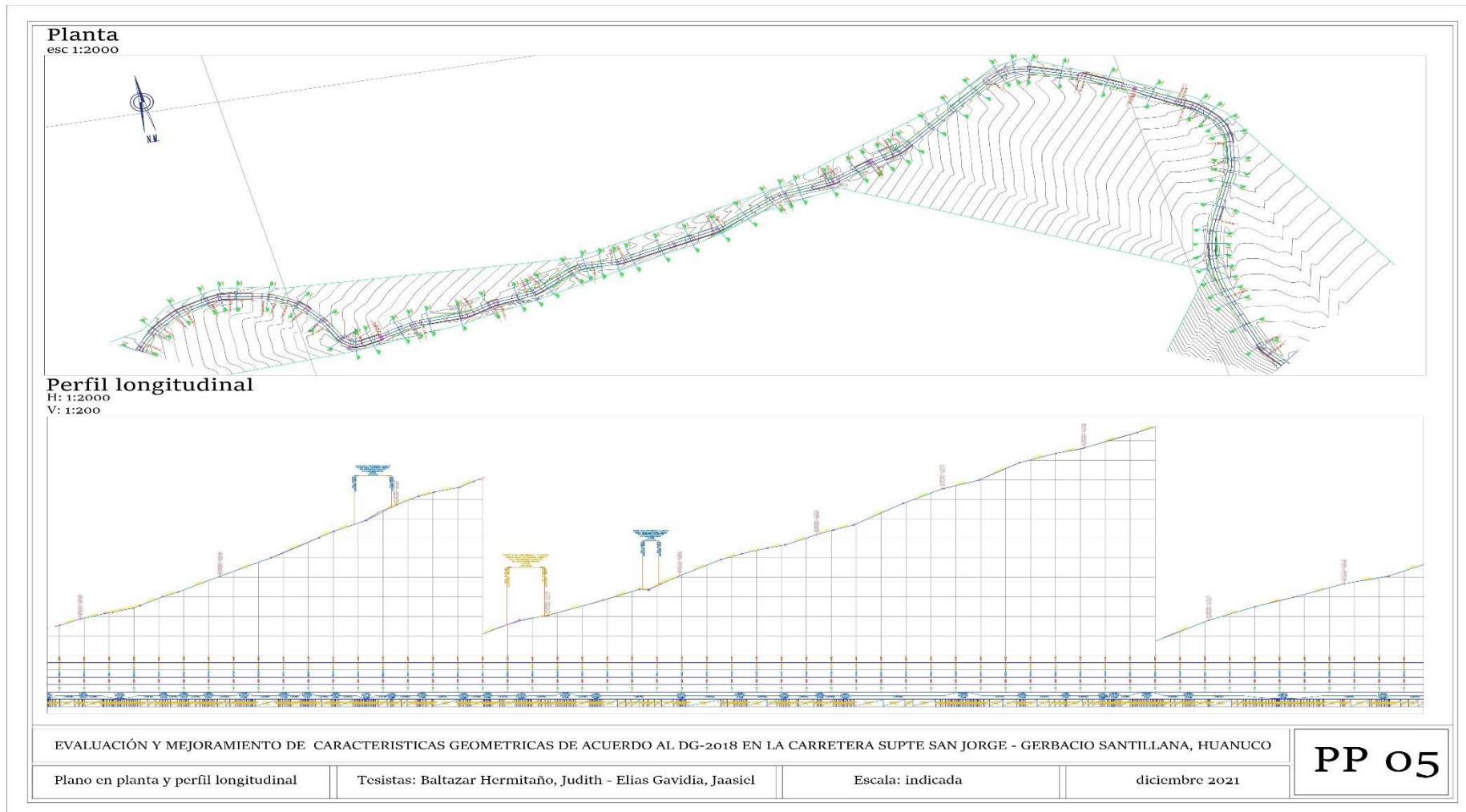
Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 90: Plano en planta y perfil longitudinal (progresivas del 03+000 al 04+000).**



Fuente: elaboración propia.

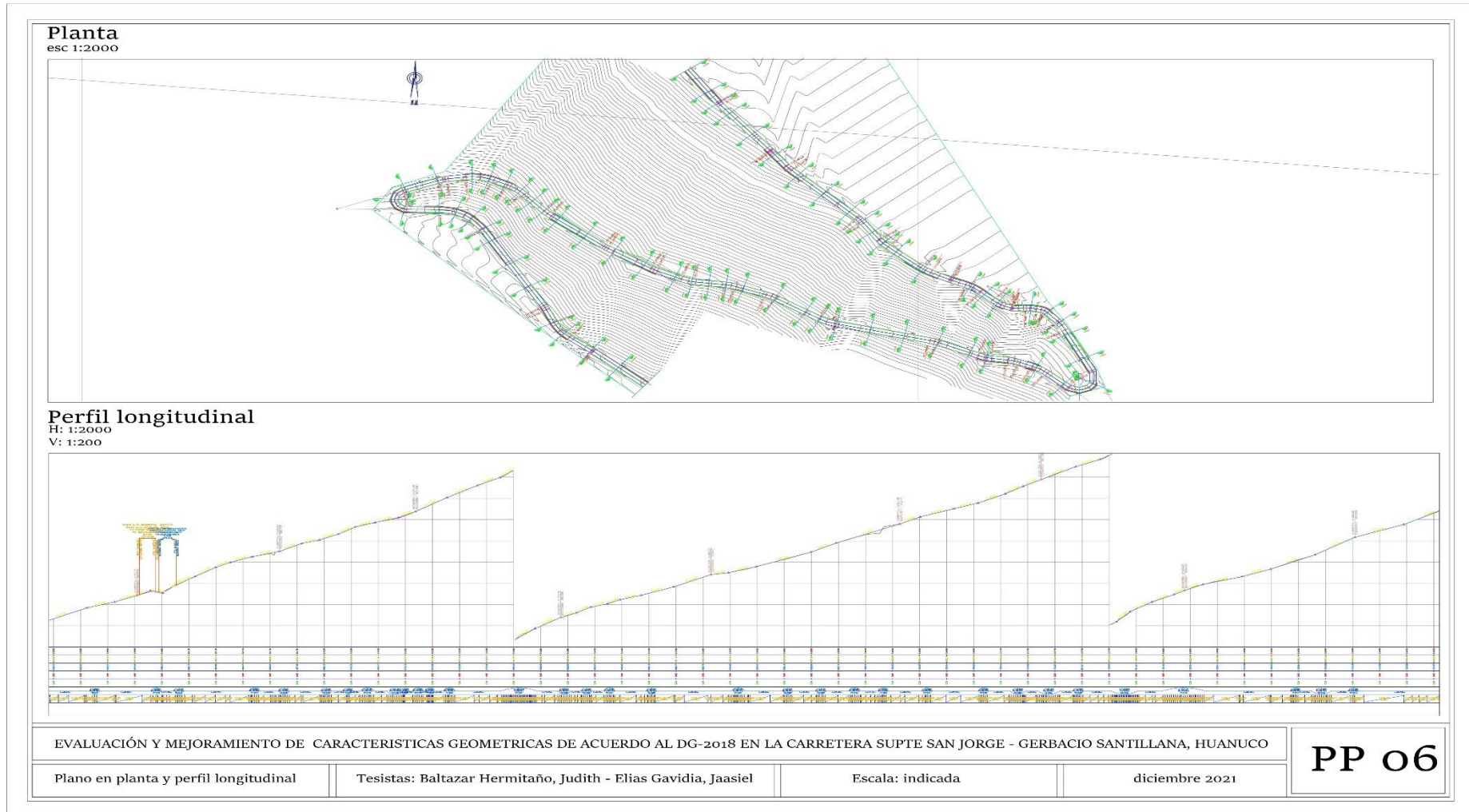
### ANEXO 91: Plano en planta y perfil longitudinal (progresivas del 04+000 al 05+000).



Fuente: elaboración propia.



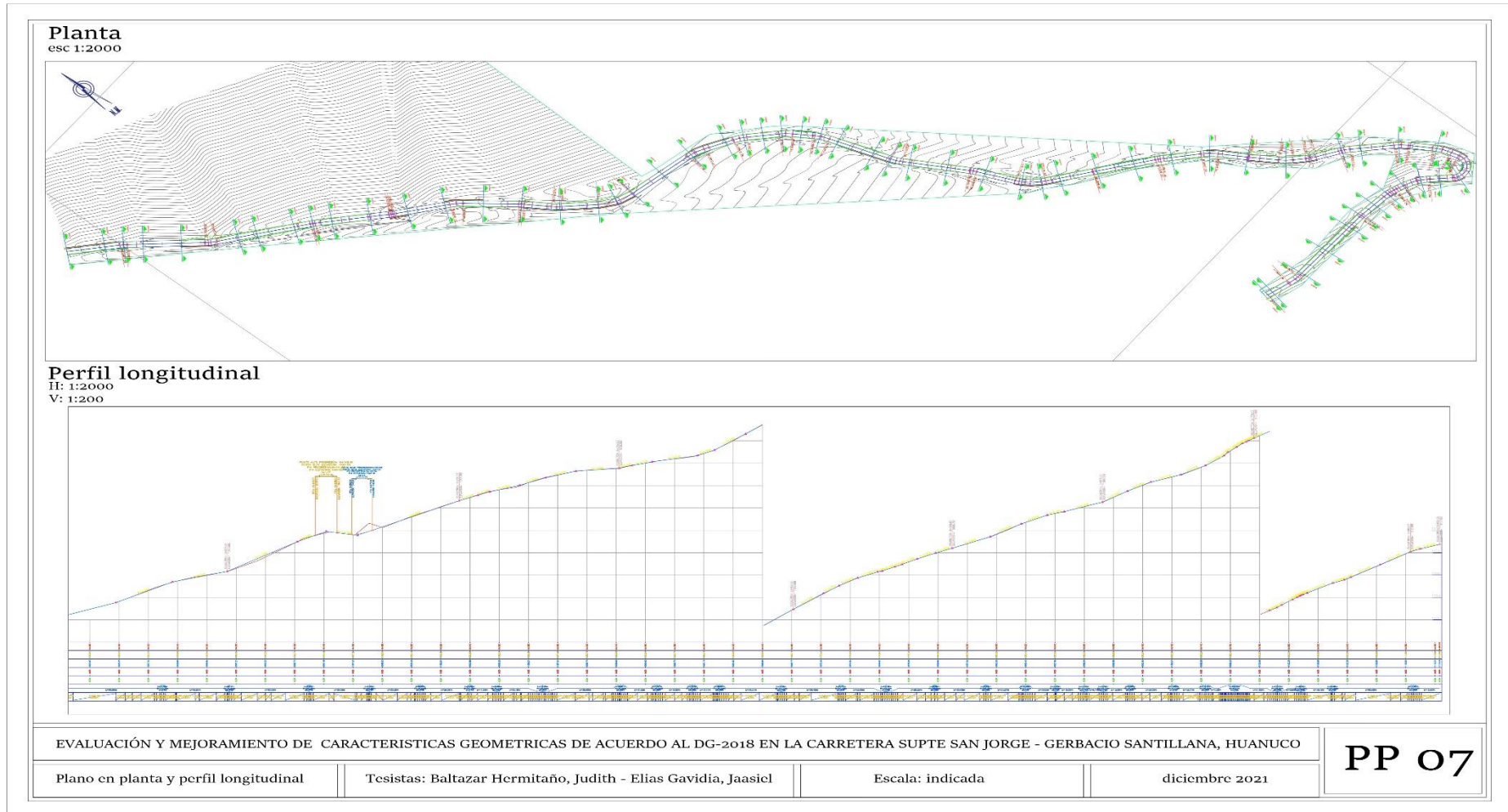
**ANEXO 92: Plano en planta y perfil longitudinal (progresivas del 05+000 al 06+000).**



Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 93: Plano en planta y perfil longitudinal (progresivas del 06+000 al 06+903).**



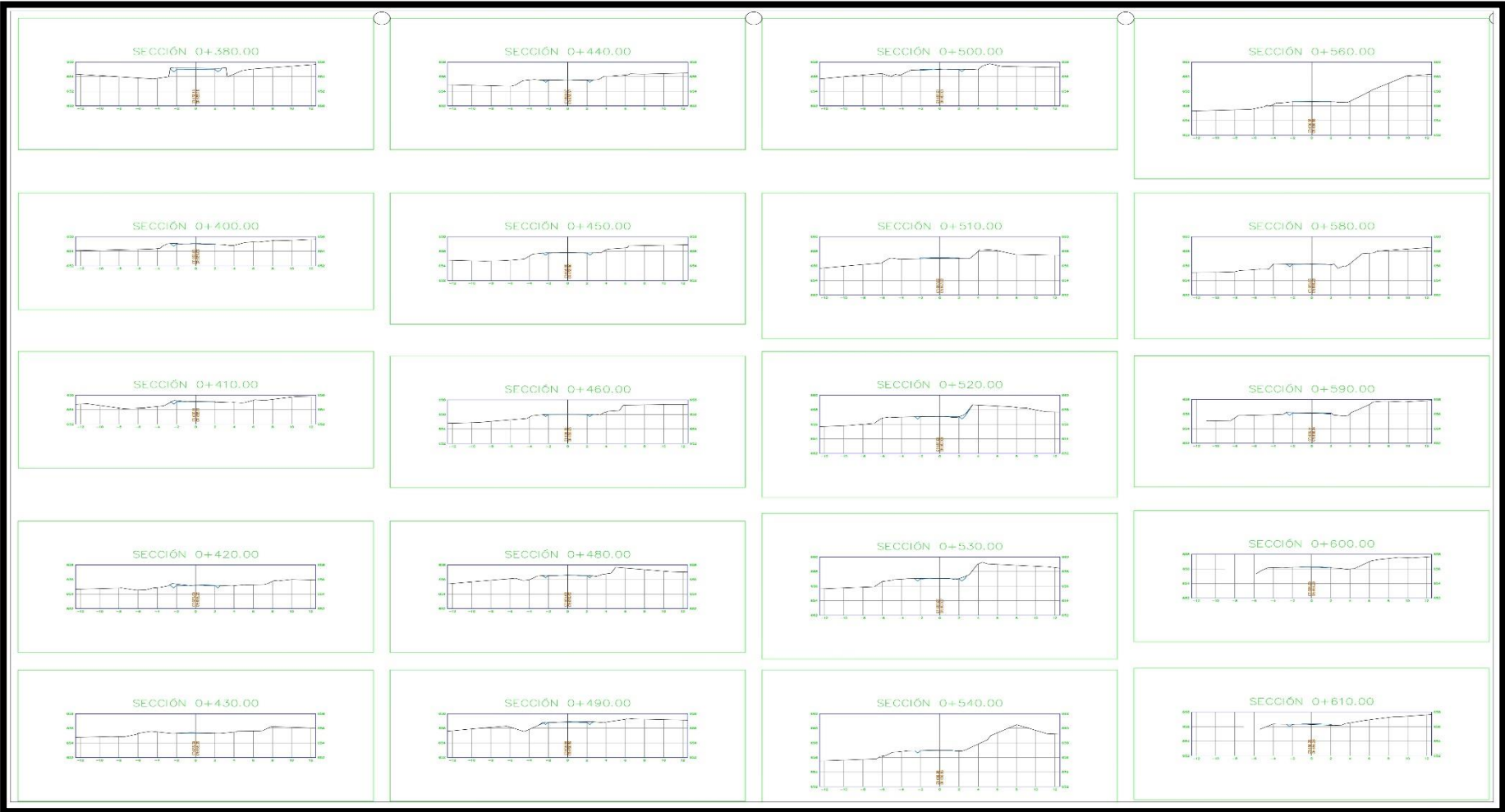
Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 94: Secciones transversales (progresivas del 00+000 al 00+360).**



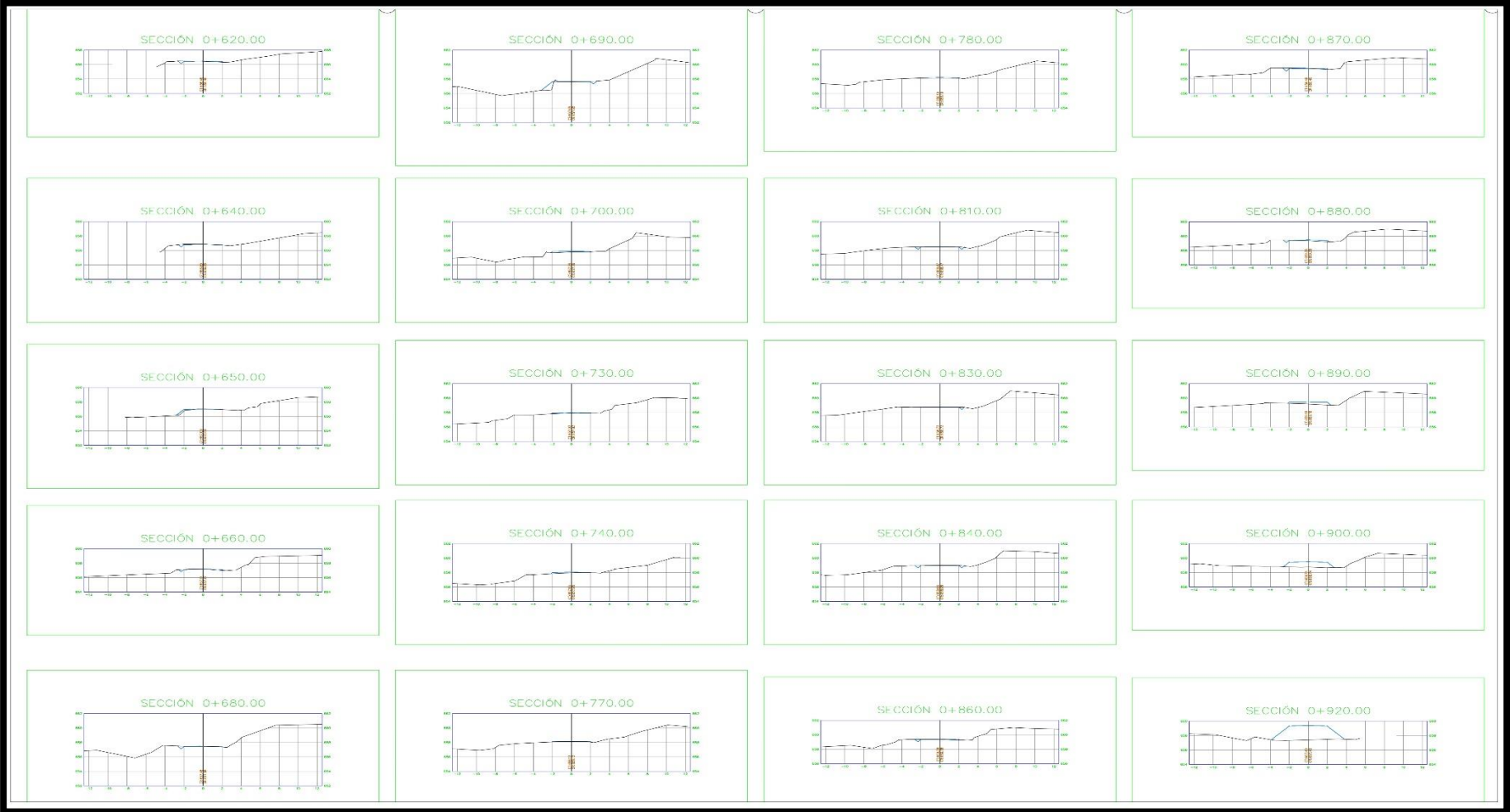
Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 95: Secciones transversales (progresivas del 00+380 al 00+610).**



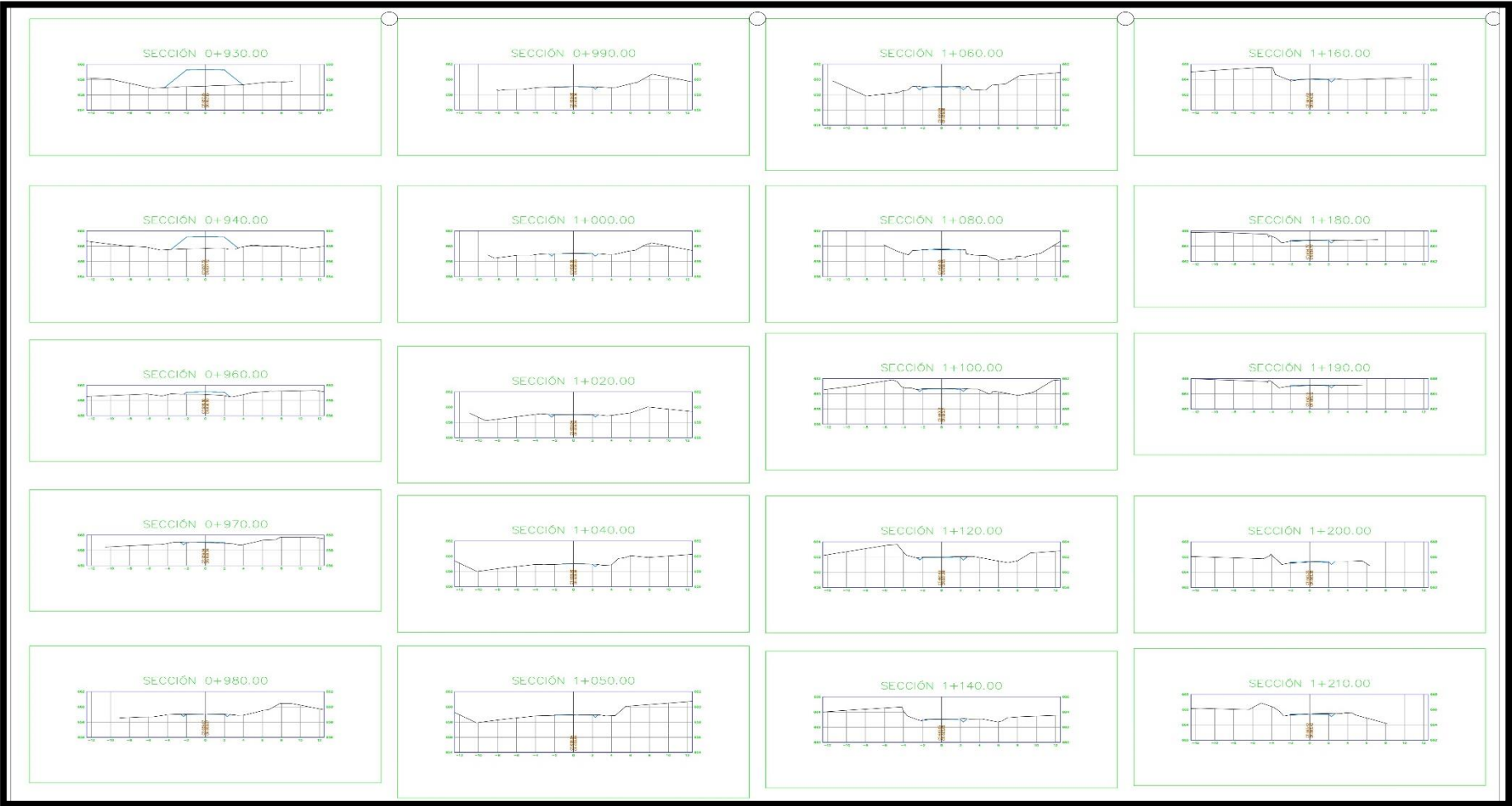
Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 96: Secciones transversales (progresivas del 00+620 al 00+920).**



Fuente: elaboración propia.

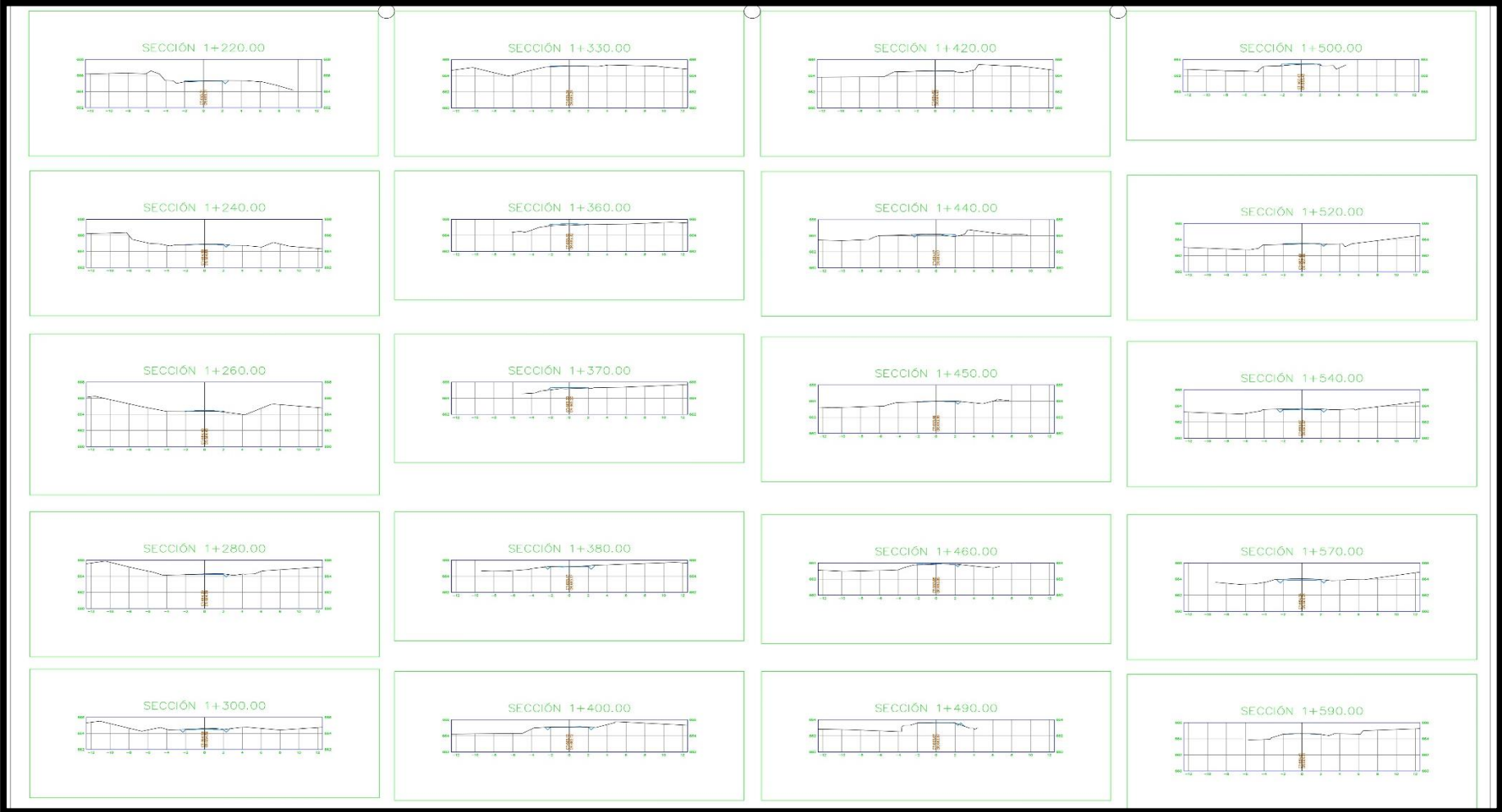
**ANEXO 97: Secciones transversales (progresivas del 00+930 al 01+210).**



Fuente: elaboración propia.

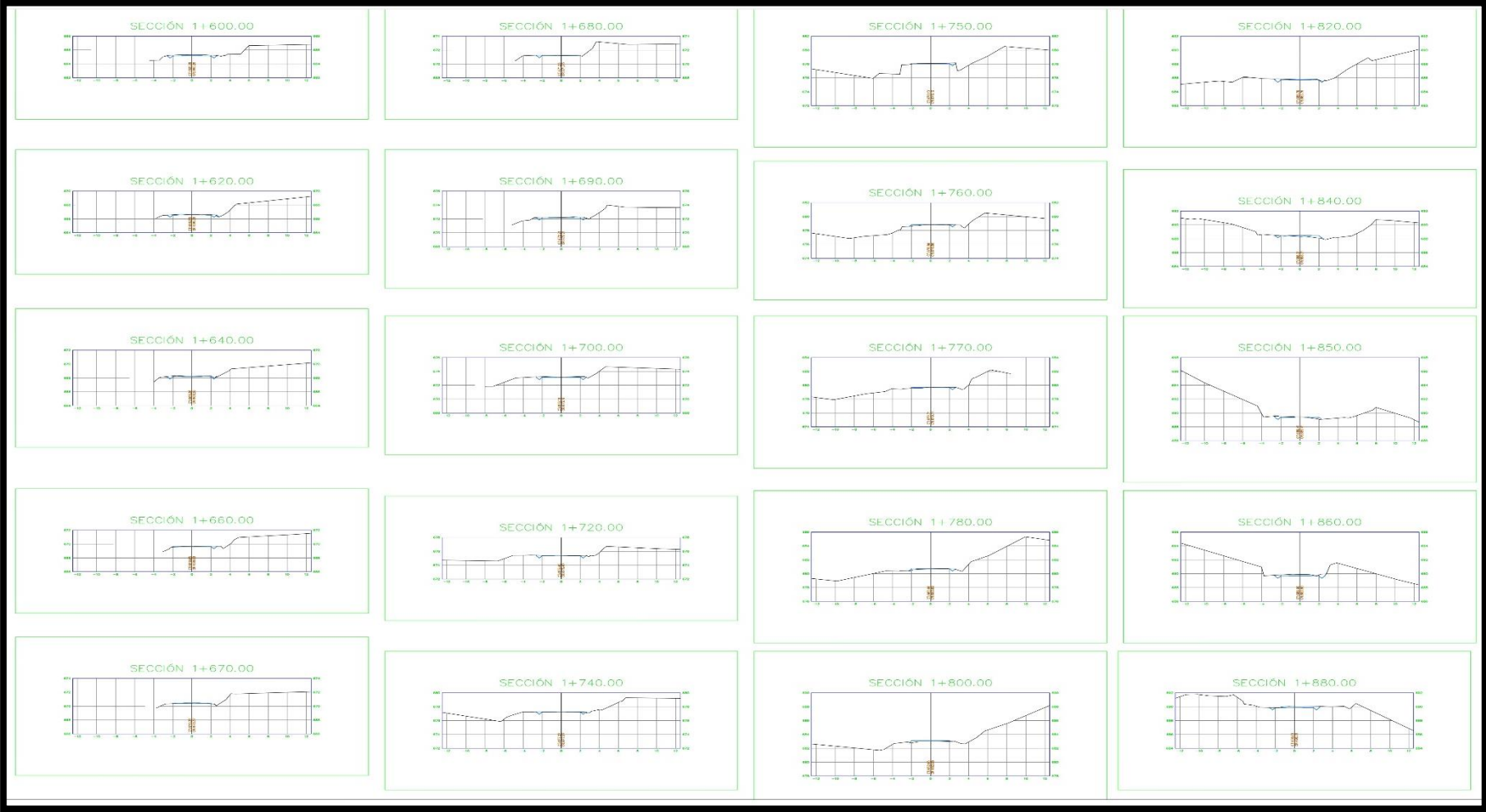


**ANEXO 98: Secciones transversales (progresivas del 01+220 al 01+590).**



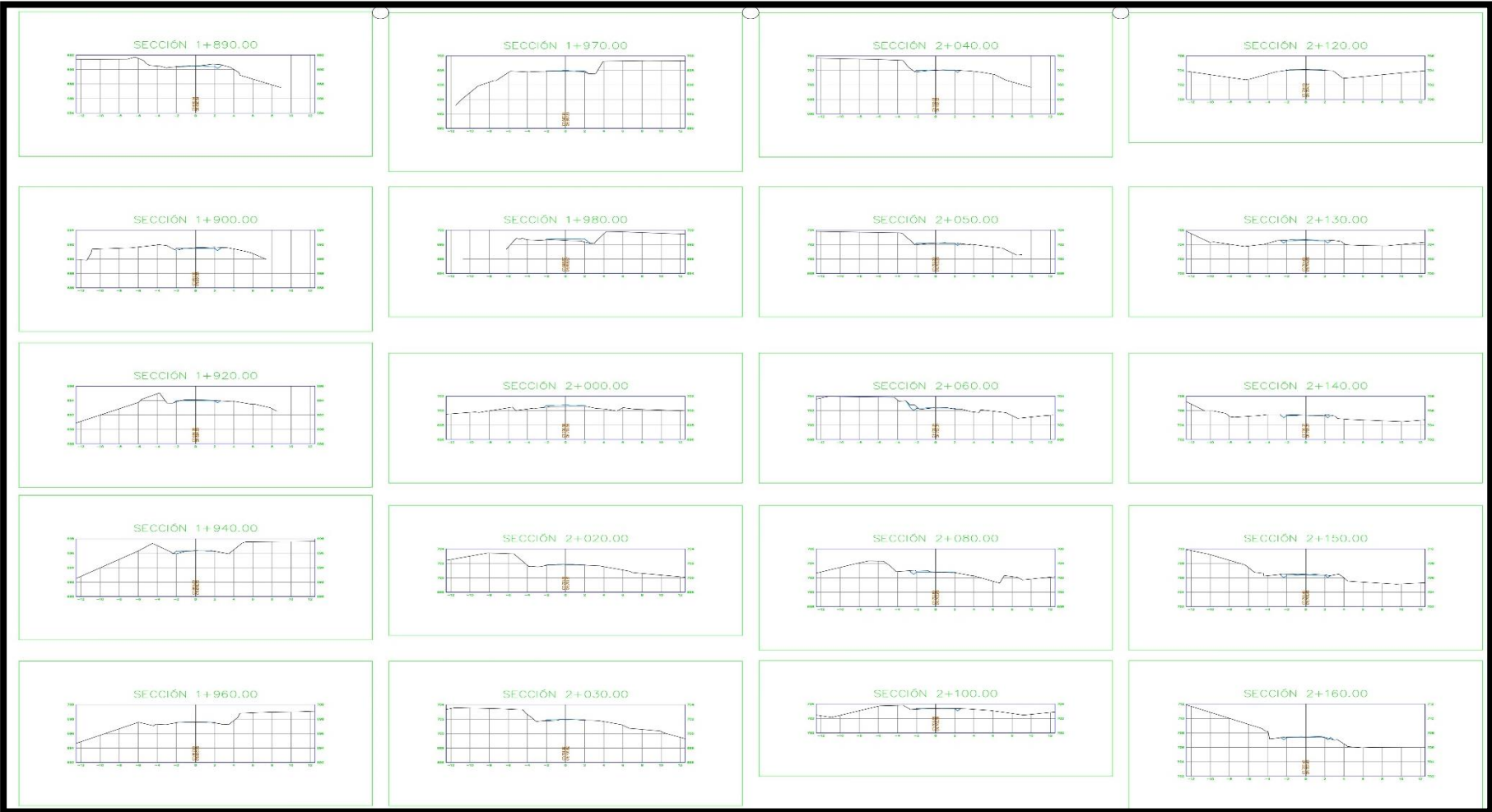
Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 99: Secciones transversales (progresivas del 01+600 al 01+880).**



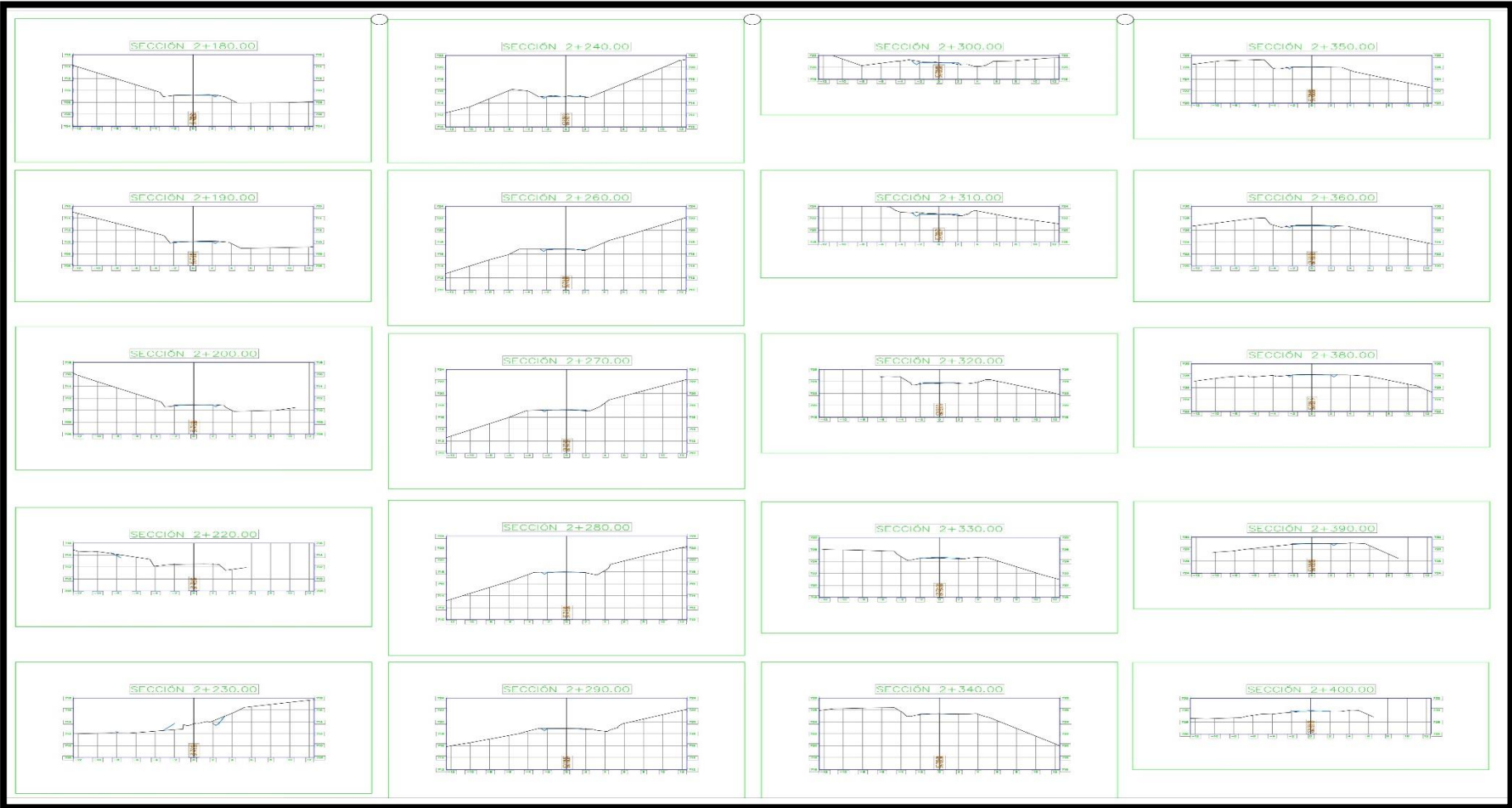
Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 100: Secciones transversales (progresivas del 01+890 al 02+160).**



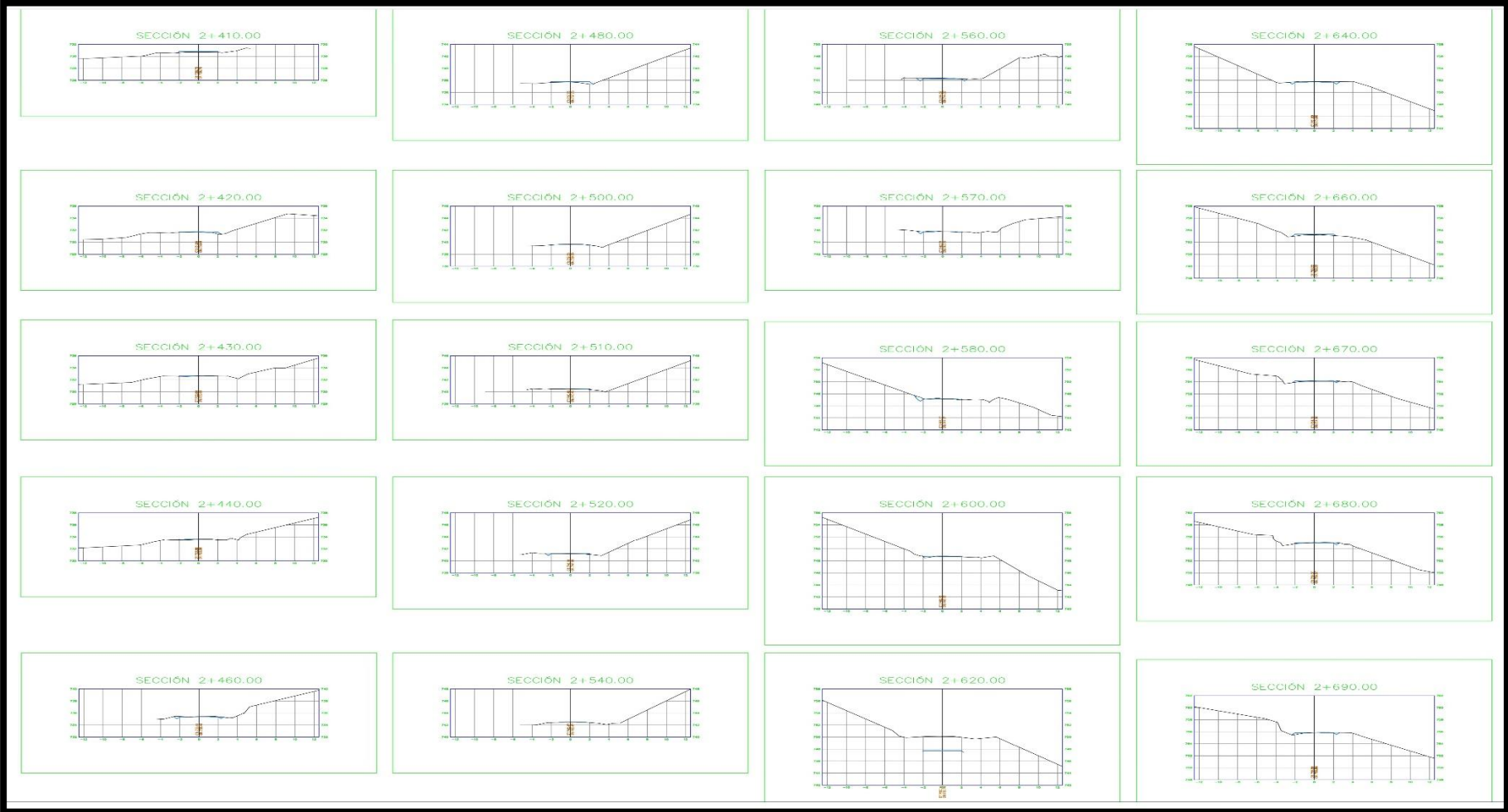
Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 101: Secciones transversales (progresivas del 02+180 al 02+400).**



Fuente: elaboración propia.

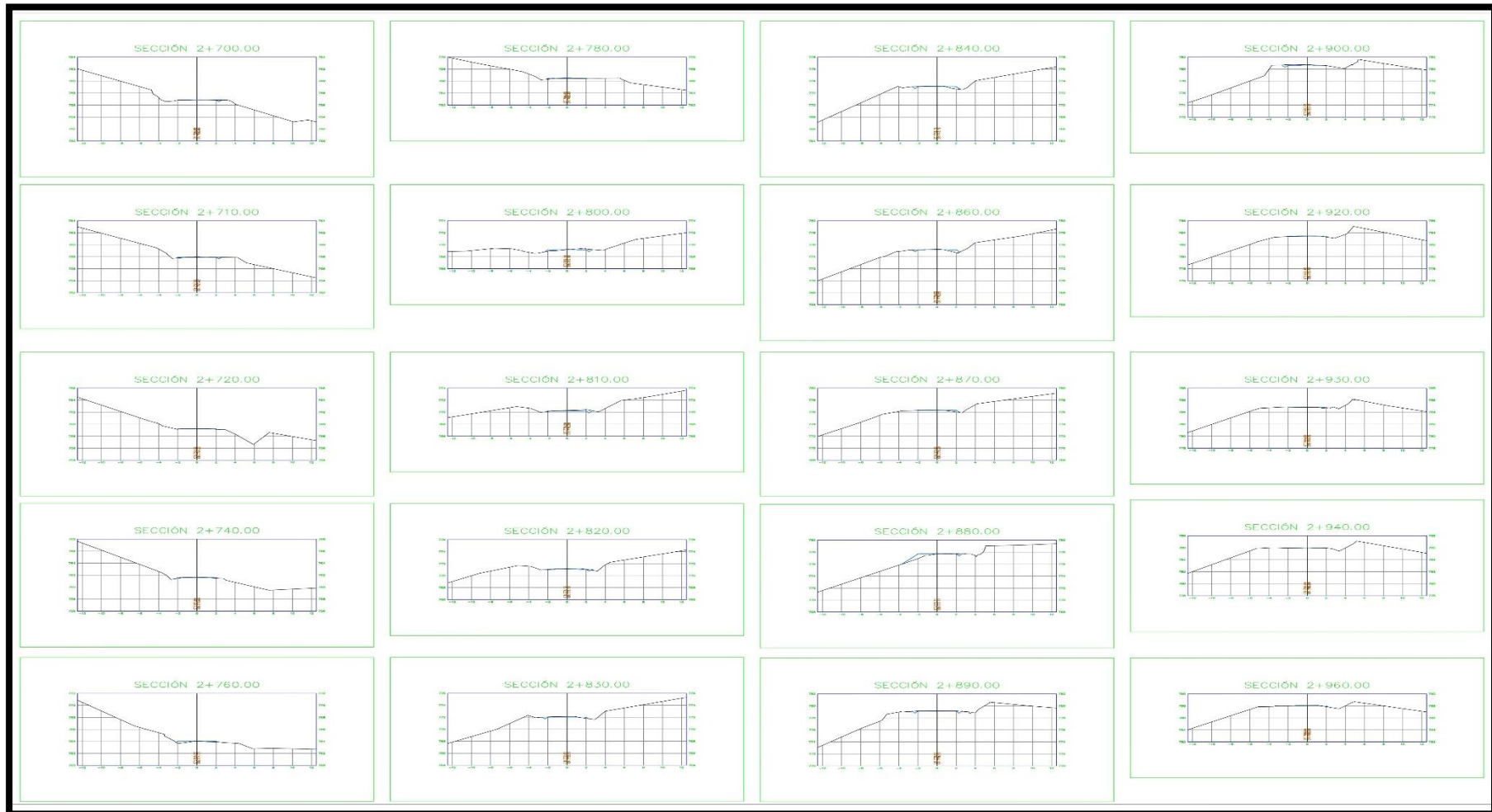
**ANEXO 102: Secciones transversales (progresivas del 02+410 al 02+690).**



Fuente: elaboración propia.

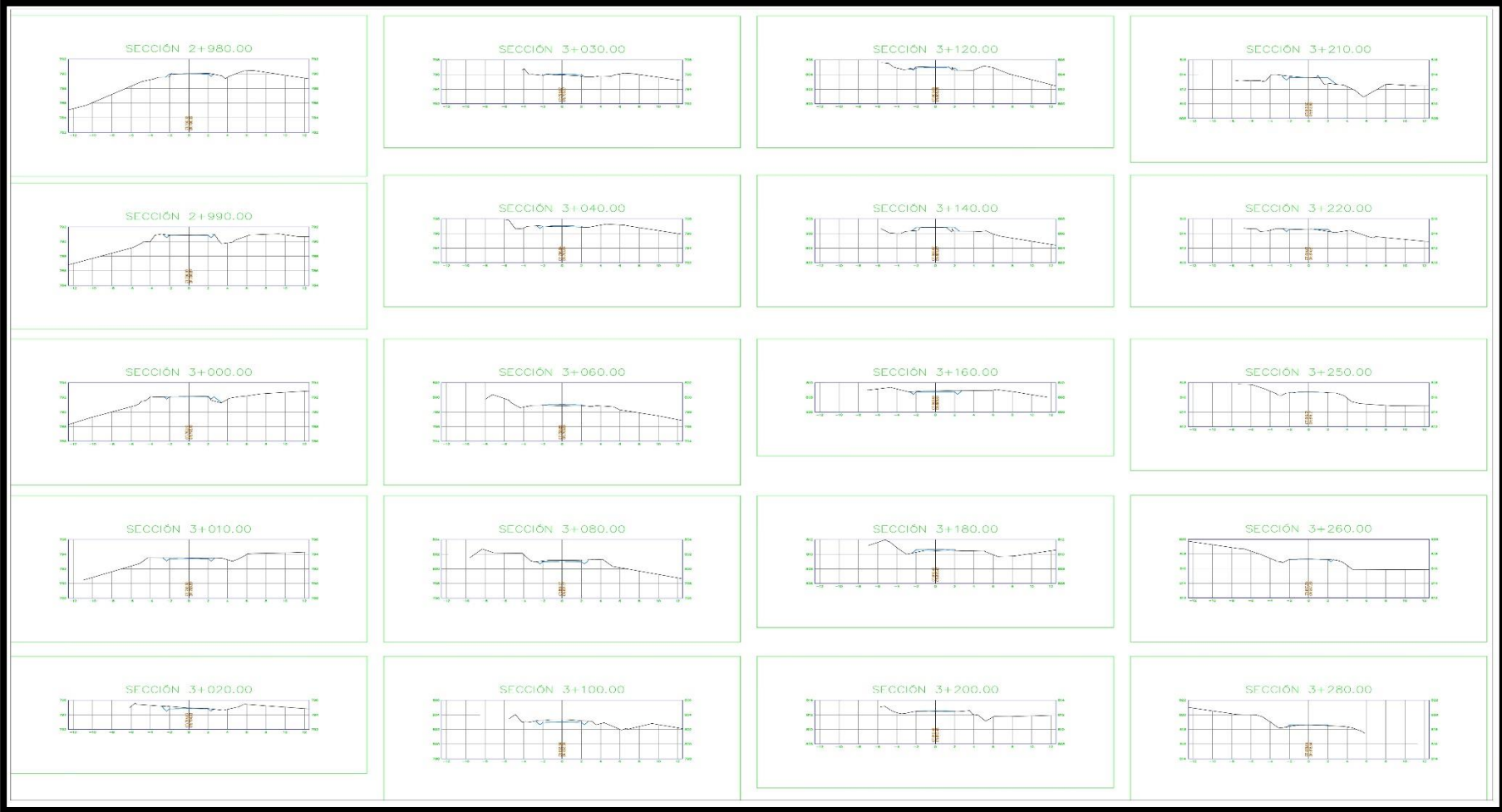


**ANEXO 103: Secciones transversales (progresivas del 02+700 al 02+960).**



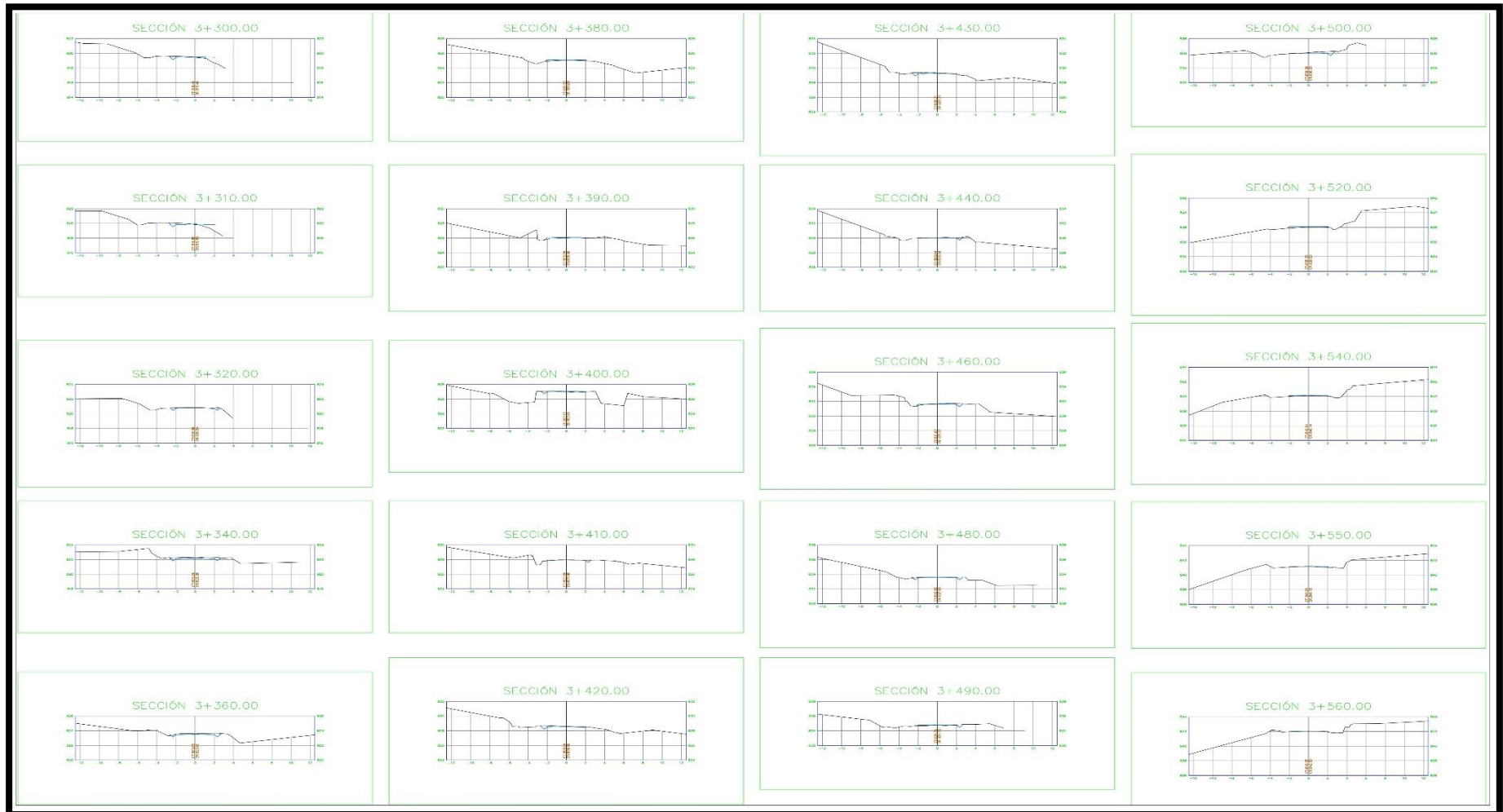
Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 104: Secciones transversales (progresivas del 02+980 al 03+280).**



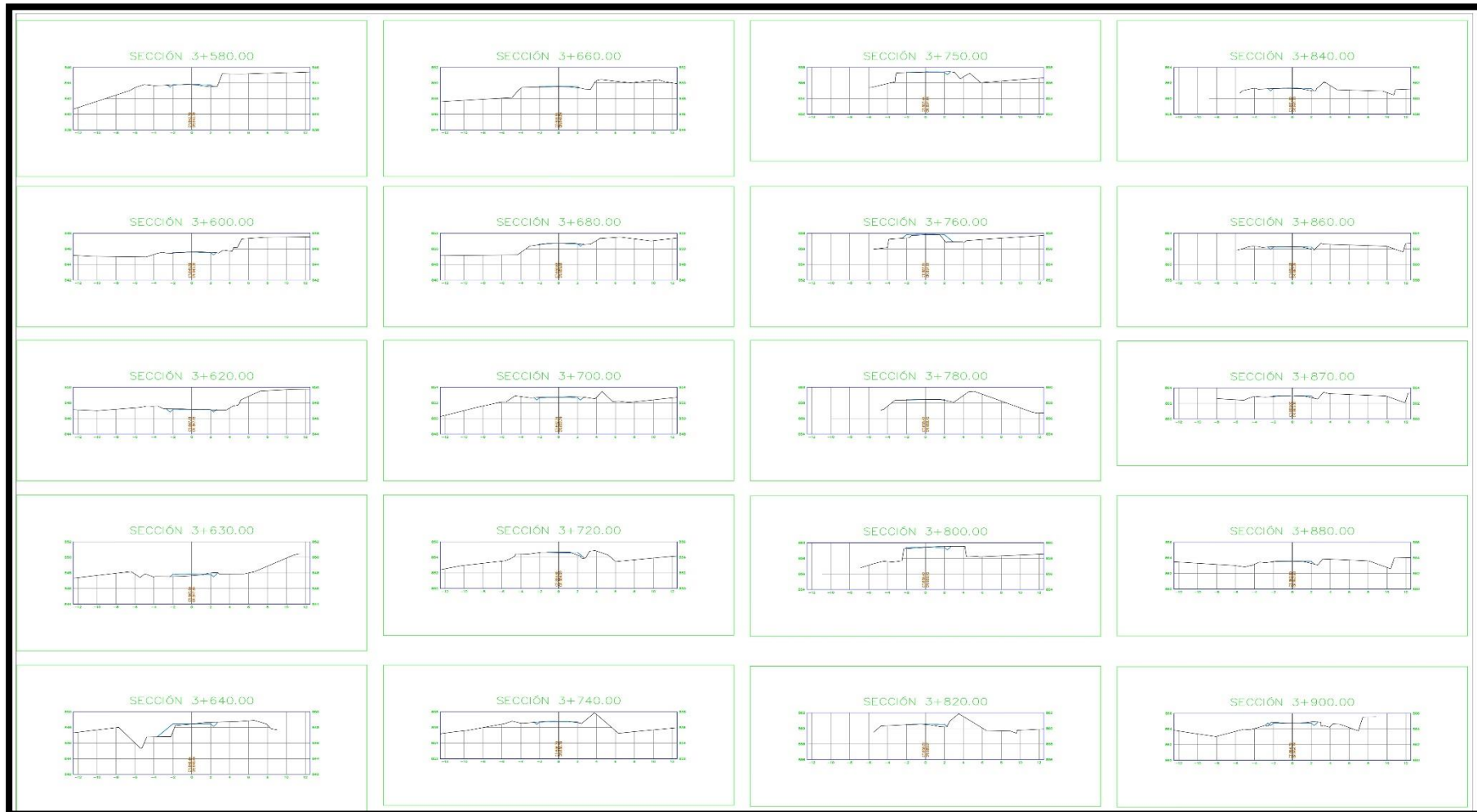
Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 105: Secciones transversales (progresivas del 03+300 al 03+560).**



Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 106: Secciones transversales (progresivas del 03+580 al 03+900).**



Fuente: elaboración propia.

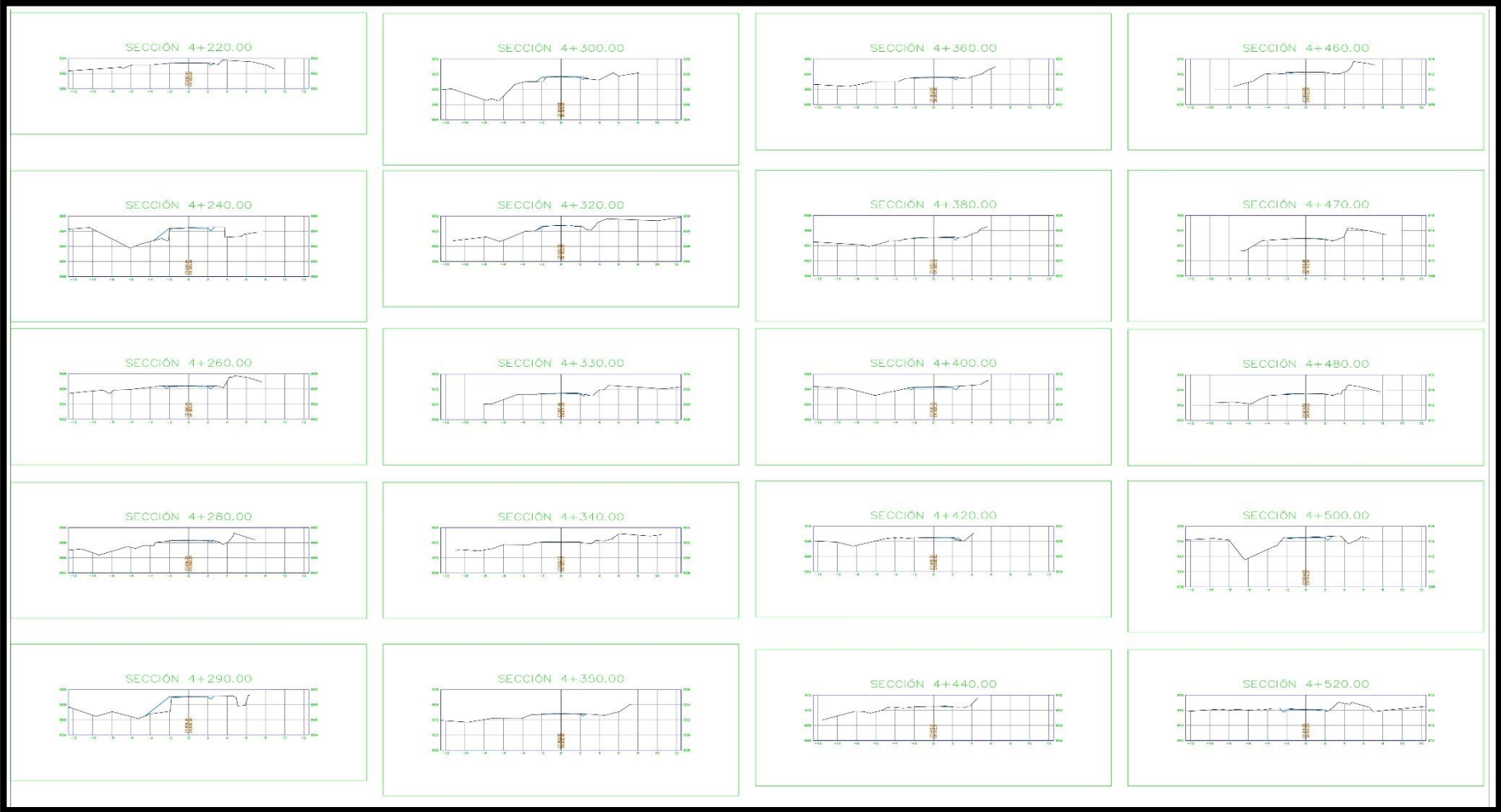
**ANEXO 107: Secciones transversales (progresivas del 03+910 al 04+210).**



Fuente: elaboración propia.

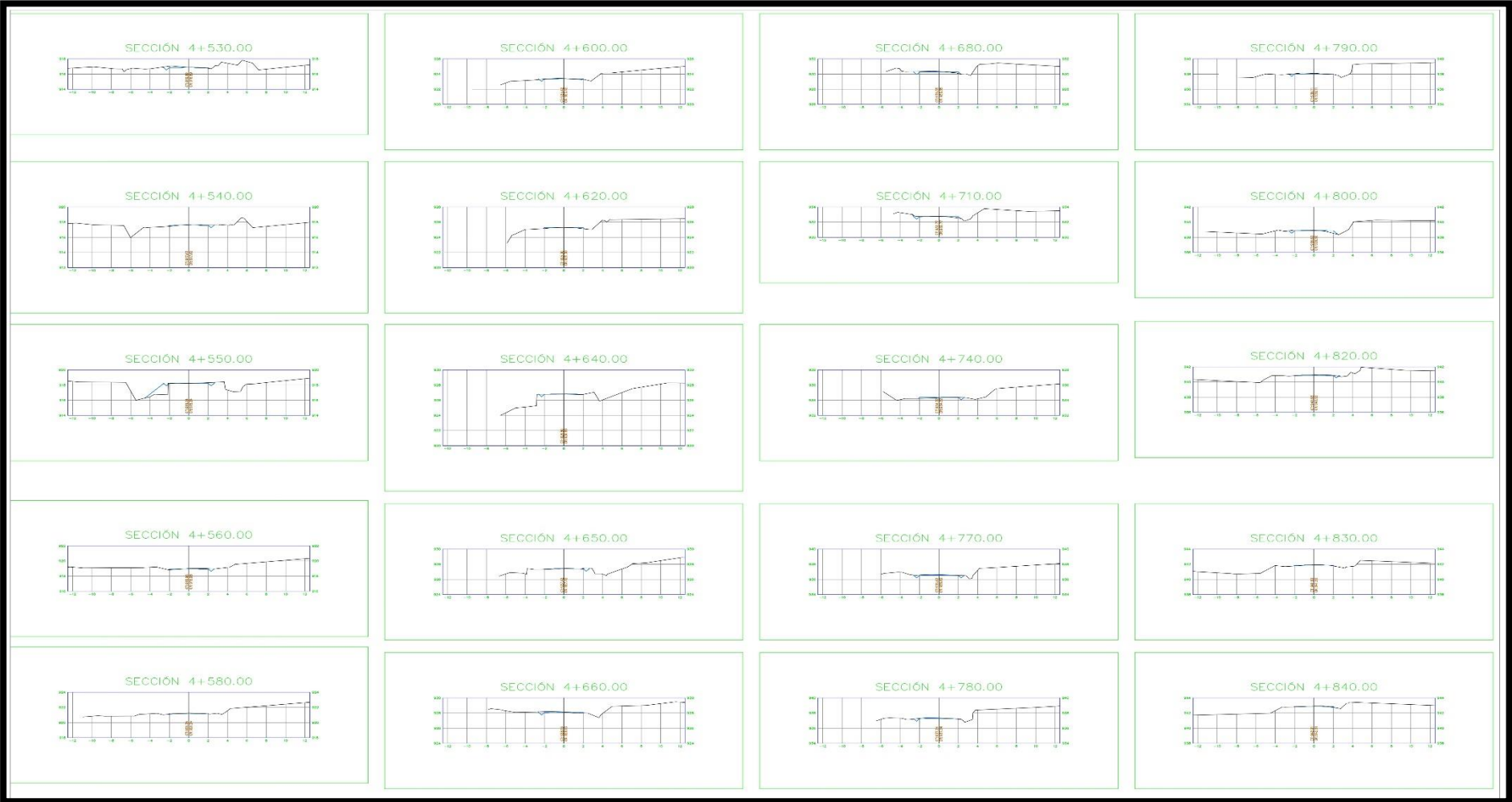


**ANEXO 108: Secciones transversales (progresivas del 04+220 al 04+520).**



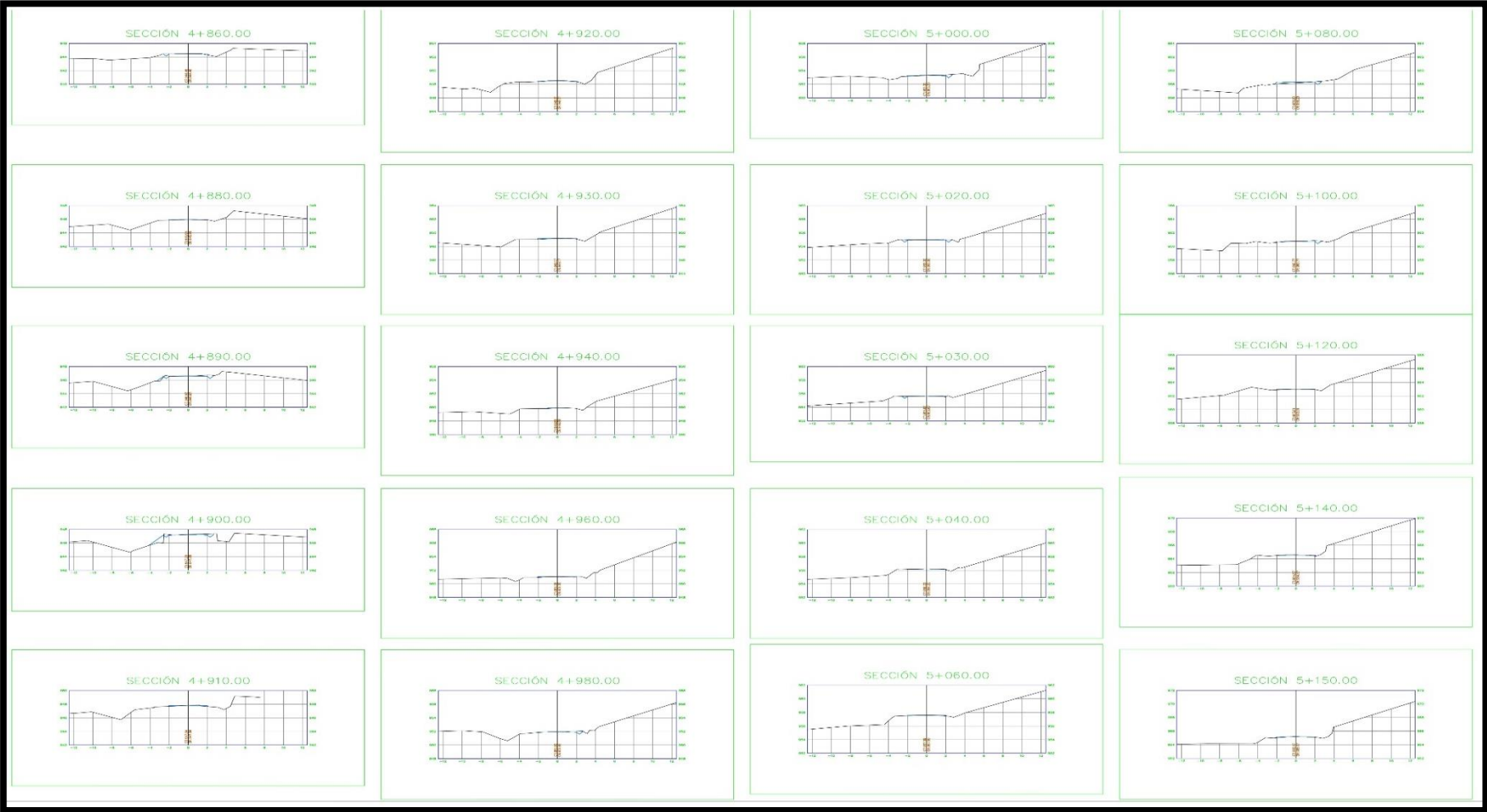
Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 109: Secciones transversales (progresivas del 04+530 al 04+840).**



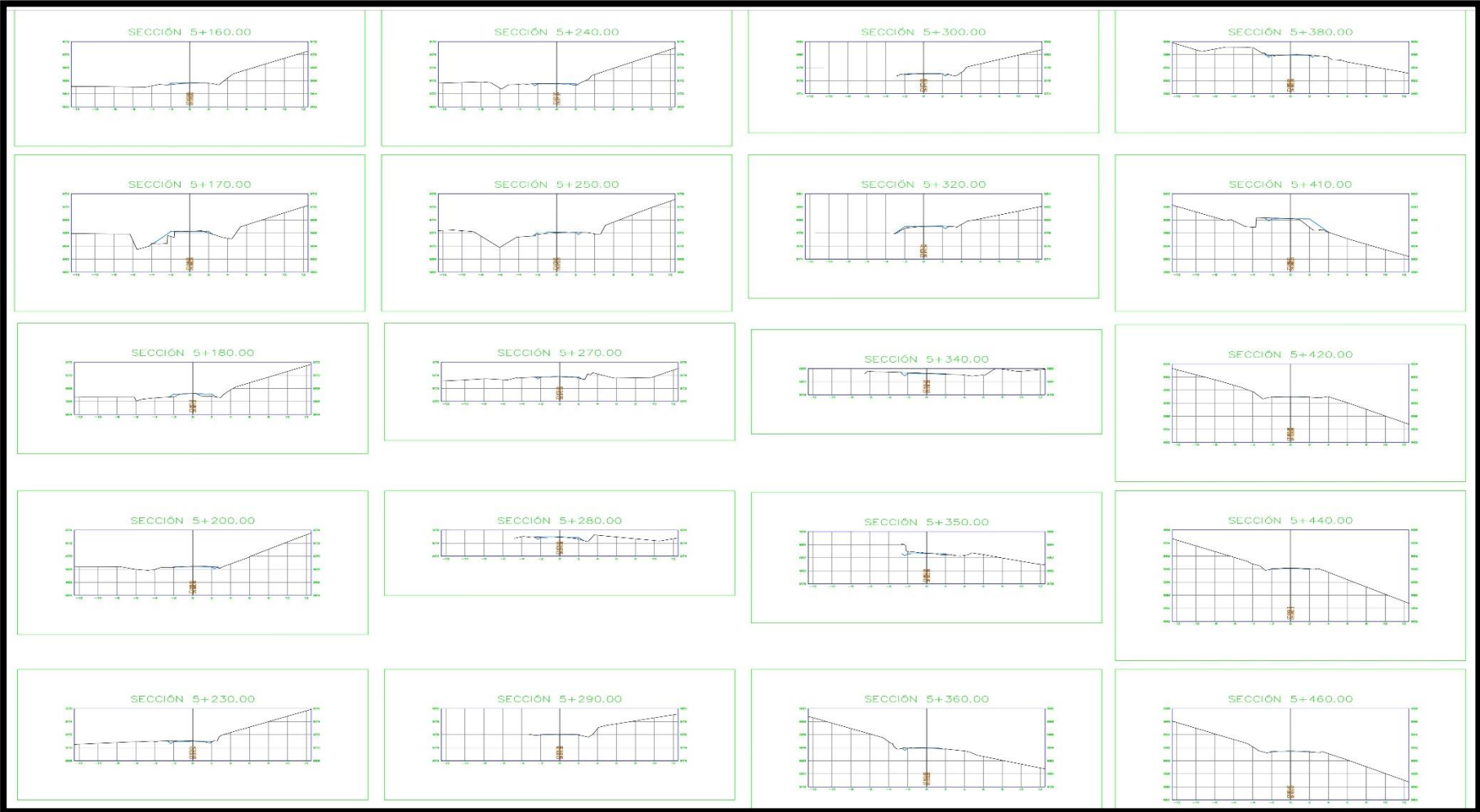
Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 110: Secciones transversales (progresivas del 04+860 al 05+150).**



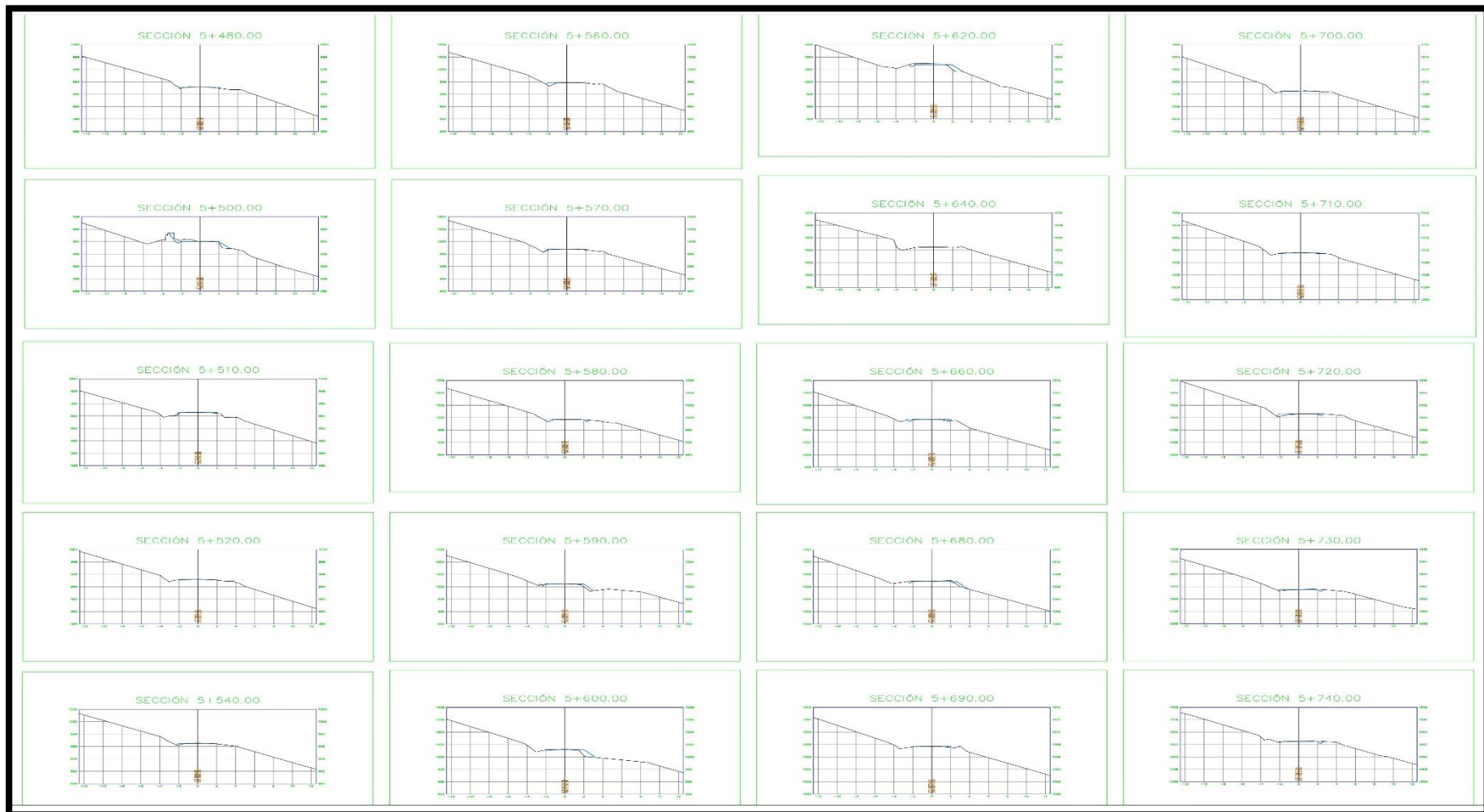
Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 111: Secciones transversales (progresivas del 05+160 al 05+460).**



Fuente: elaboración propia.

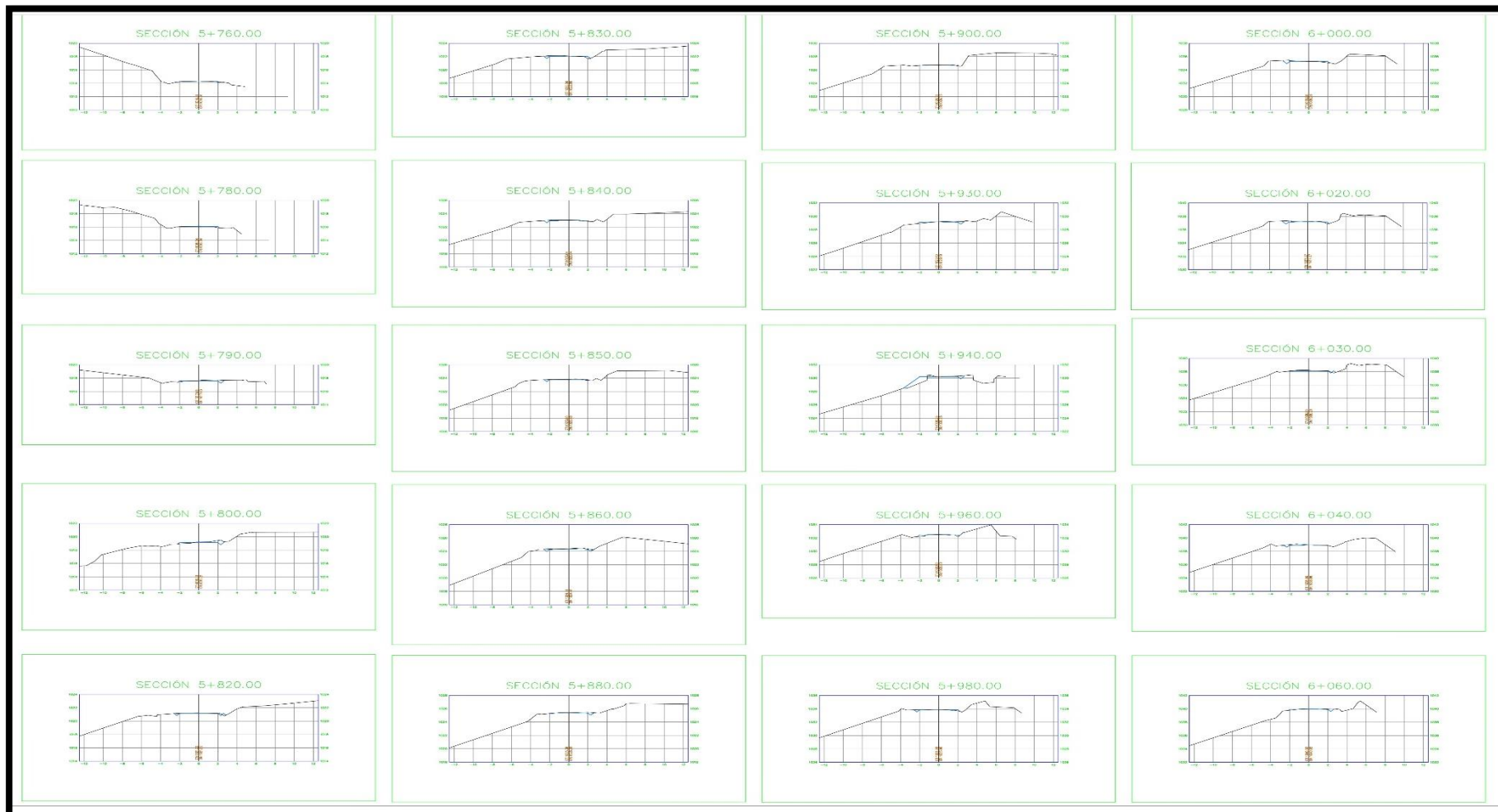
**ANEXO 112: Secciones transversales (progresivas del 05+480 al 05+740).**



Fuente: elaboración propia.



**ANEXO 113: Secciones transversales (progresivas del 05+760 al 06+060).**



Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 114: Inicio del tramo en estudio “Supte San Jorge” (Prog. 00+000).**



**ANEXO 115: Levantamiento topográfico del tramo en estudio (Prog. 00+900)**





**ANEXO 116: Levantamiento topográfico por el Caserío Vista Alegre.**



**ANEXO 117: Fin del levantamiento topográfico (Prog. 07+000).**





**ANEXO 118: Caserío Gerbacio Santillana (Prog. 08+500).**



**ANEXO 119: Evaluación del estado de las obras de drenaje.**



**ANEXO 120: Evaluación del estado de las obras de drenaje.**

