



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Propuesta de diseño de ciclovia, tramo comprendido entre Av.  
Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza. Trujillo. La Libertad

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

**Ingeniero Civil**

**AUTOR (ES):**

Blas Gonzales, Franklin André (orcid.org/0000-0002-7163-9632)

Rodríguez Ramírez, Jhordan Stiven (orcid.org/0000-0001-6960-3502)

**ASESOR:**

MSc. Cabanillas Agreda, Carlos Alberto (orcid.org/0000-0003-4269-949X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**TRUJILLO - PERÚ**

**2022**

## Dedicatoria

Dedicamos este proyecto a Dios a nuestros padres y familiares.

A Dios que a lo largo de nuestra vida nos cuida, guiando nuestro camino, dándonos salud y sabiduría, apoyando y ayudándonos a aprender de nuestros errores y seguir creciendo como personas.

A nuestros padres y familiares que en cada momento de nuestra vida nos han apoyado, inculcándonos valores y principios para el logro de cada objetivo que nos proponemos, siendo nuestra fuerza para esforzarnos a lograr el cumplimiento de estas.

Al docente del curso, por brindarnos sus enseñanzas y sabiduría logrando en nosotros un conocimiento que nos servirá en la vida profesional.

También agradecer a nuestro grupo de trabajo que juntos, aportando ideas en cada reunión, logramos obtener un resultado certero y fructífero.

**Los Autores.**

## Agradecimiento

Expresamos nuestro agradecimiento hacia todas las personas que hicieron posible este proyecto de investigación.

A nuestros familiares y amistades quienes nos brindaron sus energías y buenas vibras para continuar este camino y poder culminarlo sin problema alguno.

Agradecemos a nuestro asesor, MSc. Cabanillas Agreda Carlos Alberto, quien gracias a sus asesorías de cada semana nos ayudó a culminar el presente trabajo de manera correcta, nos orientó durante todo su desarrollo y nos motivó a seguir adelante en cada obstáculo que se nos presentaba.

Finalmente, Agradecer a nuestra Universidad, por ser nuestra segunda casa y brindarnos las enseñanzas necesarias para poder ser profesionales con capacidad de liderazgo e innovación. Civil, la cual permitió dar inicio a esta investigación.

**Los Autores.**

## Índice de contenidos

|   |      |
|---|------|
| Dedicatoria .....   | i    |
| Agradecimiento .....                                      | ii   |
| Índice de contenidos .....                                | iii  |
| Índice de tablas .....                                    | iv   |
| Índice de gráficos y figuras .....                        | v    |
| Resumen.....  | vii  |
| Abstract .....  | viii |
| I. INTRODUCCIÓN .....                                     | 1    |
| II. MARCO TEÓRICO .....                                   | 5    |
| III. METODOLOGÍA .....                                    | 13   |
| 3.1. Tipo y Diseño de Investigación .....                 | 13   |
| 3.2. Variables y Operacionalización.....                  | 13   |
| 3.3. Población, Muestra y Muestreo.....                   | 13   |
| 3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos..... | 14   |
| 3.5. Procedimiento .....                                  | 14   |
| 3.6. Método de Análisis de Datos.....                     | 17   |
| 3.7. Aspectos Éticos .....                                | 17   |
| IV. RESULTADOS .....                                      | 18   |
| V.DISCUSIÓN .....   | 31   |
| VI. CONCLUSIONES.....                                     | 35   |
| VII. RECOMENDACIONES.....                                 | 36   |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                          | 37   |
| ANEXOS.....   | 42   |



## Índice de tablas

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabla 1:</b> Ubicación de calicatas. ....                               | 18  |
| <b>Tabla 2:</b> Normas aplicadas al estudio de suelo.....                  | 18  |
| <b>Tabla 3:</b> Especificaciones de las calicatas.....                     | 18  |
| <b>Tabla 4:</b> Clasificación del suelo con los métodos SUCS y AASTHO..... | 19  |
| <b>Tabla 5:</b> Contenido de humedad.....                                  | 19  |
| <b>Tabla 6:</b> Límites de Atterberg.....                                  | 20  |
| <b>Tabla 7:</b> Resultados del C. B. R.....                                | 20  |
| <b>Tabla 8:</b> Análisis químico (sales solubles). ....                    | 20  |
| <b>Tabla 9:</b> Ubicación georreferenciada de la ciclovía.....             | 21  |
| <b>Tabla 10:</b> Puntos de estación y georreferenciación. ....             | 23  |
| <b>Tabla 11:</b> Radios de volteo. ....                                    | 23  |
| <b>Tabla 12:</b> Elementos de curva vertical (perfil -01).....             | 24  |
| <b>Tabla 13:</b> Movimiento de tierras.....                                | 25  |
| <b>Tabla 14:</b> Intersecciones.....                                       | 25  |
| <b>Tabla 15:</b> Señales reglamentarias (velocidad máxima).....            | 28  |
| <b>Tabla 16:</b> Señales reglamentarias (ciclovía). ....                   | 29  |
| <b>Tabla 17:</b> Señales Reglamentarias (pare). ....                       | 29  |
| <b>Tabla 18:</b> Señales preventivas (escolar). ....                       | 29  |
| <b>Tabla 19:</b> Señales preventivas (semáforo).....                       | 30  |
| <b>Tabla 20:</b> Resumen costo y presupuesto.....                          | 30  |
| <b>Tabla 21:</b> Escala de planos. ....                                    | 126 |

## Índice de gráficos y figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Diagrama trabajo de campo. ....          | 14 |
| Figura 2: Diagrama trabajos de laboratorio. ....   | 15 |
| Figura 3: Diagrama trabajo de gabinete. ....       | 16 |
| Figura 4: Ubicación de la zona de estudio.....     | 22 |
| Figura 5: R-1: Pare.....                           | 26 |
| Figura 6: R-2: Ceda el paso. ....                  | 26 |
| Figura 7: R-30: Velocidad máxima. ....             | 27 |
| Figura 8: R-42: Ciclovía. ....                     | 27 |
| Figura 9: P-46C: Vehículos en la ciclovía.....     | 27 |
| Figura 10: Pintado de líneas en ciclovía.....      | 28 |
| Figura 11: Señalización horizontal en cruces. .... | 28 |

## Índice de planos

|   |     |
|---|-----|
| Plano de ubicación y localización (UL-1): Anexo 19..... | 129 |
| Plano catastral (PC): Anexo 20.....                     | 130 |
| Plano topográfico (PT): Anexo 21.....                   | 131 |
| Plano ubicación de calicatas (UC): Anexo 22.....        | 132 |
| Plano propuesta (PP): Anexo 23.....                     | 133 |
| Plano planta y perfil (PP): Anexo 24.....               | 134 |
| Plano secciones transversales (ST): Anexo 25.....       | 145 |
| Plano Clave (PC): Anexo 26.....                         | 158 |
| Plano de señalización (PS): Anexo 27.....               | 159 |

## Resumen

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el distrito de la Esperanza y provincia de Trujillo departamento de La Libertad. Se realizó una propuesta de diseño de una ciclovia desde la Av. Tahuantinsuyo hasta la Av. Tupac Amaru, con un kilometraje de 4 227. El tipo de investigación fue no experimental descriptivo, donde se utilizó como técnica el análisis documental y fichas de resumen, tomando como población y muestra al tramo que va desde la Av. Tahuantinsuyo hasta la Av. Tupac Amaru. El problema que se tiene actualmente es el tráfico vehicular y la contaminación que generan los vehículos motorizados, motivo por el cual se propuso el diseño de la ciclovia. En la propuesta se contó con vías unidireccionales de 1,50 m de ancho de calzada y vía bidireccional de 2,50 m de ancho de calzada. Además, se realizó la señalización contando con 30 señales reglamentarias y 9 señales preventivas tanto en ida como en vuelta y cuenta con 32 intersecciones. Se consideró para el diseño de pavimento una capa base de 0,15 m de espesor. También se optó por un espesor de 0,04 m para el asfalto de la ciclovia, obteniéndose un presupuesto de S/ 3 451 343,71.

**Palabras clave:** mecánica de suelos, topografía, diseño geométrico, señalización.

## **Abstract**

This research work was carried out in the district of La Esperanza and province of Trujillo, department of La Libertad. A proposal was made for the design of a bicycle path from Tahuantinsuyo Avenue to Tupac Amaru Avenue, with a distance of 4,227 kilometers. The type of research was non-experimental and descriptive, using documentary analysis and summary sheets as a technique, taking the section from Tahuantinsuyo Avenue to Tupac Amaru Avenue as the population and sample. The current problem is vehicular traffic and pollution generated by motorized vehicles, which is why the design of the bicycle lane was proposed. The proposal included one-way lanes with a 1,50 m wide roadway and two-way lanes with a 2,50 m wide roadway. In addition, there were 30 regulatory signs and 9 preventive signs for both outbound and inbound and 32 intersections. A 0,15 m thick base layer was considered for the pavement design. A thickness of 0,04 m was also chosen for the asphalt of the bicycle lane, obtaining a budget of S/ 3 451 343,71.

**Keywords:** *soil mechanics, topography, geometric design, signaling*

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el Perú, se ve afectado por el aumento de vehículos generando congestión vehicular en la ciudad y también porque no decir el incremento poblacional que se va dando cada año, según el INEI (2017), el crecimiento poblacional en el Perú es de 301 662 habitantes anualmente. Junto al desarrollo de las ciudades, se requieren alternativas de solución para reducir la congestión vehicular, hacer un uso adecuado de los espacios y recursos públicos, reducir el uso de combustibles y la manifestación de gases nocivos a la atmósfera, humanizar el medio ambiente y preocupación por la salud. En este escenario, el desplazamiento ciclista emerge como medio para transportarse de manera más eficaz en términos de sostenibilidad y mejora de la salud de los usuarios (Salate, et al. 2021)

La bicicleta se ha transformado en una buena opción como método de movilidad ya que históricamente ha contribuido a los problemas impuestos por la sociedad, como la movilidad urbana y la contaminación del aire. En el escenario actual que estamos viviendo, frente a la pandemia del Covid-19, una vez más la bicicleta puede surgir como un mecanismo alternativo para minimizar las aglomeraciones en el transporte público y reducir el riesgo de contagio. (Fontoura et al., 2022)

Holanda es un país líder en el ámbito del uso de la bicicleta y ciclovías, ya que cuenta con una excelente infraestructura para su uso, pese a que es un país pequeño y está ubicado en Europa, promueven a sus ciudadanos a tener una vida más saludable. Cuenta con más de 29 000 km de ciclovías, 17 000 000 de habitantes y estadísticamente un aproximado de 18 000 000 de bicicletas, razón por la cual es un modelo a seguir a nivel mundial.

Por otro lado, Dinamarca es considerado mundialmente como Segundo país líder en el uso de ciclovías. Cuenta con un total de 350 km de ciclovías y 20 km de bicisendas, 5 560 628 de habitantes de los cuales el 80,1 % hacen uso de la bicicleta. Diariamente en Dinamarca se recorre un promedio de 1,6 km por persona. (Loayza y Primo, 2018)

El Perú es la quinta ciudad con mayor extensión ciclovial en Latinoamérica, estadísticamente el 0,3 % de la población del Perú hace uso de la bicicleta.

En la ciudad de Trujillo su población, según el último censo realizado por el INEI, es de 314 939 habitantes, los cuales en su mayor parte del tiempo hacen uso de transporte público o privado. (Yomona, 2020)

Para este trabajo de investigación, se formuló la siguiente pregunta general: ¿Cómo se diseñará la propuesta de diseño de una ciclovía del tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad?

También se presentó las siguientes preguntas específicas:

1. ¿Qué determinará el estudio de mecánica de suelos en la propuesta para el diseño de una ciclovía del tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad?
2. ¿Qué determinará el levantamiento topográfico en la propuesta para el diseño de una ciclovía del tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad?
3. ¿Cómo se determinará su diseño geométrico en la propuesta para el diseño de una ciclovía del tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad?
4. ¿Cuál es el costo y presupuesto para el diseño de una ciclovía del tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad?

Este problema se está suscitando en la ciudad de Trujillo – La Libertad - Perú, generando así problemas de transitabilidad tanto vehicular como peatonal, así que se propone como alternativa de solución realizar un diseño de ciclovía. Además, también vemos que hay malas señalizaciones viales, la educación de las personas para respetar estas y el uso de transporte individual, ya que en los últimos años se está dejando de usar poco a poco el transporte público y pasando a usar un transporte personal y esto causa el tráfico vehicular.

En la ciudad de Trujillo durante el estado de emergencia del COVID-19, la municipalidad provincial de Trujillo planteó nuevas alternativas de movilización en la cual optó por hacer la señalización de ciclovías en plena infraestructura vial en la mayor parte de la ciudad con la finalidad de impulsar el nuevo método de transporte en la cual beneficiaría a la población para movilizarse a centros médicos, mercados, centros de trabajo, etc.

Sin embargo, el diseño de propuesta de ciclovía no cumplió con el diseño geométrico de acuerdo a la Guía de Diseño de Infraestructura Ciclo vial y causó congestión vehicular, por lo tanto, la propuesta de diseño vial del presente trabajo tiene como finalidad plantear un adecuado diseño de acuerdo al Manual de criterios de diseño de infraestructura ciclo-inclusiva y guía de circulación del ciclista, manual de diseño para infraestructura de ciclovías.

Cabe resaltar que esta propuesta, beneficiará directamente a la transitabilidad de ciclistas y peatones del tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad y viceversa, los cuales verán condiciones mejorables y sostenibles para trasladarse de un lugar a otro.

La justificación del trabajo se da debido a que, el distrito de La Esperanza y la provincia de Trujillo carecen de una ciclovía que las interconecten, esto genera accidentes en las vías públicas, tráfico, contaminación ambiental; por lo cual se requiere del diseño de una ciclovía que interconecte ambos distritos pretendiendo tener resultados positivos con respecto al mejoramiento en el ordenamiento del tránsito, disminución en la emisión de CO<sup>2</sup>, acortamiento en los tiempos de viaje, mejoramiento en la salud, ya que se practicaría actividad física y el recreamiento de cada persona, así mismo la disminución en las cifras de accidentes en las vías públicas.

La justificación técnica del proyecto se basa en diferentes normativas y manuales existentes que llevan al correcto diseño de una ciclovía, por lo cual se propone realizar el diseño de ciclovía en la Av. Tahuantinsuyo y Av. Tupac Amaru, utilizando manuales y normas tales como, Manual de diseño para Infraestructura de Ciclovías, Manual de criterios de diseño de infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del ciclista, la Norma de Pavimentos Urbanos CE 010. Siendo el diseño una propuesta técnica para la Municipalidad Distrital de La Esperanza y Municipalidad Provincial de Trujillo.

Se tiene también la justificación económica del proyecto que brindará un ahorro significativo en mantenimiento, así mismo beneficiará a los moradores de la zona de estudio, disminuyendo sus gastos en la utilización de transportes públicos y privados; dando uso a la ciclovía teniendo un recorrido fluido y acortando el tiempo de los ciclistas para llegar a sus destinos.



Así mismo se tiene la justificación social del proyecto buscó impulsar el diseño de ciclovías en la ciudad de Trujillo y de esa manera conseguir disminuir el congestionamiento vehicular y la contaminación ambiental; garantizando la mejora de la salud y el acortamiento de los viajes debido al congestionamiento de los vehículos.

Por último, tenemos la justificación metodológica de este proyecto es que se adquirió nuevas experiencias respecto al diseño de ciclovía, generando la interconexión en el tramo de estudio que comprende el distrito de la Esperanza y la provincia de Trujillo en la región La Libertad, incentivando así a que otros investigadores realicen un diseño similar en los demás distritos.

La hipótesis de la propuesta de diseño de la ciclovía permitirá integrar las avenidas Av. Tahuantinsuyo y la Av. Tupac Amaru con la finalidad de conectar el distrito de La Esperanza y el Centro de Trujillo. Siendo un medio de transporte alternativo exclusivo para la circulación de bicicletas, y que representa una opción de solución sostenible a inconvenientes de tráfico y contaminación, además de impulsar a la concientización ecológica. Y cumpliendo con las medidas establecidas en las normas y manuales de diseño de ciclovías.

La presente investigación tuvo como objetivo general lo siguiente:

Proponer un diseño de ciclovía en el tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad.

Para lograr el objetivo general se tuvo los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar el estudio de mecánica de suelos en el tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad.
2. Ejecutar el levantamiento topográfico en el tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad.
3. Realizar el diseño geométrico de la ciclovía en el tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad.
4. Determinar los costos y presupuestos del diseño de ciclovía en el tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad.

## II. MARCO TEÓRICO

Según Villegas y Farías (2020), en su revista plantearon como objetivo viralizar y efectuar el uso abundante de la bicicleta como medida alterna tanto del transporte público, escolar y laboral ya que los servicios de transporte urbano en las ciudades venezolanas no son sostenibles. El proceso de esta investigación detalla y analiza las fases del proyecto para el uso de ciclovías, donde interceden aspectos legales, colectivos, ingenieriles, ambientales, formativos y divulgativos, proyectados al esquema metodológico. Los resultados del estudio establecieron diferentes aspectos del modelo de viaje, siendo el más enfatizado, el excesivo porcentaje de conformidad (>50 %) de la ciudad para la creación de ciclovías como alternativa de traslado adicional al AMV. Concluyeron que, de lograr establecer la bicicleta como alternativa de traslado en Valencia, será beneficioso al ambiente como mejora de la calidad de aire y disminución de la contaminación ambiental, financieros como ahorro de los combustibles, sociales como ahorrar del tiempo de desplazamiento y, bienes urbanos como la mejora del área pública lo que convierte en optimizar la eficacia de vida de los habitantes.

Según Salgado (2021), el objetivo de su investigación fue hacer que la ciudad misma invite y enseñe a sus ciudadanos a moverse en modos de transporte distintos al auto. Basándose así en la identidad colectiva en Bogotá, la agorafobia urbana y una perspectiva urbana significativa. Tomando problemáticas identificadas en las principales etapas de la investigación: Incentivos perceptibles irreales, Mala coexistencia e intolerancia, Transporte público escaso, diseño estándar, Incertidumbre y hurtos, desigualdad socioeconómica. Concluyendo así que la probidad de la investigación y el proyecto nacen de la idea de disputar las formas y métodos del urbanismo tradicional absolutista y motor dependiente y de intentar pensar que la bicicleta desde su concepto más elemental de transporte hasta toda la complejidad que pueda llegar a tener en términos en que las personas viven en magnas ciudades del mundo y de cómo es competente de catalizar profundos cambios sociales, culturales y urbanos.

Según Aste, et al. (2020), en su revista plantearon como objetivo la evaluación de la infraestructura para ciclistas en Miraflores. Teniendo como área de estudio a dicho distrito, el cual tiene una demanda diaria de transporte alrededor de 150 000 individuos, la mitad no habita en el lugar, y generalmente los recorridos se realizan en transporte urbano lo que los lleva a tener como propuesta el priorizar el tránsito peatonal y ciclista, como modos electivos de transporte. Teniendo como herramienta, valuar el conocimiento de los beneficiarios, las encuestas. Concluyendo así que la valoración infraestructural de la ciclovia del lugar señala que hay deficiencias en su diseño y en el funcionamiento de las ciclovias en proporcionar una alternativa para trasportarse en bicicleta. Se muestra en un nivel seguro, acorde y de carácter inmediato de la ciclovia. Por lo tanto, las ciclovias de la zona sean eficaces y aseveren una movilidad eficaz a los ciclistas. Además, se tiene la necesidad de ejecución de una red de ciclovias afines, siendo eficaz e inciten a usar bicicletas. Gran parte del distrito se siente abandonada, y no obstante se tienen ciclovias planeadas a futuro, se debe debatir si en realidad logran conseguir ejecutarse, tomando en cuenta la realidad de cada vía y si verdaderamente son factibles.

Según Tasayco (2019), tuvo como objetivo recuperar la escala urbana de dicha avenida, diseñando una vía para el uso peatonal y ciclistas, dando cabida a cuantiosos lugares que puedan ofrecer las zonas colindantes. Teniendo una metodología de estudio, examinar la problemática que sucede en el lugar, realizar mapeo infraestructural y proponer diseñar una vía de uso para bicicletas. Llevando a cabo el proyecto, realizó entrevistas a personas de la localidad como niños, personas con auto propio, ciclistas, peatones entre otros. Concluye que esta alternativa se realizó con el propósito de entregar a los ciudadanos una vía confortable al transitar con un vehículo no motorizado incitando a la población a ejercitarse y cuidar el medio ambiente.

Según Kano y Quiroz (2020), tuvieron como objetivo diseñar una vía para uso ciclista eco amigable entre los dos distritos. Teniendo como muestra el tramo de la ciclovia diseñada con una longitud de 7,2 kilómetros aproximadamente.

Las fichas de resumen y recolección de datos ya sea para estudios básicos empleando programas como Google Earth, Global Mapper, fueron los instrumentos que se utilizó. Concluyendo así el diseñado de la ciclovia costanera eco amigable realizando los parámetros correspondientes a la norma, determinando una velocidad efectiva para diseñar la ciclovia de 40 kilómetros/hora y una amplitud de vía de 2,50 metros.

Según Yomona (2020), tuvo el objetivo de realizar una alternativa ciclo vial que conecte universidades y centros de comercio en Trujillo. Basándose en manuales de criterios de diseño de Infraestructura Ciclovías. Teniendo como parte de estudio a los pobladores que residen cerca de las avenidas y teniendo de prototipo las calles Pablo Casals, América Sur y Oeste en Trujillo y los 384 individuos encuestados. Los materiales usados en el proyecto fueron 1 Estación total, 3 prismas, 1 GPS, entre otros. Concluyendo que la alternativa de diseñar la vía ciclista que conecte centros universitarios y comerciales. La ciclovia contará con una vía bidireccional, presentó una carpeta asfáltica de 2 centímetros, con base de 8 centímetros y sub base de 10 centímetros, con señalizaciones; también realizando el análisis de costos unitarios y el presupuesto total de la investigación.

Para el diseño de una ciclovia es importante tomar en cuenta el suelo y topografía, como cualquier infraestructura, que de acuerdo a lo que indica Santa Cruz (2018), define al “suelo” como partículas minerales y material orgánico descompuesto (partículas sólidas) es decir agregado no cementado, de contiguo con el gas y líquido que ocupa las zonas vacías entre la partícula sólida”, en ingeniería civil, el suelo es un organismo heterogéneo con propiedad físico-químico y mecánicas adecuadas o no para una obra (puentes, represas, edificios, carreteras, hidroeléctricas etc.), la cual tiene como función mantener a la edificación y soportar las cargas producidas por esta. (p. 12)

Para el Laboratorio de suelos, concreto y asfalto GEO Perú (2019), indica que el estudio de suelos o estudio geotécnico, es un grupo de acciones que permite adquirir un informe de la zona o terreno a llevar a cabo dicho estudio. Es una información indispensable para el diseño, planificación y ejecución de toda obra en construcción.

Santa Cruz (2018), menciona que la mecánica de suelos es aplicar leyes mecánicas e hidráulicas de los inconvenientes de ingeniería que presentan acumulación no consolidada de partículas o sedimentos, originadas por la descomposición mecánica o química de las piedras, independiente contengan o no componente orgánico. (p. 12)

Según Zevallos Estrada (2021), indica que la ingeniería civil necesita indudablemente el uso topográfico, ya que a través del diseño pretende enunciar alternativas técnicas, aplicadas en el replanteo de obras de construcción y movimiento de tierras, identificando áreas para determinadas misiones en un proyecto, convirtiéndose en una de las partes más sensibles que se detallan al aplicarse en obras de canales, puentes, edificios, carreteras, presas, entre otros. (p. 28)

Para Hinostroza Quijada (2021), la fotogrametría es una expresión que ha ido evolucionando de acuerdo a los avances tecnológicos, actualmente es aplicado en los levantamientos con drones que nos da la obtención de información en 3D, y que está introduciendo a la tecnología BIM para comparar el modelamiento con lo construido verdaderamente. (p. 25)

Por otra parte, Según Lavado (2019), menciona que “La base inicial en la que se fundamenta la fotogrametría reside en proyectar ortogonalmente sobre el plano de referencia, la imagen observada en la fotografía, siendo proyectado sobre el negativo mediante su proyección central”.

Zevallos Estrada (2021), indica que el levantamiento de información topográfica es el alcance técnico descriptivo de un terreno y su geografía también de su geomorfología, que a través de la aplicación de instrumentos de especialidad es viable la obtención de datos para posteriormente procesarlos en terminales informáticos, este progreso de actividad llamado levantamiento topográfico, compromete una inspección de campo con sentido obligatorio y que con la aplicación de los instrumentos nos proporcionará los datos anhelados para el proceso o replanteo así también para otras especialidades de ingeniería. (p. 31)

La definición de topografía es la representación o conocimiento de la zona donde se realizará algunas actividades en específico. En proyectos como diseñar una vía de comunicación, un componente indiscutible es la topografía, porque sin ella no se podría realizar de manera satisfactoria el trabajo. (Jáuregui Luis, 2016, p. 1)

Una ciclovía, es un medio de transporte alternativo exclusivo para la circulación de bicicletas, y representa una manera para solucionar sosteniblemente el problema de tráfico y contaminación. Pueden estar ubicados en la calzada, vereda, o a la berma central.

Otra característica es el color del infraestructural ciclo vial, debe ser diferente a la vereda o la calzada para que pueda ser reconocida fácilmente por el ciclista (Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017).

Sevillano (2019), indica que las ciclovías se clasifican en 4 tipos, como son: Reservada, éstas no se encuentran segregadas del tráfico y son atajos para atravesar parques. Integrada, Normalmente se utiliza en las calles que son angostas y comparten carril con autos. Sendero. Su finalidad es recreativa y están fuera de la zona urbana. Recreativa. Son zonas de uso exclusivo para ciclistas (p. 17)

Según el Portal de Arquitectura (2012), indica que las características funcionales en la zona que se obstaculice la ciclovía en el tránsito vehicular, se realizará un paso cebra para la prevención al paso de peatones, accedida al cambio del color de piso y de textura; esta zona deberá estar señalizada adecuadamente. La iluminación será equivalente a lo usado normalmente en las vías vehiculares o peatonales. En cuestión que se observe un sendero peatonal, éste se apartará de la ciclovía.

Palomino (2020), define que la congestión vehicular es concerniente al tránsito vehicular, es decir, es afín con el entorpecimiento del movimiento, correspondiente al aumento de la congestión, si la velocidad de tránsito es menor, es decir, si la demanda es mayor genera a la infraestructura vial un colapso. (p. 33).

La MTC (2018) especifica que la transitabilidad en la infraestructura vial presta un nivel de servicio que cerciora un estado que permite durante un periodo determinado el flujo vehicular sea regular. Esto consiente a los aspectos de movimiento urbano vehicular.

Para realizar un diseño geométrico se debe contar con los siguientes requisitos: Un ancho correspondiente, para el tránsito de ciclistas en un sentido, o bidireccional es importante avalar que los transeúntes, ciclistas y vehículos mecánicos puedan visibilizar con suficiente tiempo para evitar accidentes.

Es necesario resaltar las señalizaciones legibles y situadas correctamente de tal forma beneficiar al momento de circular por la vía, y que pueda conciliar la velocidad de diseño recorrido en la vía que se encuentra en intersecciones. (Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovías, 2005, p.4).

Para que el traslado del ciclista sea confortable se debe obtener un espacio requerido, se tiene que determinar las dimensiones del vehículo no motorizado y el espacio de acción del ciclista. Los tamaños son variables con respecto al tamaño del vehículo y a la contextura del cuerpo. (Manual de Lineamientos y Estándares para Vías Peatonales y Ciclovías, 2017, p. 20, 33).

Según ISCI (2020), indica que para que el ciclista pueda trasladarse, necesita de 1 m de ancho, pero, es indispensable tener espacios adicionales para la circulación de dos bicicletas, como también para realizar alguna maniobra en situaciones de emergencia, entonces se le agrega bermas de 0,25 m por lado, dando un total mínimo de 1,5 m de ancho de vía.

Las ciclovías presentan dos sentidos, unidireccional y bidireccional.

Según Murillo (2019), define que la velocidad de diseño es el criterio que permite establecer los elementos de diseño. Además, indica que, en un terreno recto con pavimento, la velocidad será de 30 km/h y en terrenos sin pavimento será de 24 km/h. (p. 21)

Los radios de volteo se obtienen mediante una ecuación que depende de la velocidad. (Diseño y Ejecución de Ciclovías, 2016, p. 24).

$$R = (0.24 \times V) + 0.42 \dots(1)$$

*Donde:*

$R$  = radio de curvatura (m)

$V$  = rapidez (km/h)

Según la Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado (2020), en los sobreanchos de ciclovías siempre se debe considerar dos puntos importantes:

1. En la pendiente a consecuencia de la excesiva velocidad, la vía debe disponer espacios extra para operar, es por esto que el ciclista requiere un sobreancho.
2. El sobreancho se ubica dentro de la curva, sin embargo, en una curva angosta con radio inferior a 32 metros el usuario se ladea y esta acción incrementa el riesgo de choque por lo tanto debemos ensanchar el interior de la curva.

Efectivamente el desnivel de una curva jamás debe ser mayor al 12 %, ya que las proporciones más altas pueden originar movimientos tardíos por efecto de inconformidad de la pendiente. Asimismo, una carretera de doble sentido con curvas excedentes al 4 %, el peralte no debería ascender el 8 %. (Norma Técnica CE.030 Obras Especiales y Complementarias, 2014, p. 4).

Según Carrasco et. al (2021), para un perfil longitudinal, como pendiente lo recomendable es 4 % y con un máximo excepcional al 5 % de longitud que alcanza los 90 metros dado que si la pendiente es mayor al 6 % causa fatiga al ciclista. (p. 63)

La distancia de visibilidad que debe tener un ciclista es de suma importancia en su recorrido, según Quipuscoa et. al (2018), indica que en efecto el trayecto que una ciclista demanda para frenar totalmente al ver un obstáculo es de suma importancia tener saber el trayecto en función al periodo de apreciación y reacción de igual manera a la fase del área, factor de rozamiento de pendiente y velocidad.



Por lo tanto, el periodo percepción-reacción habitualmente toma 2,5 segundos y el factor de rozamiento 0,25 de manera que permita simular el sistema de frenos en superficie húmedas. Propone dos ecuaciones para estipular el trayecto de visibilidad:

$$S = \frac{(V)^2}{255 (G+f)} + 0,694 V \dots(2)$$

Donde:

S = recorrido de visibilidad en metros.

f = rapidez de diseño en kilómetros/hora.

F = factor de rozamiento (80,25)

G = Pendiente 10 por ciento

La siguiente formula deduce el despeje adyacente solicitado.

$$M = R \{ 1 - \text{Coseno} [28,65 * (\frac{S}{R})] \} \dots(3)$$

Donde:

M = Despeje adyacente, medio entre la línea céntrica y el bordillo en metros.

S = Distancia en suspensión en metros.

R = Radio central de la vía en metros.

Este término se utiliza si S es similar o menor a la amplitud de la curva. (p. 39)

Yomona (2020), menciona que los tramos rectos de la ciclovía son seguras, pero en las intersecciones es donde sucede la mayoría de accidentes, sobre todo cuando hay intersecciones en óvalos. Para evitar esto la Municipalidad de Lima (2017), indica que la señalización tiene como finalidad controlar el tráfico y que los ciclistas puedan visibilizar los riesgos que existen al pasar por la ciclovía. Éstas se dividen en dos verticales y horizontales, las verticales se encuentran a un costado de la vía de manera que sea visible, y las horizontales informan acerca del sentido y pases peatonales.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y Diseño de Investigación**

La presente investigación es de carácter cuantitativa, siendo los datos recolectados medibles, es decir presentan valores numéricos. Además, por su intención se aplica el concepto básico de diseño de ciclovía y por su diseño es de tipo no experimental transversal descriptivo, ya que experimenta preliminarmente distintos parámetros del diseño de ciclovías, obteniendo los datos propios en un solo momento para luego, sin manipular las variables, ser estudiados y analizados en un determinado tiempo.

#### **3.2. Variables y Operacionalización**

Para nuestra variable, siendo “diseño de ciclovía”, que es cuantitativa se tiene como definición conceptual que es la realización de una vía en uso exclusivo para la circulación de bicicletas, cuyas dimensiones se establecerán de acuerdo a un reglamento o norma (Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017). Para llevar a cabo el diseño de la ciclovía se necesitarán datos obtenidos del levantamiento topográfico usando una estación total y prisma y para el diseño se utilizarán softwares como CivilCAD 3d, AutoCAD 2d y Google Maps. *(Anexo 1)*

Para el trabajo de investigación se aplicó cuatro dimensiones, las cuales son el estudio de suelos, el levantamiento topográfico, el diseño geométrico y los costos y presupuestos. Teniendo así que para el levantamiento topográfico se debe tener como indicadores a Georreferencias con GPS y el plano topográfico, con escala de medición de Razón. Para el diseño geométrico se contó con el plano en planta y perfil, plano de secciones transversales y plano de señalización, con escala de medida de razón y para costos y presupuestos se usó el software S10. *(Anexo 2)*

#### **3.3. Población, Muestra y Muestreo**

##### **Población**

Está compuesta por el Distrito de La Esperanza y la Provincia de Trujillo, comprendiendo el tramo de la Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru en el Departamento de La Libertad.

## Muestra

Está constituida por el tramo comprendido desde la Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad, este tramo posee un aproximado de 4,3 km.

### 3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

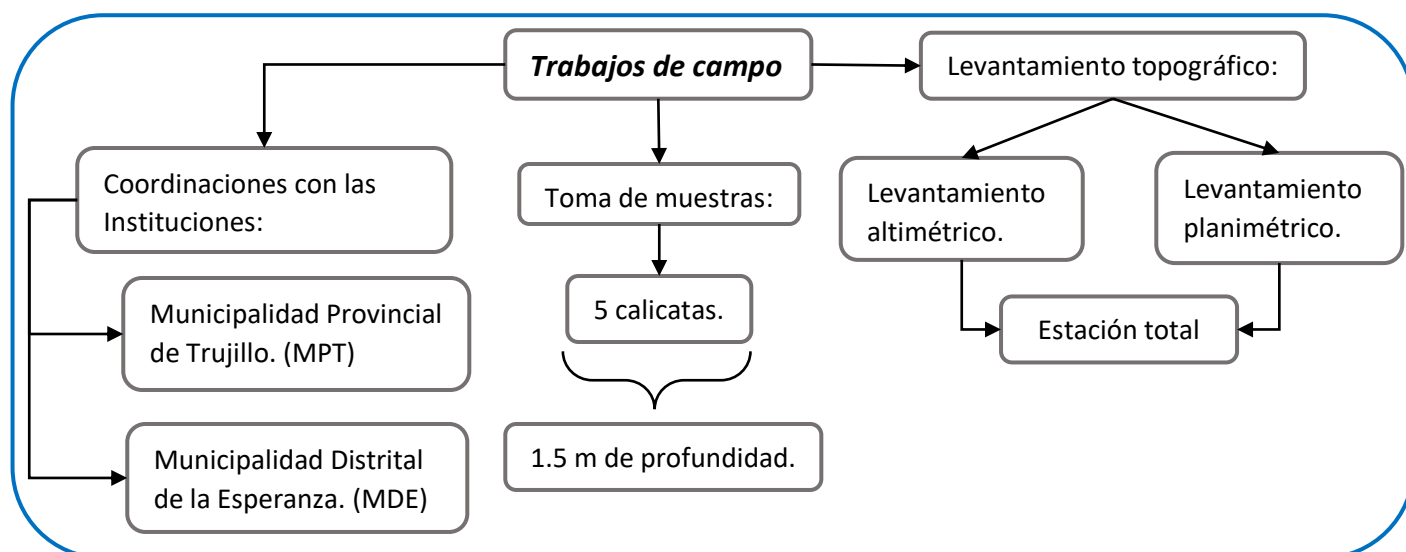
Para el análisis de este trabajo de investigación se usó un análisis documental como técnica de recolección de datos.

En la propuesta se usó una ficha de resumen para el levantamiento topográfico como instrumento de recolección de datos.

### 3.5. Procedimiento

#### Trabajos de campo

Figura 1: Diagrama trabajo de campo.



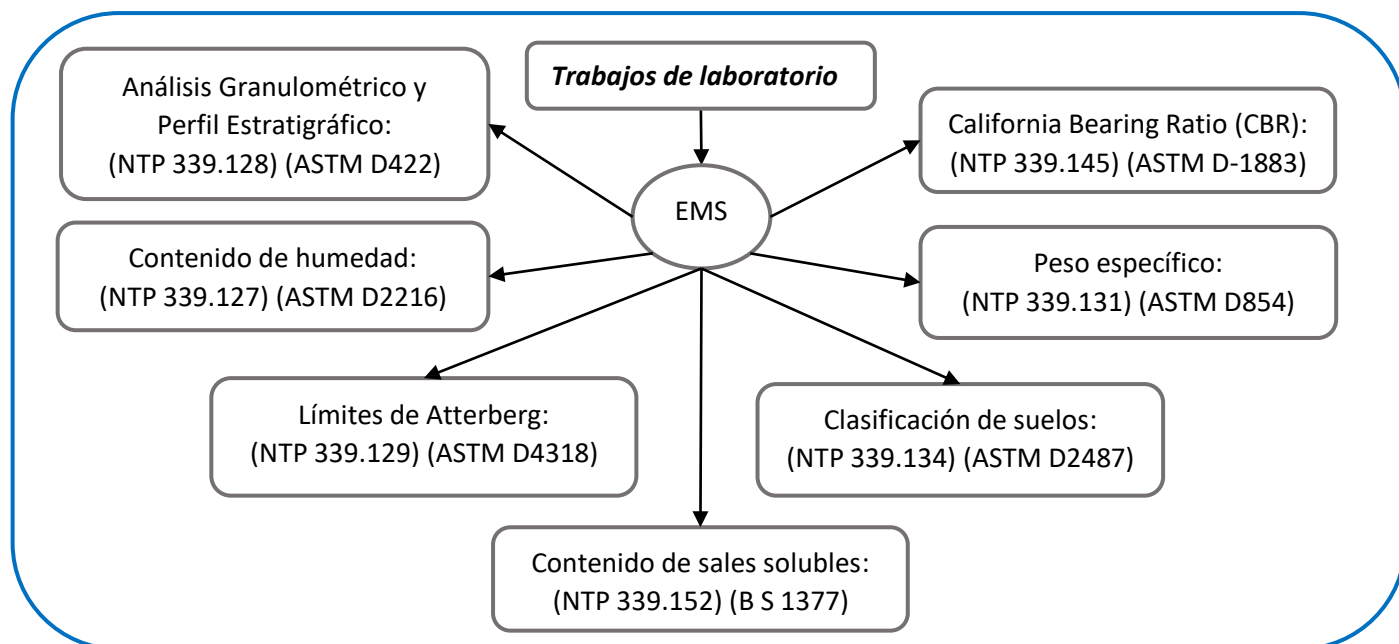
**Coordinaciones con las instituciones.** Se perpetró la coordinación con la Municipalidad Provincial de Trujillo y la Municipalidad Distrital de la Esperanza para conseguir los permisos respectivos para llevar a cabo estudios que se requieran para desarrollar el trabajo de investigación. (Anexo 3, 4, 5)

**Obtención de muestras de suelos.** Se realizaron 5 calicatas a 1,5 m de profundidad (ver plano de ubicación de calicatas Anexo 22), obteniendo muestras las cuales fueron llevadas al laboratorio para su estudio. (Tabla 1)

**Levantamiento topográfico.** Se ejecutó el levantamiento topográfico altimétrico y planimétrico utilizando una estación total tomando los puntos que conformaran el área de la poligonal, en coordenadas UTM.

## Trabajo de laboratorio

Figura 2: Diagrama trabajos de laboratorio.



Al laboratorio de ingeniería Wilser Briones Gallardo (WBG) se llevaron las muestras extraídas en el campo, con el fin de obtener sus propiedades mecánicas y físicas:

**Análisis Granulométrico.** De acuerdo al análisis granulométrico se determinó la clasificación del suelo, de acuerdo al sistema SUCS y al sistema AASHTO los resultados se plasman en la Tabla 4, así mismo los análisis de laboratorio se presentan en el Anexo 6.

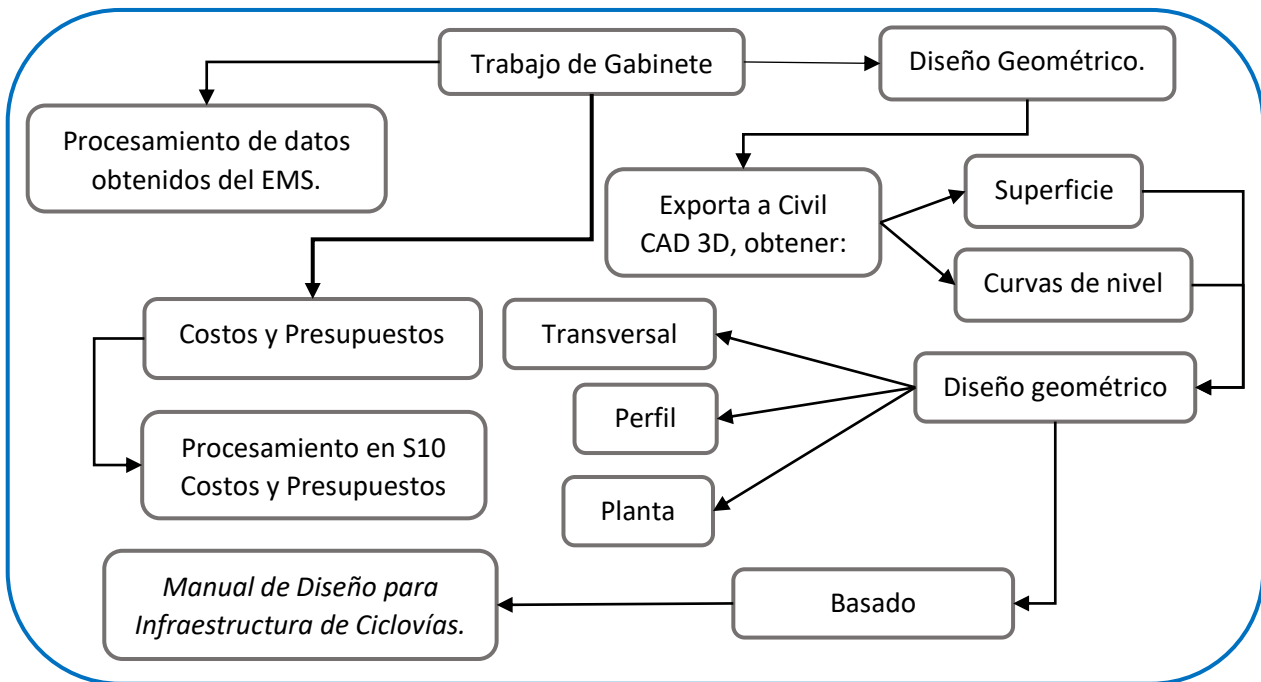
**Contenido de humedad.** Se determinó de acuerdo al índice de consistencia y cuyos resultados se visualizan en la Tabla 5, al igual que en el caso anterior los análisis de laboratorio se presentan en el Anexo 7.

**Límites de Atterberg.** Se determinó que las calicatas 1 y 2 presentaron 0,00 % en el (LL, LP y IP), mientras que en las calicatas 3, 4 y 5 si presentaron porcentajes que se detallan en la Tabla 6, así mismo los análisis de laboratorio se encuentran en el Anexo 8.

**California Bearing Ratio (CBR).** Con el ensayo de C.B.R. se determinó la resistencia del suelo, obteniendo resultados en porcentajes que se visualizan en la Tabla 7, de la misma manera al caso anterior, los análisis de laboratorio se presentan en el Anexo 9.

## Trabajo de Gabinete

Figura 3: Diagrama trabajo de gabinete.



**Procesamiento de los datos alcanzados del estudio de suelos.** Con los resultados se obtuvo la clasificación del suelo a través del método (SUCS y AASHTO), cuyas tablas de clasificación se encuentran en el Anexo 10 y Anexo 11.

**Diseño geométrico.** Con el trabajo que se realizó del levantamiento topográfico (ver plano topográfico Anexo 21), se obtuvo datos los cuales sirvieron para efectuar el diseño geométrico de la ciclovía propuesta, tanto en perfil, trasversal y planta, estos datos fueron exportados al software Civil CAD 3D. Luego se generó la superficie y las curvas de nivel, realizando así; el diseño geométrico de la ciclovía. Se basó en el Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovías y el diseño se divide en tres partes: Diseño trasversal, perfil y en planta (Anexo 24). Para el diseño en planta se realizó el trazo o alineamiento vertical generando las tangentes y curvas estipulados en la norma. Una vez realizado el diseño en planta, se realizó el diseño en perfil, donde también se generó tangentes y curvas, además se determinó la pendiente de la ciclovía. Finalmente se realizó el diseño de secciones transversales (Anexo 25) lo cual muestra la calzada y las bermas.

**Costos y presupuestos.** Se realizó el presupuesto de la propuesta de ciclovía, detallando partidas como: materiales, herramientas y equipo, mano de obra; con sus unidades respectivas, costo unitario y metrado.

### **3.6. Método de Análisis de Datos**

Los datos que se obtuvieron para el trabajo de investigación del diseño de ciclovía se analizaron según la normativa vigente y se desarrolló mediante programas como AutoCAD Civil 3D, S10 Costos y Presupuestos y Excel. Siendo este, de tipo no experimental descriptiva.

### **3.7. Aspectos Éticos**

El trabajo de investigación se elaboró basándose en principios morales y éticos. Asimismo, el proyecto mitiga el impacto ambiental y contribuye a la localidad cercana lo cual está conformado por los pobladores del Distrito de La Esperanza y la Provincia de Trujillo y el proyecto está bajo la normativa del ISO 960, donde mediante el Turnitin se llevó a cabo la revisión de la similitud.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Estudio de suelos

**Tabla 1:** Ubicación de calicatas.

| Calicatas  | Localización | Coordenadas |              | Altitud        |
|------------|--------------|-------------|--------------|----------------|
|            |              | Este        | Norte        |                |
| Calicata 1 | Esperanza    | E: 715 146  | N: 9 106 924 | 108 m s. n. m. |
| Calicata 2 | Esperanza    | E: 715 845  | N: 9 105 676 | 91 m s. n. m.  |
| Calicata 3 | Trujillo     | E: 716 080  | N: 9 105 399 | 94 m s. n. m.  |
| Calicata 4 | Trujillo     | E: 716 630  | N: 9 104 874 | 65 m s. n. m.  |
| Calicata 5 | Trujillo     | E: 717 333  | N: 9 104 172 | 62 m s. n. m.  |

Se realizó 5 sondajes a cielo abierto en distintos puntos entre el tramo comprendido de las Av. Tahuantinsuyo y Túpac Amaru con localización, coordenadas y altitud mostradas en la Tabla 1.

**Tabla 2:** Normas aplicadas al estudio de suelo.

|   |              |             |
|---|--------------|-------------|
| <b>Contenido de Humedad</b>                     | NTP 339. 127 | ASTM D2216  |
| <b>Análisis granulométrico</b>                  | NTP 339. 128 | ASTM D422   |
| <b>Limite líquido y limite plástico</b>         | NTP 339. 129 | ASTM D4318  |
| <b>Peso específico</b>                          | NTP 339. 131 | ASTM D854   |
| <b>Clasificación unificada de suelos (SUCS)</b> | NTP 339. 134 | ASTM D2487  |
| <b>Contenido de sales solubles</b>              | NTP 339. 152 | B S 1377    |
| <b>C. B. R</b>                                  | MTC E-132    | ASTM D-1883 |

**Fuente:** NTE E.050 suelos y cimentaciones.

Se puede observar mediante la Tabla 2 las normas que se emplean en la realización de estudios de mecánica de suelos tomando en cuenta la Norma Técnica de Edificación E.050 suelos y cimentaciones.

**Tabla 3:** Especificaciones de las calicatas.

| Calicatas  | Profundidad excavada | Presencia de agua |
|------------|----------------------|-------------------|
| Calicata 1 | 1,50 m               | NP                |
| Calicata 2 | 1,50 m               | NP                |
| Calicata 3 | 1,50 m               | NP                |
| Calicata 4 | 1,50 m               | NP                |
| Calicata 5 | 1,50 m               | NP                |

Mediante la Tabla 3 se determinó la inexistencia de aguas subterráneas mediante las calicatas con una profundidad máxima de 1,50 m.

Lo cual facilitó el desarrollo del trabajo en la zona de estudio, ya que es una profundidad apropiada para un diseño de pavimentación.

Las muestras extraídas en campo fueron llevadas al laboratorio de Ingeniería Wilser Briones Gallardo (WBG), con el objetivo de establecer sus propiedades físicas y mecánicas.

**Tabla 4:** Clasificación del suelo con los métodos SUCS y AASTHO.

| Calicatas  | Clasificación |              |
|------------|---------------|--------------|
|            | SUCS          | AASHTO       |
| Calicata 1 | SP            | A - 3(0)     |
| Calicata 2 | SP            | A - 3(0)     |
| Calicata 3 | SP            | A - 2 - 4(0) |
| Calicata 4 | SP            | A - 2 - 4(0) |
| Calicata 5 | SP            | A - 2 - 4(0) |

En la Tabla 4, se puede observar que, mediante el análisis granulométrico, SUCS determinó un suelo SP (arena y suelos arenosos) para las 5 calicatas excavadas; AASHTO determinó un suelo A – 3(0) (Arena fina) para las calicatas 1 y 2 pertenecientes a la Av. Tahuantinsuyo, Distrito de la Esperanza y para las calicatas 3, 4 y 5 pertenecientes a la Av. Túpac Amaru, Provincia de Trujillo; se determinó un suelo A - 2 – 4(0) (Grava y arena limo o arcillosa). El análisis se puede apreciar a detalle en el Anexo 6

**Tabla 5:** Contenido de humedad.

| Calicatas  | % de humedad |
|------------|--------------|
| Calicata 1 | 3,24 %       |
| Calicata 2 | 1,98 %       |
| Calicata 3 | 2,09 %       |
| Calicata 4 | 2,55 %       |
| Calicata 5 | 2,04 %       |

Se observa en la tabla 5 los resultados de contenido de humedad del suelo de las 5 calicatas, donde en la calicata C1 presentó el contenido de humedad más alto correspondiente a la Av. Tahuantinsuyo. El análisis se puede apreciar a detalle en el Anexo 7



**Tabla 6:** Limites de Atterberg.

| Calicatas  | Límite líquido (LL) % | Límite plástico (LP) % | Índice de plasticidad (IP) % |
|------------|-----------------------|------------------------|------------------------------|
| Calicata 1 | 0,00 %                | 0,00 %                 | 0,00 %                       |
| Calicata 2 | 0,00 %                | 0,00 %                 | 0,00 %                       |
| Calicata 3 | 18,52%                | 15,87 %                | 2,65 %                       |
| Calicata 4 | 16,67 %               | 14,90 %                | 1,77 %                       |
| Calicata 5 | 18,75 %               | 15,14 %                | 3,61 %                       |

Se determinó el LL, LP y IP de las 5 calicatas; las calicatas C1 y C2 pertenecientes a la Av. Tahuantinsuyo presentan 0,00 % en los LL, LP y IP; mientras que las calicatas C3, C4 y C5 pertenecientes a la Av. Tupac Amaru mostraron porcentajes considerables mostrados en la Tabla 6. El análisis se puede observar a detalle en el Anexo 8

**Tabla 7:** Resultados del C. B. R.

| Calicatas  | Máxima densidad seca     | Óptimo contenido de humedad | C. B. R (%) |
|------------|--------------------------|-----------------------------|-------------|
| Calicata 1 | 1,860 gr/cm <sup>3</sup> | 8,10 %                      | 18,35 %     |
| Calicata 2 | 1,865 gr/cm <sup>3</sup> | 9,50 %                      | 19,60 %     |
| Calicata 3 | 1,840 gr/cm <sup>3</sup> | 8,40 %                      | 16,02 %     |
| Calicata 4 | 1,834 gr/cm <sup>3</sup> | 8,00 %                      | 15,29 %     |
| Calicata 5 | 1,842 gr/cm <sup>3</sup> | 8,60 %                      | 16,16 %     |

En la tabla 7, se puede apreciar los resultados del C.B.R, donde el menor porcentaje se presenta en la Calicata 4 determinando la capacidad resistente del suelo, para poder diseñar la sub rasante, sub base y base. El análisis se puede observar a detalle en el Anexo 9

**Tabla 8:** Análisis químico (sales solubles).

| Calicatas  | Resultados | Exposición |
|------------|------------|------------|
| Calicata 1 | 0,142 %    | Moderada   |
| Calicata 2 | 0,155 %    | Moderada   |
| Calicata 3 | 0,184 %    | Moderada   |
| Calicata 4 | 0,153 %    | Moderada   |
| Calicata 5 | 0,139 %    | Moderada   |

Mediante la Tabla 8, se observa la cantidad de sal que contiene cada muestra del material de la subrasante existente, esto influye a que si en caso se hiciera con algún aditivo debe ser anti salitre, siempre y cuando el resultado de salinidad sea alto, pero en este caso los resultados de salinidad fueron moderadas. El análisis se puede observar a detalle en el Anexo 7

## 4.2. Estudio topográfico

### Ubicación geográfica de la zona de estudio:

Localidad: Esperanza - Trujillo

Distrito: La Esperanza

Provincia: Trujillo

Región: La Libertad

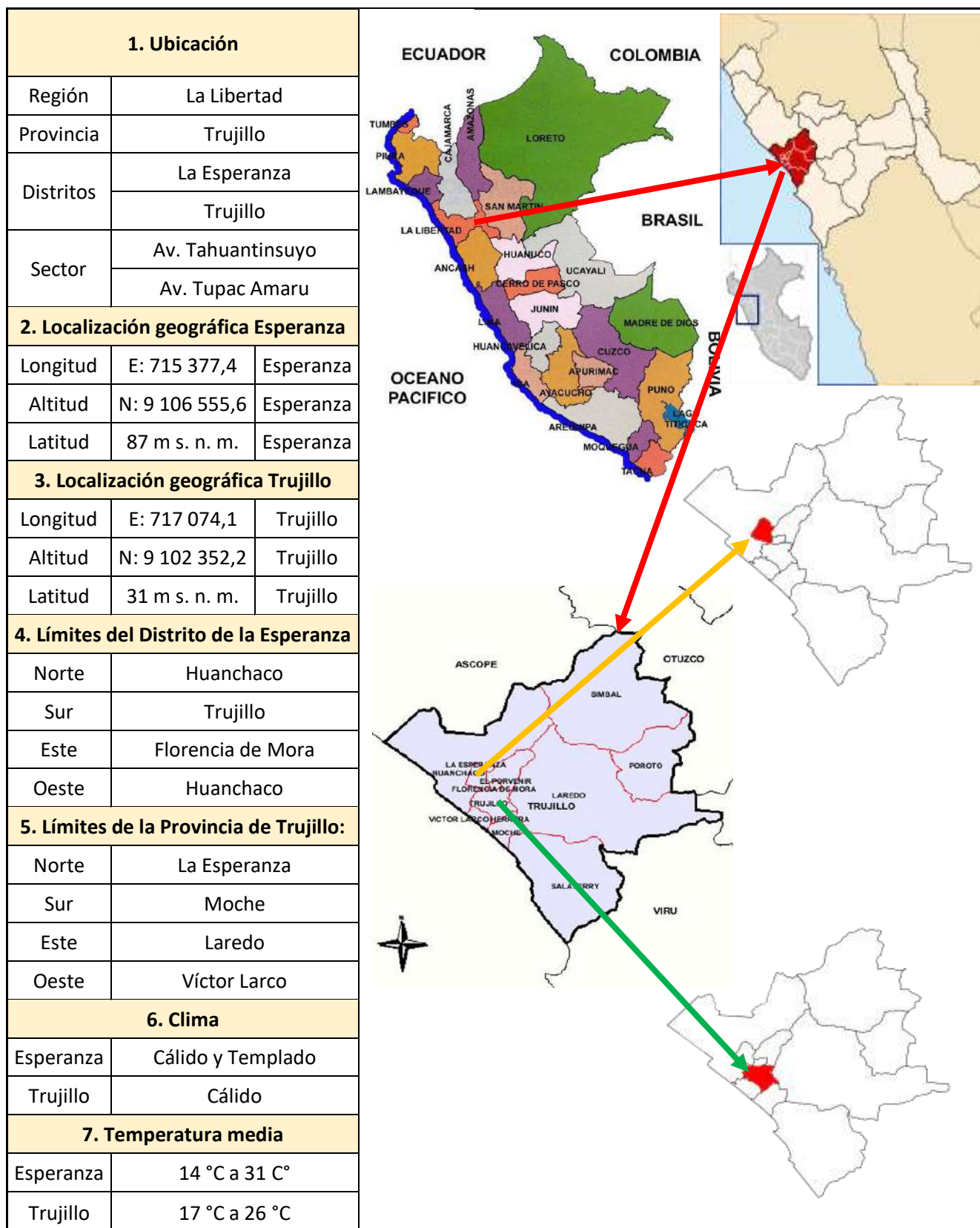
Coordenadas: UTM WGS84

**Tabla 9:** Ubicación georreferenciada de la ciclo vía.

| Punto  | Ubicación         | Progresiva | Coordenadas UTM  | Cota (m) |
|--------|-------------------|------------|------------------|----------|
| Inicio | Av. Tupac Amaru   | Km 0+000   | E: 717 744,1219  | 41,813   |
|        |                   |            | N: 9 103 776,778 |          |
| Final  | Av. Tahuantinsuyo | Km 4+227   | E: 715 100,7506  | 89,546   |
|        |                   |            | N: 9 107 026,573 |          |

El lugar de estudio presenta una orografía tipo I, es decir es plana, con pendientes menores a 3,3%.

**Figura 4:** Ubicación de la zona de estudio.



**Tabla 10:** Puntos de estación y georreferenciación.

| Cuadro de BM's |       |               |             |        |
|----------------|-------|---------------|-------------|--------|
| Ítem           | Punto | Norte         | Este        | Cota   |
| 1              | BM-01 | 9 104 045,9   | 717 448,933 | 40,549 |
| 2              | BM-02 | 9 104 473,508 | 717 043,498 | 44,858 |
| 3              | BM-03 | 9 104 833,942 | 716 671,815 | 49,503 |
| 4              | BM-04 | 9 105 188,558 | 716 327,778 | 56,026 |
| 5              | BM-05 | 9 105 537,488 | 715 956,597 | 62,119 |
| 6              | BM-06 | 9 105 938,905 | 715 687,465 | 69,848 |
| 7              | BM-07 | 9 106 376,13  | 715 441,259 | 77,863 |
| 8              | BM-08 | 9 106 810,252 | 715 195,699 | 83,814 |

Se puede observar en la Tabla 10 los puntos tomados del tramo de ciclovía, ya que en el levantamiento topográfico se tomó puntos en las bermas centrales como en la carretera y veredas lo cual brindó un mayor conocimiento de la zona de estudio, pero para nuestro interés solo se necesitó el trayecto de la ciclovía tomando puntos BM y el cuadro de poligonal de apoyo (Anexo 12).

### **Planos topográficos**

Se obtuvo el plano topográfico (ver plano) para su visualización.

### **4.3. Diseño geométrico**

#### **Diseño geométrico horizontal**

❖ **Velocidad de diseño**

Del estudio topográfico se determinó el tipo de orografía y la pendiente que son menores a 3,3 %, por ende, la velocidad que se usará para la ciclovía es de 30 km/h.

❖ **Radios de volteo**

Según el Manual para el Diseño de Infraestructura de Ciclovías el radio de volteo mínimo para una velocidad de 30 km/h es 7,6 m.

**Tabla 11:** Radios de volteo.

| Velocidad (km/h) | Radio (m) |
|------------------|-----------|
| 12               | 3,3       |
| 15               | 4,0       |
| 20               | 5,2       |
| 30               | 7,6       |

❖ **Sobreanchos de ciclovías**

No se usará sobreanchos debido a que el tramo comprendido no presenta una pendiente pronunciada y las curvas son mayores a 32 m como lo estipula el manual de diseño para infraestructura de ciclovías.

**Diseño geométrico en planta**

No se cuenta con el cuadro de curvas horizontales ya que el tramo de ciclovía llevado a cabo son empalmes rectos con rampas.

**Diseño geométrico en perfil**

**Tabla 12:** Elementos de curva vertical (perfil -01).

| Elementos de curva vertical perfil - 01 |            |           |                      |                     |
|---|------------|-----------|----------------------|---------------------|
| N°                                      | Estación   | Elevación | Pendiente de Entrada | Pendiente de salida |
| 1                                       | 0+000,000m | 41,699m   |                      | 4,466%              |
| 2                                       | 0+002,192m | 41,797m   | 4,466%               | -0,343%             |
| 3                                       | 0+053,075m | 41,622m   | -0,343%              | -3,761%             |
| 4                                       | 0+054,078m | 41,584m   | -3,761%              | -0,712%             |
| 5                                       | 0+065,178m | 41,505m   | -0,712%              | 3,872%              |
| 6                                       | 0+067,215m | 41,584m   | 3,872%               | -0,268%             |
| 7                                       | 0+195,223m | 41,241m   | -0,268%              | -9,525%             |
| 8                                       | 0+196,223m | 41,146m   | -9,525%              | -0,568%             |
| 9                                       | 0+208,328m | 41,077m   | -0,568%              | 7,432%              |
| 10                                      | 0+209,574m | 41,170m   | 7,432%               | 0,485%              |
| 11                                      | 0+300,422m | 41,610m   | 0,485%               | -2,201%             |
| 12                                      | 0+308,047m | 41,442m   | -2,201%              | -3,447%             |
| 13                                      | 0+309,049m | 41,408m   | -3,447%              | -0,931%             |
| 14                                      | 0+321,355m | 41,293m   | -0,931%              | 2,276%              |
| 15                                      | 0+322,355m | 41,316m   | 2,276%               | -0,948%             |
| 16                                      | 0+372,145m | 40,844m   | -0,948%              |                     |

Se muestra en la Tabla 12 los elementos de curva vertical del perfil 01, ya que tenemos planteado 6 perfiles, los cuales se dividió en 6 ejes por tener la ciclovía en algunos tramos bidireccional y en otras unidireccional. Los cuadros por cada perfil se pueden observar a detalle en el Anexo 13.

## Diseño geométrico de sección transversal

### Explanaciones: Movimiento de tierra

Se estableció el volumen de relleno y corte, con secciones cada 10 m.

**Tabla 13:** Movimiento de tierras.

| Movimiento de tierras        |              |
|------------------------------|--------------|
| Resumen de cortes y Rellenos |              |
| Perfiles                     | Volumen neto |
| Perfil - 01                  | 3 884,449    |
| Perfil - 02                  | 23 868,252   |
| Perfil - 03                  | 23 871,237   |
| Perfil - 04                  | 39 146,105   |
| Perfil - 05                  | 44 374,234   |
| Perfil - 06                  | 47 423,034   |

Mediante la Tabla 13 se puede observar el volumen neto de cortes y rellenos de cada perfil dando un total de 182 567, 311 m<sup>3</sup>. Los cuadros por cada perfil se pueden observar a detalle en el Anexo 14.

**Tabla 14:** Intersecciones.

| Intersecciones   |           |       |          |
|------------------|-----------|-------|----------|
| Descripción      | Ubicación |       | Cantidad |
| Cruce            | 0+050     | 0+070 | 1        |
| Cruce en Calle   | 0+190     | 0+210 | 1        |
| Cruce en Calle   | 0+310     | 0+320 | 1        |
| Cruce en Avenida | 0+372     | 0+400 | 1        |
| Cruce en calle   | 0+620     | 0+650 | 1        |
| Cruce en Avenida | 0+860     | 0+920 | 1        |
| Cruce en Calle   | 1+090     | 1+110 | 1        |
| Cruce en Avenida | 1+280     | 1+315 | 1        |
| Cruce en Avenida | 1+505     | 1+535 | 1        |
| Cruce en Avenida | 1+700     | 1+735 | 1        |
| Cruce en Avenida | 1+800     | 1+840 | 1        |
| Cruce            | 1+880     | 1+910 | 1        |
| Cruce en Calle   | 2+020     | 2+040 | 1        |
| Cruce en Calle   | 2+150     | 2+180 | 1        |
| Cruce            | 2+220     | 2+250 | 1        |
| Cruce            | 2+290     | 2+310 | 1        |
| Cruce            | 2+350     | 2+370 | 1        |
| Cruce en Calle   | 2+390     | 2+410 | 1        |
| Cruce            | 2+520     | 2+530 | 1        |
| Cruce en Avenida | 2+591     | 2+610 | 1        |
| Cruce en Calle   | 2+670     | 2+685 | 1        |
| Cruce en Calle   | 2+780     | 2+805 | 1        |
| Cruce en Calle   | 2+900     | 2+920 | 1        |

|                  |       |       |   |
|------------------|-------|-------|---|
| Cruce en Avenida | 3+020 | 3+050 | 1 |
| Cruce en Calle   | 3+150 | 3+170 | 1 |
| Cruce en Calle   | 3+280 | 3+305 | 1 |
| Cruce en Calle   | 3+420 | 3+440 | 1 |
| Cruce en Calle   | 3+590 | 3+610 | 1 |
| Cruce en Calle   | 3+690 | 3+710 | 1 |
| Cruce en Calle   | 3+860 | 3+880 | 1 |
| Cruce en Calle   | 4+010 | 4+030 | 1 |
| Cruce en Calle   | 4+180 | 4+200 | 1 |

En la Tabla 14, de acuerdo al diseño realizado en el tramo, se obtuvo cruces de intersecciones tanto en calles, avenidas y cruces normales entre bermas.

### **Diseño de Pavimento**

Se consideró para el diseño de pavimento que, para la capa base sea 0,15 m; siendo el espesor recomendando por la norma de pavimentos urbanos CE 010. De esta manera se cumple con el parámetro mínimo del CBR, siendo este el más conveniente. También se optó por un espesor de 0,04 m para el asfalto de la ciclovia, cumpliendo los parámetros de la norma.

### **Señalización**

#### **Señales verticales**

- ❖ Señales reglamentarias

**Figura 5:** R-1: Pare.



**Fuente:** Manual de criterios de diseño de ciclovías.

**Figura 6:** R-2: Ceda el paso.



**Fuente:** Manual de criterios de diseño de ciclovías

**Figura 7:** R-30: Velocidad máxima.



**Fuente:** Manual de criterios de diseño de ciclovías

**Figura 8:** R-42: Ciclovía.



**Fuente:** Manual de criterios de diseño de ciclovías

❖ Señales preventivas

**Figura 9:** P-46C: Vehículos en la ciclovía.

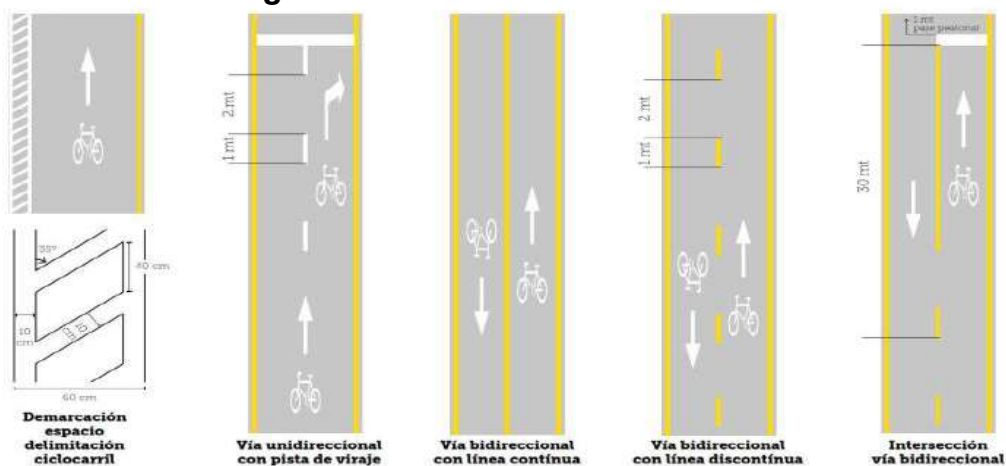


**Fuente:** Manual de criterios de diseño de ciclovías



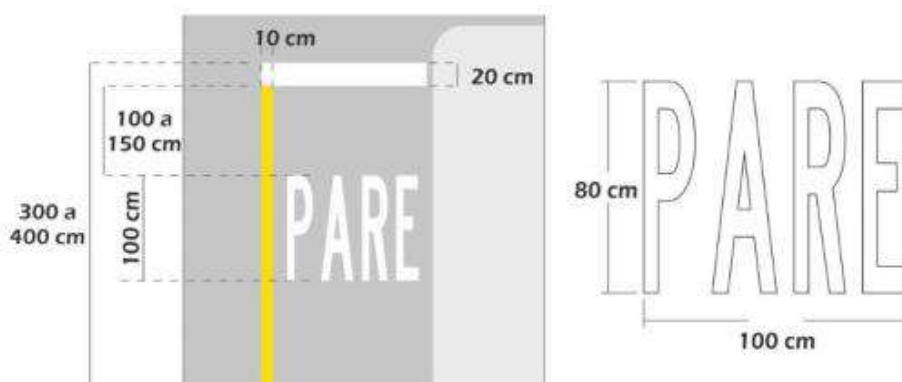
## Señales horizontales

**Figura 10:** Pintado de líneas en cicloavía.



**Fuente:** Manual de criterios de diseño de ciclovías

**Figura 11:** Señalización horizontal en cruces.



**Fuente:** Manual de criterios de diseño de ciclovías

## Señales reglamentarias

**Tabla 15:** Señales reglamentarias (velocidad máxima).

| Descripción      | Tipo | Dimensión | Ubicación | Cantidad |
|------------------|------|-----------|-----------|----------|
| Velocidad Máxima | R-30 | 60 x 60   | 0+000     | 1        |
| Velocidad Máxima | R-30 | 60 x 60   | 1+190     | 1        |
| Velocidad Máxima | R-30 | 60 x 60   | 1+500     | 1        |
| Velocidad Máxima | R-30 | 60 x 60   | 1+700     | 1        |
| Velocidad Máxima | R-30 | 60 x 60   | 2+160     | 1        |
| Velocidad Máxima | R-30 | 60 x 60   | 2+590     | 1        |
| Velocidad Máxima | R-30 | 60 x 60   | 2+790     | 1        |
| Velocidad Máxima | R-30 | 60 x 60   | 3+020     | 1        |
| Velocidad Máxima | R-30 | 60 x 60   | 3+280     | 1        |
| Velocidad Máxima | R-30 | 60 x 60   | 4+227     | 1        |
| TOTAL            |      |           |           | 10       |

**Tabla 16:** Señales reglamentarias (ciclovía).

| Descripción | Tipo | Dimensión | Ubicación | Cantidad |
|-------------|------|-----------|-----------|----------|
| Ciclovía    | R-42 | 60 x 60   | 0+000     | 1        |
| Ciclovía    | R-42 | 60 x 60   | 0+380     | 1        |
| Ciclovía    | R-42 | 60 x 60   | 1+290     | 1        |
| Ciclovía    | R-42 | 60 x 60   | 1+700     | 1        |
| Ciclovía    | R-42 | 60 x 60   | 2+160     | 1        |
| Ciclovía    | R-42 | 60 x 60   | 2+590     | 1        |
| Ciclovía    | R-42 | 60 x 60   | 2+790     | 1        |
| Ciclovía    | R-42 | 60 x 60   | 3+020     | 1        |
| Ciclovía    | R-42 | 60 x 60   | 3+280     | 1        |
| Ciclovía    | R-42 | 60 x 60   | 3+590     | 1        |
| Ciclovía    | R-42 | 60 x 60   | 4+010     | 1        |
| Ciclovía    | R-42 | 60 x 60   | 4+227     | 1        |
| TOTAL       |      |           |           | 12       |

**Tabla 17:** Señales Reglamentarias (pare).

| Descripción | Tipo | Dimensión | Ubicación | Cantidad |
|-------------|------|-----------|-----------|----------|
| Pare        | R-1  | 60 x 60   | 0+380     | 1        |
| Pare        | R-1  | 60 x 60   | 0+880     | 1        |
| Pare        | R-1  | 60 x 60   | 1+500     | 1        |
| Pare        | R-1  | 60 x 60   | 1+700     | 1        |
| Pare        | R-1  | 60 x 60   | 1+800     | 1        |
| Pare        | R-1  | 60 x 60   | 2+590     | 1        |
| Pare        | R-1  | 60 x 60   | 3+020     | 1        |
| Pare        | R-1  | 60 x 60   | 4+227     | 1        |
| TOTAL       |      |           |           | 8        |

**Tabla 18:** Señales preventivas (escolar).

| Descripción | Tipo | Dimensión | Ubicación | Cantidad |
|-------------|------|-----------|-----------|----------|
| Escolar     | P-49 | 60 x 60   | 0+380     | 1        |
| Escolar     | P-49 | 60 x 60   | 0+520     | 1        |
| Escolar     | P-49 | 60 x 60   | 0+620     | 1        |
| Escolar     | P-49 | 60 x 60   | 3+420     | 1        |
| Escolar     | P-49 | 60 x 60   | 3+590     | 1        |
| TOTAL       |      |           |           | 5        |

**Tabla 19:** Señales preventivas (semáforo).

| Descripción | Tipo | Dimensión | Ubicación | Cantidad |
|-------------|------|-----------|-----------|----------|
| Semáforo    | P-55 | 60 x 60   | 0+380     | 1        |
| Semáforo    | P-55 | 60 x 60   | 0+880     | 1        |
| Semáforo    | P-55 | 60 x 60   | 1+700     | 1        |
| Semáforo    | P-55 | 60 x 60   | 3+020     | 1        |
| Total       |      |           |           | 4        |

En las Tablas de señalizaciones (15 al 19), se muestran que, de acuerdo al plano de señalización se tienen señales reglamentarias: velocidad máxima (10), ciclovía (12) y pare (8); señales preventivas: escolar (5) y semáforo (4). Se pueden observar a detalle en el plano de señalización en el Anexo 24.

#### 4.4. Costos y presupuestos

Se realizó el costo y presupuesto que dio un total de costo directo de S/. 2 543 363,09 y un costo total de S/. 3 451 343,71 incluyendo IGV. El costo y presupuesto se pueden observar a detalle en el Anexo 15.

**Tabla 20:** Resumen costo y presupuesto.

| Item | Descripción                   | Total               |
|------|-------------------------------|---------------------|
| 01   | Obras Provisionales           | 8,000,00            |
| 02   | Obras Preliminares            | 1,504,86            |
| 03   | Vereda                        | 545,239,25          |
| 04   | Sardines Peraltidos           | 150,061,44          |
| 05   | Pavimentos                    | 1,786,368,35        |
| 06   | Señalización                  | 45,876,11           |
| 07   | Varios                        | 5,513,08            |
|      | <b>Costo Directo</b>          | <b>2,543,363,09</b> |
|      | <b>Gastos Generales (10%)</b> | <b>254,336,31</b>   |
|      | <b>Utilidades (5%)</b>        | <b>127,168,15</b>   |
|      | <b>Sub Total</b>              | <b>2,924,867,55</b> |
|      | <b>IGV (18%)</b>              | <b>526,476,16</b>   |
| 08   | <b>Total de Presupuesto</b>   | <b>3,451,343,71</b> |

## V. DISCUSIÓN

Se realizó, para el estudio de mecánica de suelos, 5 sondeos entre la Av. Tahuantinsuyo y Av. Tupac Amaru con una profundidad de 1,5 m, las muestras se llevaron al laboratorio de mecánica de suelos WBG, obteniendo la Tabla 4, donde se muestra que mediante el análisis granulométrico, SUCS determinó un suelo SP (arena y suelos arenosos) para las 5 calicatas excavadas; AASHTO determinó un suelo A – 3(0) (Arena fina) para las calicatas 1 y 2 pertenecientes a la Av. Tahuantinsuyo, Distrito de la Esperanza y para las calicatas 3, 4 y 5 pertenecientes a la Av. Túpac Amaru, Provincia de Trujillo; se determinó un suelo A - 2 – 4(0) (Grava y arena limo o arcillosa), por otro lado, se obtuvo la Tabla 3 donde muestra las especificaciones de las calicatas determinando la inexistencia de aguas subterráneas y el contenido de humedad en la Tabla 5 mostró baja humedad del suelo, la Tabla 6 revelan los límites de Atterberg donde mostró que las calicatas C1 y C2 no presentan LL, LP y IP; esto debido a que se tiene un tipo de suelo SP, teniendo presencia de arena por ende no hay presencia de límites; mientras que las calicatas C3, C4 y C5 si presentaron porcentaje de LL, LP y IP, además de presentar baja plasticidad, de la Tabla 7 se puede observar el C. B. R. teniendo como valor máximo 19,60 % y un valor mínimo de 15,29 %, donde el menor porcentaje se presenta en la calicata C4 con este dato de valor mínimo se puede determinar la capacidad resistente del suelo, para así poder diseñar la base, sub base y sub rasante. Por otro lado, Kanno y Quiroz (2020) para su estudio de mecánica de suelos utilizaron un estudio ejecutado en la Av. Juan Pablo II y su interconexión con la vía de evitamiento de un informe de tesis donde se ejecutó 3 calicatas obteniendo de la granulometría alta presencia de arenas, con un aproximado de 98,06 %, por otro lado, en su contenido de humedad no cuenta con mucha presencia de agua por ende no tiene límites de Atterberg, en sus resultados de C.B.R obtuvieron valores de 8,00 %, 7,50 % y 8,50 % para sus 3 calicatas respectivamente, así mismo su CBR en el suelo de fundación con un valor máximo de 8.50 %.

La propuesta de diseño de ciclovia en la Av. Tahuantinsuyo – Av. Tupac Amaru, tiene un diseño geométrico basándose en manuales y normas de diseño, quienes cuentan con un estudio previo para su correcta proyección, teniendo una velocidad de 30 km/h con ancho de calzada de 1,50 m en los carriles unidireccionales en toda la av. Tahuantinsuyo para luego tener una medida de 2,5 m en un cierto tramo de la Av. Tupac Amaru, siendo este un carril bidireccional. Habiendo logrado los resultados de los objetivos específicos planteados al inicio, se logró certificar que la hipótesis que se proyectó al inicio es admitida, cerciorando que el diseño de la ciclovia posee parámetros requeridos en los manuales de diseño, autorizando así, comodidad, seguridad y fluidez a los pobladores que hagan uso de la ciclovia.

Del estudio topográfico se adquirió de la Tabla 10 de puntos de estación o georreferenciación y del cuadro de poligonal de apoyo, en los cuales se observan las coordenadas, altitudes y puntos tomados durante el tramo; asimismo el plano topográfico de la zona en estudio, según Kanno y Quiroz (2020), utilizaron una tabla con características similares para llevar a cabo su estudio topográfico.

Según Kano y Quiroz (2020), se apoyaron en normas para diseñar su ciclovia, teniendo como valor de su ancho de calzada de 2.5 m, asimismo cuentan con 40 km/h en su velocidad de diseño. Yomona (2020) diseñó un ancho de calzada de 1,5 m tanto en el carril de ida como de vuelta, por ser unidireccionales así mismo su velocidad de diseño es de 30 km/hr. Su ancho de calzada concuerda con el planteado en la ciclovia, 1,50 m en los carriles unidireccionales en toda la av. Tahuantinsuyo para luego tener una medida de 2,5 m en un cierto tramo de la Av. Tupac Amaru, siendo este un carril bidireccional, teniendo en cuenta que es una medida apropiada para el ciclista, y así pueda transitar con comodidad y seguridad, contando también con una velocidad adecuada a la zona, en esta investigación se utiliza 30 km/hr, ya que la zona es de topografía llana.

La señalización es de vital importancia en el diseño de una vía, por lo que Tasayco (2019) no fue ajeno a dicha referencia y colocó las señalizaciones convenientes para que su ciclovia sea más segura y fluida al momento de ser transitada por los ciclistas, con señales que prevengan al ciclista al principio de la ciclovia, asimismo de mantenerlos informados a la proximidad de alguna curva o partes que cuentan con circulación de vehículos mayores.

Para este trabajo de investigación se utilizó similares señalizaciones que los autores de las tesis mencionadas con anterioridad, contando con señales verticales para informar a los ciclistas, asimismo, señales horizontales dando a percibir el sentido de la vía. Se añadió también elementos de segregación para apartar el tránsito vehicular.

Yomona (2020), utilizó otra metodología. Se basó en encuestas para adquirir opiniones de las personas ante el uso y construcción de ciclovías la cual interconectará las principales universidades y centros comerciales, verificando el terreno por el cual desearían que pase la ciclovía y sea de beneficio a la localidad, logrando como resultado que un 8 % de los pobladores usan la bicicleta como medio de transporte. De la misma manera Villegas y Farías (2020), se basaron en entrevistas a usuarios de la bicicleta y encuestas a domicilio de residencia las cuales les permitió recolectar información básica para su planificación y estimación de las principales características socioeconómicas y de movilidad. Este método no se manejó en este trabajo de investigación ya que se contó con una zona aprovechable para llevar a cabo el proceso de la ciclovía, solamente se verificó que la infraestructura vial no afecte la transitabilidad de vehículos y transeúntes, aparte de que posea una topografía admisible, asimismo, se logró percibir la necesidad de una ciclovía en el lugar de estudio, sabiendo que los afectados son los ciclistas por el constante tránsito de vehículos motorizados, quienes no respetan a los vehículos no motorizados y no le dan el pase debido.

El estudio topográfico se ejecutó con una estación total, logrando conseguir la topografía del trayecto pactado, percibiendo las viviendas vecinas al lugar, tanto como drenajes y la carretera existente, por lo que este diseño se realizó basándose en estudios previos y haciendo uso de las normas de diseño.

Se logró obtener una ciclovía diseñada con las medidas establecidas en los manuales de diseño, cerciorando que desempeñe una función eficaz y fluida en el momento que las personas transiten por ella, siendo este trabajo de investigación un referente para futuras investigaciones y se logre realizar ciclovías adecuadas a los reglamentos para que los usuarios tengan seguridad y comodidad al transitarla.

Cabe recalcar que la ciclovia tendrá la debida señalización, basada en los manuales de diseño, dando así la máxima fluidez, seguridad y comodidad a los ciclistas.

Según Aste, et al. (2020), señalan que generalmente hay dos tipos de ciclovías que son las no segregadas y segregadas. Las vías no segregadas, el ciclista cuenta con la total prioridad y circula al mismo nivel que los vehículos motorizados. Por el contrario, las vías segregadas cuentan con un apartamiento físico por un mecanismo que las separa y son reservadas para los ciclistas, para certificar su seguridad. En este presente trabajo la ciclovia será adecuadamente pintada para separar los carriles pudiendo así diferenciarse del carril de vehículos también colocando bolardos en la berma de Av. Tahuantinsuyo para una mayor seguridad del recorrido de los ciclistas.

Haciendo un resumen de los resultados hallados, se describe que el ancho de calzada será de 1,50 m en los carriles unidireccionales en toda la av. Tahuantinsuyo, sumando 3 m las dos vías unidireccionales para luego tener una medida de 2,5 m en un cierto tramo de la Av. Tupac Amaru, siendo este un carril bidireccional la cual es apropiada para el diseño de la ciclovia y se asemeja al ancho que utilizaron Según Kano y Quiroz (2020), que fue 2.5 m. Por otro lado, se cuenta con las señalizaciones adecuadas para que el ciclista y conductores de vehículos motorizados tengan en cuenta y estén informados al transitar por la zona.

Para el costo y presupuesto de la propuesta de ciclovia se obtuvo un presupuesto total de S/. 3 451 343,71 empleando un IGV al 18 %, utilidad al 5 % y gastos generales al 10 %. De acuerdo a la situación vivida durante la pandemia y el alza de precios en todos los materiales el presupuesto es mayor al de Yomona (2020), que en su trabajo de investigación obtuvo un presupuesto total de un millón doscientos cuarenta y cinco mil veintiocho y 75/100 soles (S/ 1 245 028,75), empleando los mismos porcentajes para obtener su presupuesto y con partidas similares, de tal manera que hizo notar la diferencia de precios entre el año 2020 y 2022.

## VI. CONCLUSIONES

La propuesta de un diseño de ciclovía se realizó de manera factible, conectando el distrito de la Esperanza y provincia de Trujillo, cuyo tramo cuenta con 4,227 km.

Se realizó el estudio de suelos, mediante SUCS se obteniéndose un tipo de suelo SP arena y suelos arenosos y AASHTO determinó 2 tipos, A - 3(0) arena fina para C1 y C2; A - 2 - 4(0) grava y arena limo arcillosa para C3, C4 y C5.

Se ejecutó el levantamiento topográfico obteniendo un terreno de topografía llana, con altitud máxima de 83 m s. n. m. y mínima de 40 m s. n. m. y con pendientes menores a 3,3 %.

Se efectuó el diseño geométrico tanto en secciones transversales, perfil y planta con una progresiva de 4,227 km, con una velocidad de diseño de 30 km/h, teniendo dimensiones con un ancho de calzada de 1,50 m en los carriles unidireccionales y 2,5 m en carril bidireccional. Se consideró un diseño de pavimento con capa base de 0,15 m y con un espesor de 0,04 m para el asfalto de la ciclovía, cumpliendo así los parámetros de diseño.

De los costos y presupuestos se determinó un presupuesto total de S/. 3 451 343,71 para el diseño de Ciclovía.



## **VII. RECOMENDACIONES**

Al momento de realizar las calicatas se recomienda elegir un espacio amplio y libre de árboles y malezas que puedan instruir en la realización de la excavación y así mismo en la extracción de las muestras.

Para una buena ejecución del levantamiento topográfico, se recomienda tener cuidado con los equipos topográficos y estar correctamente calibrados para su uso.

Para un buen diseño de ciclovías se recomienda tener en cuenta los parámetros establecidos en los manuales de diseño.

Para el proceso y fluides de los estudios que se requieran hacer en campo, se recomienda realizar los trámites de permisos correspondientes a las entidades públicas 1 mes antes de tener planeado la ejecución de dichos estudios en la zona.

Concientizar a la sociedad y autoridades que, con la propuesta de ciclovía se reduce la contaminación ambiental y el congestionamiento vehicular.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APLICAÇÃO de um Método de Determinação da Sustentabilidade na Ciclofaixa de Francisco Beltrão (Pr) por Salate Mattei (et al.). Amazonia, Organizacoes e Sustentabilidade-AOS, 2021. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17648/aos.v10i1.1253>
2. CARRASCO. Propuesta de diseño geométrico de ciclovía para la Av. Ramón Múgica y Av. Country. (Trabajo de Investigación para optar el Grado de Bachiller en Ingeniería Civil). Universidad de Piura, 2021. Disponible en: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4918/T\\_ICI\\_2102.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4918/T_ICI_2102.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
3. HINOSTROZA Quijada Pablo. Evaluación de errores máximos permisibles entre levantamiento topográfico empleando dron y sistema de posicionamiento global diferencial. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Universidad Peruana Los Andes, 2021. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/2073>
4. INFRAESTRUCTURA CICLOVIAL En Lima, Perú: Estudio De Caso Distrito De Miraflores por Aste (et al.). Espacio y Desarrollo N° 35, 2020, Pontifica Universidad Catolica del Peru, 2020, 71-98 pp. Disponible en: ISSN 2311-5734 doi.org/10.18800/espacioydesarrollo.202001.003
5. Instituto Nacional de Estadística e informática (INEI). Censos Nacionales 2017: XII de población y VII de vivienda. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1530/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1530/libro.pdf)
6. INSTITUTO Sistemas Complejos de Ingeniería. Uniformarán las ciclovías, 2020. ISCI. Disponible en: <https://isci.cl/uniformaran-las-ciclovias-deberan-medir-entre-15-y-24-metros-de-ancho/>
7. JÁUREGUI Luis. Introducción a la Topografía. Universidad Nacional de Colombia, 2017. Disponible en: <https://mineriaenlinea.com/wp-content/uploads/2018/08/introduccion-a-la-topografia.pdf>

8. KANO y QUIROZ. Diseño de la ciclovía costanera eco amigable, tramo comprendido entre el distrito de Víctor Larco Herrera y Huanchaquito, provincia de Trujillo, La Libertad. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). La Libertad: Universidad Cesar Vallejo, 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53513?locale-attribute=es>
9. LABORATORIO de suelos concreto y asfalto, estudio de suelos, laboratorio de suelos concreto y asfalto, estudios geotécnicos, laboratorio de suelos, laboratorio de suelos en GEO PERU. [online] Recuperado de: <https://www.geoperuingenieros.com/laboratorio-de-suelos-concreto-asfalto-estudio-de-suelo.html>
10. LAVADO, R. R. P. Modelo Analítico de los Parámetros para la Fotogrametría con Drones en Obras Viales, 2019. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1121>
11. LOAYZA y Primo. Desarrollo del uso de ciclovías como un método de evaporación del tráfico en la av. Salaverry. Proyecto de Tesis (título de Ingeniero Civil). Universidad San Peruana de Ciencias Aplicadas, 2018. Disponible en: [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623039/P\\_RIMO\\_MC.pdf?sequence=5](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623039/P_RIMO_MC.pdf?sequence=5)
12. MANUAL de Diseño para Infraestructura de Ciclovías. Lima (2005). Disponible en: [https://www.academia.edu/24746195/MANUAL\\_DE\\_DISE%C3%91O\\_PAR\\_A\\_INFRAESTRUCTURA\\_DE\\_CICLOVIAS](https://www.academia.edu/24746195/MANUAL_DE_DISE%C3%91O_PAR_A_INFRAESTRUCTURA_DE_CICLOVIAS)
13. MANUAL de Lineamientos y Estándares para Vías Peatonales y Ciclovías. Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara, 2017. Disponible en: <http://www.iepcjalisco.org.mx/participacion-ciudadana/wpcontent/uploads/2017/06/lineamientos- ciclovias.pdf>

14. MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial. Lima, 2018. Disponible en:  
[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/19534/1\\_0\\_4032.pdf?v=1571430906](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/19534/1_0_4032.pdf?v=1571430906)
15. MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenibles no Motorizados, 2020. Disponible en: <https://img.lpderecho.pe/wp-content/uploads/2020/10/Anexo-RM-0694-2020-MTC-Guia-implementaci%C3%B3n-sistemas-transporte-sostenible-no-motorizado-LP.pdf>
16. MUNICIPALIDAD de Lima. Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017. Disponible en: <https://www.despacio.org/wp-content/uploads/2017/04/Manual-Lima20170421.pdf>
17. MURILLO, J. Guía técnica de diseño para la infraestructura ciclista. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2019. Disponible en: <https://www.mopt.go.cr/wps/wcm/connect/c6ac0a37-8abd-4186-8801-1af18bbc3a46/MOPT-03-05-01-0917-2019+Guia+tecnica+de+diseño+para+infraestructura+ciclista.pdf?MOD=AJPERES>
18. NORMA de Pavimentos Urbanos CE 010 (Perú). Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima, 2010. 68 pp. Disponible en: [http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/Normalizacion/normas/norma\\_010\\_%20pavimentos\\_urbanos.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/norma_010_%20pavimentos_urbanos.pdf)
19. NORMA de Técnica de Edificación E. 050 Suelos y Cimentaciones (Perú). Reglamento Nacional de Construcciones. Disponible en: <https://www.jorgealvahurtado.com/files/N.T.E.%20E%20050%20-%20Suelos%20y%20Cimentaciones.pdf>
20. NORMA Técnica CE.030 Obras Especiales y Complementarias. CAPITULO I “Diseño y Construcción de Ciclovías). 2014. Disponible en: <http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/normas/norma-ce-030-obras-especiales-y-complementarias.pdf>

21. ORDENANZA General de Urbanismo y Construcciones (CAP. N°4 “Diseño y Ejecución de Ciclovías”). Serviu Metropolitano Minvu. Disponible en: <http://pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/doc/MPALL/mpall3docs/Cap%204%20Diseno%20y%20Ejecucion%20de%20Ciclovias.pdf>
22. PALOMINO Rodas. Diseño De Una Red De Ciclovías Urbanas Y Rurales Como Alternativa De Mejoramiento De La Transitabilidad En Una Ciudad Del Sur Del Perú – Andahuaylas - Apurímac. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Universidad San Ignacio de Loyola (USIL), 2020. Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/10758>
23. PORTAL de arquitectura “Arqhys” (Equipo de redacción profesional) Ciclovías. Escrito por: Arqhys Construcción, 2012. Disponible en: <https://www.arqhys.com/construccion/ciclovias.html>.
24. QUIPUSCOA. Diseño Geométrico de la Interconexión de las ciclovías de la Av. Angélica Gamarra y Av. Industrial para Garantizar la Continuidad de la Red Vial. (Trabajo de Investigación para optar el Grado de Bachiller en Ingeniería Civil). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), 2018. DOI 10.19083/tesis/624360. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/624360>
25. SALGADO, S. Prototipos urbano-arquitectónicos para completar la infraestructura ciclística en Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana Colombia, 2021. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/52555>
26. SANTA CRUZ Perales Dennis. Zonificación de la capacidad portante del suelo de la Localidad de Soritor del distrito de Soritor – Provincia de Moyobamba – Región San Martín. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Universidad Nacional de San Martín, 2018. Disponible en: <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2928>
27. SEVILLANO, John. Plan rector y diseño conceptual de red de ciclovías para el distrito de Piura. Tesis (Para optar el grado académico de maestro). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/6007>

28. SOCIODEMOGRAPHIC aspects, barriers, and motivations of cyclists from a South Brazilian city: a study of mixed methods por Fontoura Guimaraes (et al.). Associacao Brasileira de Pos-Graduacao em Saude Coletiva – ABRASCO, 2022. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232022273.01392021>
29. TASAYCO. Diseño De Una Vía Ciclista Y Peatonal Para La Recuperación Urbana En La Av. Mariscal Ramón Castilla, Distrito De Santiago De Surco (Lima). Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica Del Perú Facultad De Ciencias e Ingeniería, 2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/15500>
30. VILLEGAS y FARIAS. Planificación y Diseño de ciclovías urbanas. Experiencia Área Metropolitana de Valencia (AMV), Venezuela: Revista Ingeniería UC, Vol. 27, 2020. ISSN: 1316–6832, Online ISSN: 2610-8240. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/v27n1/art09.pdf>
31. YOMONA. Propuesta De Un Diseño De Ciclovías Que Interconecte Las Principales Universidades Y Centros Comerciales De La Ciudad De Trujillo. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ingeniería, 2020. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/16157>
32. ZEVALLOS Estrada Manuel. Evaluación de costos, rapidez y precisión en el levantamiento topográfico realizado con dron en la carretera Pillco Marca Distrito de Cayran 2019. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Huánuco: Universidad de Huánuco, 2021. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/2841>

# **ANEXOS**

**Anexo 1:** Matriz de operacionalización de variables.

| Variable            | Definición Conceptual  | Definición Operacional  | Dimensiones               | Indicadores                             | Escala de medición |
|---------------------|--|---|---------------------------|---|--------------------|
| Diseño de ciclo vía | Es la realización de una vía de uso exclusivo para la circulación de bicicletas, cuyas dimensiones se establecerán de acuerdo a un reglamento o norma (Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017). | Para el diseño de la ciclo vía se necesitarán datos obtenidos del levantamiento topográfico usando una estación total y para el diseño se utilizarán softwares como CivilCAD 3D, AutoCAD 2D y Google Maps | Estudio de Suelos         | Análisis granulométrico (%)             | Razón              |
|                     |  |   |                           | Contenido de Humedad (%)                | Razón              |
|                     |  |   |                           | Límites de Atterberg (%)                | Razón              |
|                     |  |   |                           | CBR (%)                                 | Razón              |
|                     |  |   | Levantamiento topográfico | Puntos de estación y georreferenciación | Razón              |
|                     |  |   |                           | Plano topográfico                       | Razón              |
|                     |  |   | Diseño geométrico         | Plano planta y perfil                   | Razón              |
|                     |  |   |                           | Plano Sección Transversal               | Razón              |
|                     |  |   |                           | Plano Señalización                      | Razón              |
|                     |  |   | Costo y Presupuesto       | Presupuesto del proyecto                | Razón              |



## Anexo 2: Matriz de consistencia.

| TITULO: Propuesta de diseño de ciclovía, tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza. Trujillo. La Libertad.  |  |  |                                  |                                      |   |  |
|---|--|--|----------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| PROBLEMAS   | OBJETIVOS  | HIPÓTESIS  | VARIABLES E INDICADORES          |                                      |   | METODOLOGIA  |
| <b>Problema General:</b>  | <b>Objetivo General</b>  | Integrar las avenidas Av. Tahuantinsuyo y la Av. Tupac Amaru con la finalidad de conectar el distrito de La Esperanza y el Centro de Trujillo. Además, impulsa a la concientización ecológica. | <b>Diseño de Ciclovía</b>        | <b>Estudio de Mecánica de Suelos</b> | Indicadores                             | <b>Tipo de estudio:</b> No Experimental<br><b>Diseño de investigación:</b> No Experimental<br>Transversal Descriptivo<br><b>Metodo de investigación:</b> cuantitativo<br><b>Poblacion:</b> compuesta por el tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad<br><b>Muestra:</b> La población está constituida por el tramo comprendido desde la Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad, este tramo tiene 4.227 km. |
| ¿Cómo se diseñará la propuesta de diseño de una ciclovía del tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad?  | Proponer un diseño de ciclovía en el tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad.                                 |  |                                  |                                      | Análisis granulométrico (%)             |  |
| <b>Problemas específico:</b>  | <b>Objetivos Específicos</b>   |  |                                  |                                      | Contenido de Humedad (%)                |  |
| 1. ¿Qué determinará el estudio de mecánica de suelos en la propuesta para el diseño de una ciclovía del tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad? | 1. Realizar el estudio de mecánica de suelos en el tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad.                   |  |                                  |                                      | Límites de Atterberg (%)                |  |
| 2. ¿Qué determinará el levantamiento topográfico en la propuesta para el diseño de una ciclovía del tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad?     | 2. Ejecutar el levantamiento topográfico en el tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad.                       |  |                                  |                                      | CBR (%)                                 |  |
| 3. ¿Cómo se determinará su diseño geométrico en la propuesta para el diseño de una ciclovía del tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad?         | 3. Realizar el diseño geométrico de la ciclovía en el tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad.                |  |                                  |                                      | Puntos de estación y georreferenciación |  |
| 4. ¿Cuál es el costo y presupuesto para el diseño de una ciclovía del tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad?                                   | 4. Determinar los costos y presupuestos del diseño de ciclovía en el tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza - Trujillo - Departamento de la Libertad. |  |                                  |                                      | Plano topográfico                       |  |
|   |  |  | <b>Levantamiento Topográfico</b> |                                      | Plano planta y Perfil                   |  |
|   |  |  | <b>Diseño Geométrico</b>         |                                      | Plano sección transversal               |  |
|   |  |  | <b>Costo y presupuesto</b>       |                                      | Plano de señalización                   |  |
|   |  |  |                                  |                                      | Presupuesto del proyecto                |  |

### Anexo 3: Solicitud de coordinación con la Municipalidad de la Esperanza.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Trujillo, 13 de septiembre de 2022

**OFICIO N° 085-2022-UCV-VA-P16-S/CCP**

Señor(a):  
Herguén Martín Namay Valderrama  
Municipalidad Distrital De La Esperanza.  
Alcalde



Presente.-

De mi consideración:

Por intermedio del presente, es grato dirigirme a usted a fin de saludarle a nombre del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con RUC: 20164113532, con dirección en la Av. Larco N° 1770 Urb. Las Flores Distrito y Provincia de Trujillo departamento de la Libertad y a la vez presentar a los Sres. RODRIGUEZ RAMIREZ JHORDAN STIVEN con DNI N° 71277251 y BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRE con DNI N° 77472842, estudiantes del X ciclo del Programa Académico de INGENIERÍA CIVIL, de esta Universidad.

Los estudiantes en mención se encuentran desarrollando el proyecto de Investigación titulado "Propuesta de un Diseño de Ciclovía, tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza-Trujillo - Departamento de la Libertad"; es por ello que solicito a usted brindar las facilidades necesarias así como la autorización para realizar estudios de suelos y levantamientos topográficos en la Av. Tahuantinsuyo, cuya autorización solicitada es de suma importancia para cumplir con lo especificado en la elaboración de la tesis.

Seguro de contar con su apoyo, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima personal.

Atentamente

Mg. Eduar José Rodríguez Beltrán  
Coordinador EP Ingeniería Civil  
Universidad César Vallejo – Trujillo

C.C. File  
EJRB/mraa

**Anexo 4: Solicitud de coordinación con la Municipalidad Provincial de Trujillo.**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"**

Trujillo, 13 de septiembre de 2022

**OFICIO N° 086-2022-UCV-VA-P16-S/CCP**

Señor(a):

Alcalde de la Municipalidad Provincial de Trujillo



Presente.-

De mi consideración:

Por intermedio del presente, es grato dirigirme a usted a fin de saludarle a nombre del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con RUC: 20164113532, con dirección en la Av. Larco N° 1770 Urb. Las Flores Distrito y Provincia de Trujillo departamento de la Libertad y a la vez presentar a los Sres. RODRIGUEZ RAMIREZ JHORDAN STIVEN con DNI N° 71277251 y BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRE con DNI N° 77472842, estudiantes del X ciclo del Programa Académico de INGENIERÍA CIVIL, de esta Universidad.

Los estudiantes en mención se encuentran desarrollando el proyecto de Investigación titulado "Propuesta de un Diseño de Ciclovía, tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza-Trujillo - Departamento de la Libertad"; es por ello que solicito a usted brindar las facilidades necesarias así como la autorización para realizar estudios de suelos y levantamientos topográficos en la Av. Túpac Amaru, cuya autorización solicitada es de suma importancia para cumplir con lo especificado en la elaboración de la tesis.

Seguro de contar con su apoyo, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima personal.

Atentamente

Mg. Eduar José Rodríguez Beltrán  
Coordinador EP Ingeniería Civil  
Universidad César Vallejo – Trujillo

C.C. File  
ERB/mraa

**Anexo 5:** Autorización de parte de la Municipalidad Distrital de la Esperanza.



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ESPERANZA**

CREADO EL 29 DE ENERO DE 1965 - LEY N° 15418

Jr. C.M. Alvear N° 999 - Teléfono: 272478 - 483330 - 272345 - 271744

TRUJILLO - PERÚ

**EL GERENTE DE RECURSOS HUMANOS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ESPERANZA, QUE SUSCRIBE;**

## **AUTORIZACIÓN**

**AUTORIZA:**

Que, los Sres. **JHORDAN STIVEN RODRIGUEZ RAMIREZ**, identificado con **DNI. N° 71277251** y **FRANKLIN ANDRE BLAS GONZALES**, identificado con **DNI. N° 77472842**, estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, para el desarrollo del Proyecto de Investigación titulado: **"Propuesta de un Diseño de Ciclovía, tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza- Trujillo- Departamento de la Libertad"**.

Dicha autorización tiene los alcances para:

- Estudios de suelos.
- Levantamientos topográficos.
- Registro fotográfico.

Se expide la presente Autorización, a solicitud de los interesados a fin de que se brinde las facilidades del caso, de acuerdo al expediente administrativo.

La Esperanza, 26 de Setiembre de 2022

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ESPERANZA  
GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS  
ANDRICK J. AGUIRRE ALAURY  
GERENTE DE RECURSOS HUMANOS

EJALL/tbmg  
Cc. Archivo  
Exp. N° 15736-2022-1

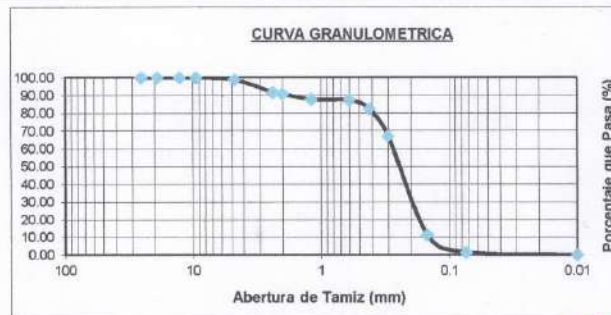


**Anexo 6: Estudio de suelos – Análisis granulométrico – Calicata 1.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**  
**Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269**

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 01  |             |           |                                 |              |          |                      |        |  |
|---|-------------|-----------|---------------------------------|--------------|----------|----------------------|--------|--|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO   |             |           |                                 |              |          |                      |        |  |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA TRUJILLO. LA LIBERTAD |             |           |                                 |              |          |                      |        |  |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN  |             |           |                                 |              |          |                      |        |  |
| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D - 422  |             |           |                                 |              |          |                      |        |  |
| MUESTRA DEL FONDO DE LA CALICATA, PRESENTADA POR EL SOLICITANTE   |             |           | Peso muestra inicial ( gr.):    |              |          |                      | 684.00 |  |
|   |             |           | Peso Final de la Muestra ( gr.) |              |          |                      | 684.00 |  |
|   |             |           | Material Perdido ( gr. ):       |              |          |                      | 0.00   |  |
| Tamiz Nº  | Abertura mm | Peso Ret. | % Ret. Parc.                    | % Ret. Acum. | PASA (%) | Descripción Uniforme |        |  |
| 1"  | 25.4        | 0         | 0.00                            | 0.00         | 100.00   | GRAVA                | 1.02%  |  |
| 3/4"  | 19.05       | 0         | 0.00                            | 0.00         | 100.00   | FINOS                | 98.98% |  |
| 1/2"  | 12.75       | 0         | 0.00                            | 0.00         | 100.00   | Pasa malla Nº 200    |        |  |
| 3/8"  | 9.52        | 0         | 0.00                            | 0.00         | 100.00   | 1.32%                |        |  |
| Nº 4  | 4.75        | 7         | 1.02                            | 1.02         | 98.98    | Clasificación        |        |  |
| Nº 8  | 2.38        | 50        | 7.31                            | 8.33         | 91.67    | SUCS                 |        |  |
| Nº 10   | 2.00        | 6         | 0.88                            | 9.21         | 90.79    | SP                   |        |  |
| Nº 16   | 1.19        | 21        | 3.07                            | 12.28        | 87.72    |                      |        |  |
| Nº 30   | 0.60        | 2         | 0.29                            | 12.57        | 87.43    | Diametros            |        |  |
| Nº 40   | 0.42        | 34        | 4.97                            | 17.54        | 82.46    | D10=                 | 0.14mm |  |
| Nº 50   | 0.30        | 104       | 15.20                           | 32.75        | 67.25    | D30=                 | 0.20mm |  |
| Nº 100  | 0.15        | 383       | 55.99                           | 88.74        | 11.26    | D60=                 | 0.28mm |  |
| Nº 200  | 0.07        | 68        | 9.94                            | 98.68        | 1.32     | Cu =                 | 2.00   |  |
| PLATO   | 0.0         | 9         | 1.32                            | 100.00       | 0.00     | Cg =                 | 1.02   |  |
|   |             | 684       | 100.00                          |              |          |                      |        |  |



*WBG*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

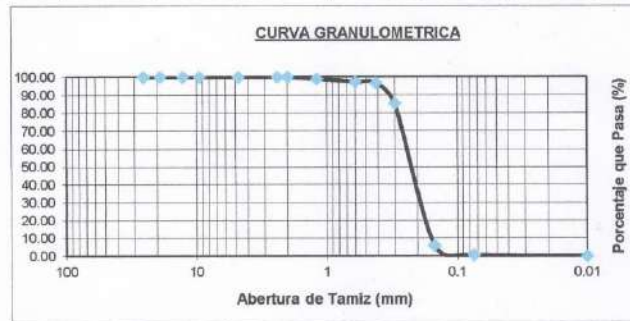
w.bingenieros@hotmail.com

**Anexo 6.1: Estudio de suelos – Análisis granulométrico – Calicata 2.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**  
**Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269**

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 02   |             |                                  |              |              |          |                      |         |
|--|-------------|----------------------------------|--------------|--------------|----------|----------------------|---------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |             |                                  |              |              |          |                      |         |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO, LA LIBERTAD |             |                                  |              |              |          |                      |         |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |             |                                  |              |              |          |                      |         |
| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D - 422   |             |                                  |              |              |          |                      |         |
| MUESTRA DEL FONDO DE LA CALICATA, PRESENTADA POR EL SOLICITANTE  |             | Peso muestra inicial ( gr.):     |              |              |          | 914.00               |         |
|  |             | Peso Final de la Muestra ( gr.): |              |              |          | 914.00               |         |
|  |             | Material Perdido ( gr.):         |              |              |          | 0.00                 |         |
| Tamiz Nº   | Abertura mm | Peso Ret.                        | % Ret. Parc. | % Ret. Acum. | PASA (%) | Descripción Uniforme |         |
| 1"   | 25.4        | 0                                | 0.00         | 0.00         | 100.00   | GRAVA                | 0.00%   |
| 3/4"   | 19.05       | 0                                | 0.00         | 0.00         | 100.00   | FINOS                | 100.00% |
| 1/2"   | 12.75       | 0                                | 0.00         | 0.00         | 100.00   | Pasa malla N° 200    |         |
| 3/8"   | 9.52        | 0                                | 0.00         | 0.00         | 100.00   | 0.66%                |         |
| N° 4   | 4.75        | 0                                | 0.00         | 0.00         | 100.00   | Clasificación        |         |
| N° 8   | 2.38        | 0                                | 0.00         | 0.00         | 100.00   | SUCS                 |         |
| N° 10  | 2.00        | 0                                | 0.00         | 0.00         | 100.00   | SP                   |         |
| N° 16  | 1.19        | 9                                | 0.98         | 0.98         | 99.02    |                      |         |
| N° 30  | 0.60        | 15                               | 1.64         | 2.63         | 97.37    | Diametros            |         |
| N° 40  | 0.42        | 6                                | 0.66         | 3.28         | 96.72    | D10=                 | 0.16mm  |
| N° 50  | 0.30        | 105                              | 11.49        | 14.77        | 85.23    | D30=                 | 0.20mm  |
| N° 100   | 0.15        | 724                              | 79.21        | 93.98        | 6.02     | D60=                 | 0.25mm  |
| N° 200   | 0.07        | 49                               | 5.36         | 99.34        | 0.66     | Cu =                 | 1.60    |
| PLATO  | 0.0         | 6                                | 0.66         | 100.00       | 0.00     | Cg =                 | 0.96    |
|  |             | 914                              | 100.00       |              |          |                      |         |



*W. Briones Gallardo*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269



**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

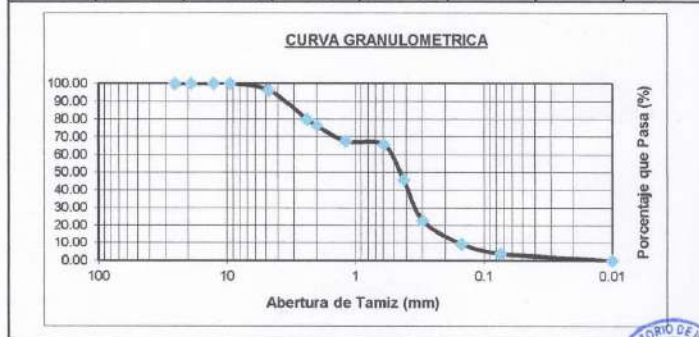
**Anexo 6.2: Estudio de suelos – Análisis granulométrico – Calicata 3.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 03   |             |           |                                  |              |          |                   |        |
|--|-------------|-----------|----------------------------------|--------------|----------|-------------------|--------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |             |           |                                  |              |          |                   |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO. LA LIBERTAD |             |           |                                  |              |          |                   |        |
| SOLICITANTES: BLÁS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |             |           |                                  |              |          |                   |        |
| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D - 422   |             |           |                                  |              |          |                   |        |
| MUESTRA DEL FONDO DE LA CALICATA, PRESENTADA POR EL SOLICITANTE  |             |           | Peso muestra inicial ( gr. )     |              | 1534.00  |                   |        |
|  |             |           | Peso Final de la Muestra ( gr. ) |              | 1534.00  |                   |        |
|  |             |           | Material Perdido ( gr. )         |              | 0.00     |                   |        |
| Tamiz Nº   | Abertura mm | Peso Ret. | % Ret. Parc.                     | % Ret. Acum. | PASA (%) | Descripción       |        |
|  |             |           |                                  |              |          | Uniforme          |        |
| 1"   | 25.4        | 0         | 0.00                             | 0.00         | 100.00   | GRAVA             | 3.65%  |
| 3/4"   | 19.05       | 0         | 0.00                             | 0.00         | 100.00   | FINOS             | 96.35% |
| 1/2"   | 12.75       | 0         | 0.00                             | 0.00         | 100.00   | Pasa malla Nº 200 |        |
| 3/8"   | 9.52        | 0         | 0.00                             | 0.00         | 100.00   | 3.65%             |        |
| Nº 4   | 4.75        | 56        | 3.65                             | 3.65         | 96.35    | Clasificación     |        |
| Nº 8   | 2.38        | 251       | 16.36                            | 20.01        | 79.99    | SUCS              |        |
| Nº 10  | 2.00        | 56        | 3.65                             | 23.66        | 76.34    | SP                |        |
| Nº 16  | 1.19        | 134       | 8.74                             | 32.40        | 67.60    |                   |        |
| Nº 30  | 0.60        | 30        | 1.96                             | 34.35        | 65.65    | Diametros         |        |
| Nº 40  | 0.42        | 305       | 19.88                            | 54.24        | 45.76    | D10=              | 0.16mm |
| Nº 50  | 0.30        | 354       | 23.08                            | 77.31        | 22.69    | D30=              | 0.34mm |
| Nº 100   | 0.15        | 204       | 13.30                            | 90.61        | 9.39     | D60=              | 0.55mm |
| Nº 200   | 0.07        | 85        | 5.54                             | 96.15        | 3.85     | Cu =              | 3.50   |
| PLATO  | 0.0         | 59        | 3.85                             | 100.00       | 0.00     | Cg =              | 1.33   |
|  |             | 1534      | 100.00                           |              |          |                   |        |



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com



**Anexo 6.3: Estudio de suelos – Análisis granulométrico – Calicata 4.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**  
 Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 04   |             |           |                                 |              |          |                   |         |  |  |
|--|-------------|-----------|---------------------------------|--------------|----------|-------------------|---------|--|--|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |             |           |                                 |              |          |                   |         |  |  |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLO. LA LIBERTAD |             |           |                                 |              |          |                   |         |  |  |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |             |           |                                 |              |          |                   |         |  |  |
| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D - 422   |             |           |                                 |              |          |                   |         |  |  |
| MUESTRA DEL FONDO DE LA CALICATA, PRESENTADA POR EL SOLICITANTE  |             |           | Peso muestra inicial ( gr.):    |              |          |                   | 1448.00 |  |  |
|  |             |           | Peso Final de la Muestra ( gr.) |              |          |                   | 1448.00 |  |  |
|  |             |           | Material Perdido ( gr. ):       |              |          |                   | 0.00    |  |  |
| Tamiz Nº   | Abertura mm | Peso Ret. | % Ret. Parc.                    | % Ret. Acum. | PASA (%) | Descripción       |         |  |  |
|  |             |           |                                 |              |          | Uniforme          |         |  |  |
| 1"   | 25.4        | 0         | 0.00                            | 0.00         | 100.00   | GRAVA             | 10.22%  |  |  |
| 3/4"   | 19.05       | 0         | 0.00                            | 0.00         | 100.00   | FINOS             | 89.78%  |  |  |
| 1/2"   | 12.75       | 0         | 0.00                            | 0.00         | 100.00   | Pasa malla Nº 200 |         |  |  |
| 3/8"   | 9.52        | 0         | 0.00                            | 0.00         | 100.00   | 3.94%             |         |  |  |
| Nº 4   | 4.75        | 148       | 10.22                           | 10.22        | 89.78    | Clasificación     |         |  |  |
| Nº 8   | 2.38        | 161       | 11.12                           | 21.34        | 78.66    | SUCS              |         |  |  |
| Nº 10  | 2.00        | 0         | 0.00                            | 21.34        | 78.66    | SP                |         |  |  |
| Nº 16  | 1.19        | 53        | 3.66                            | 25.00        | 75.00    |                   |         |  |  |
| Nº 30  | 0.60        | 8         | 0.55                            | 25.55        | 74.45    | Diametros         |         |  |  |
| Nº 40  | 0.42        | 136       | 9.39                            | 34.94        | 65.06    | D10=              | 0.14mm  |  |  |
| Nº 50  | 0.30        | 511       | 35.29                           | 70.23        | 29.77    | D30=              | 0.30mm  |  |  |
| Nº 100   | 0.15        | 278       | 19.20                           | 89.43        | 10.57    | D60=              | 0.40mm  |  |  |
| Nº 200   | 0.07        | 96        | 6.63                            | 96.06        | 3.94     | Cu =              | 2.81    |  |  |
| PLATO  | 0.0         | 57        | 3.94                            | 100.00       | 0.00     | Cg =              | 1.57    |  |  |
|  |             | 1448      | 100.00                          |              |          |                   |         |  |  |



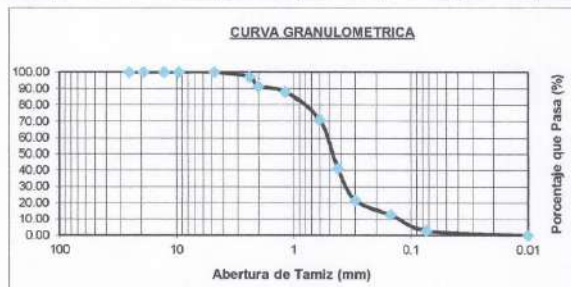


Anexo 6.4: Estudio de suelos – Análisis granulométrico – Calicata 5.

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**  
 Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 04   |             |           |              |                                  |          |                      |         |  |  |
|--|-------------|-----------|--------------|----------------------------------|----------|----------------------|---------|--|--|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |             |           |              |                                  |          |                      |         |  |  |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLO. LA LIBERTAD |             |           |              |                                  |          |                      |         |  |  |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |             |           |              |                                  |          |                      |         |  |  |
| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D - 422   |             |           |              |                                  |          |                      |         |  |  |
| MUESTRA DEL FONDO DE LA CALICATA, PRESENTADA POR EL SOLICITANTE  |             |           |              | Peso muestra inicial ( gr.):     |          |                      | 877.00  |  |  |
|  |             |           |              | Peso Final de la Muestra ( gr.): |          |                      | 877.00  |  |  |
|  |             |           |              | Material Perdido ( gr. ):        |          |                      | 0.00    |  |  |
| Tamiz Nº   | Abertura mm | Peso Ret. | % Ret. Parc. | % Ret. Acum.                     | PASA (%) | Descripción Uniforme |         |  |  |
| 1"   | 25.4        | 0         | 0.00         | 0.00                             | 100.00   | GRAVA                | 0.00%   |  |  |
| 3/4"   | 19.05       | 0         | 0.00         | 0.00                             | 100.00   | FINOS                | 100.00% |  |  |
| 1/2"   | 12.75       | 0         | 0.00         | 0.00                             | 100.00   | Pasa malla Nº 200    |         |  |  |
| 3/8"   | 9.52        | 0         | 0.00         | 0.00                             | 100.00   | 2.85%                |         |  |  |
| Nº 4   | 4.75        | 0         | 0.00         | 0.00                             | 100.00   | Clasificación        |         |  |  |
| Nº 8   | 2.38        | 25        | 2.85         | 2.85                             | 97.15    | SUCS                 |         |  |  |
| Nº 10  | 2.00        | 50        | 5.70         | 8.55                             | 91.45    | SP                   |         |  |  |
| Nº 16  | 1.19        | 30        | 3.42         | 11.97                            | 88.03    |                      |         |  |  |
| Nº 30  | 0.60        | 149       | 16.99        | 28.96                            | 71.04    | Diametros            |         |  |  |
| Nº 40  | 0.42        | 263       | 29.99        | 58.95                            | 41.05    | D10=                 | 0.13mm  |  |  |
| Nº 50  | 0.30        | 170       | 19.38        | 78.34                            | 21.66    | D30=                 | 0.35mm  |  |  |
| Nº 100   | 0.15        | 79        | 9.01         | 87.34                            | 12.66    | D60=                 | 0.53mm  |  |  |
| Nº 200   | 0.07        | 86        | 9.81         | 97.15                            | 2.85     | Cu =                 | 4.12    |  |  |
| PLATO  | 0.0         | 25        | 2.85         | 100.00                           | 0.00     | Cg =                 | 1.79    |  |  |
|  |             | 877       | 100.00       |                                  |          |                      |         |  |  |



*Wilser Briones Gallardo*  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com


w.bingenieros@hotmail.com

**Anexo 6.5: Estudio de suelos – Perfil estratigráfico – Calicata 1.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 01   |                            |                     |          |            |  |       |
|--|----------------------------|---------------------|----------|------------|--|-------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |                            |                     |          |            |  |       |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÓPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO, LA LIBERTAD |                            |                     |          |            |  |       |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |                            |                     |          |            |  |       |
| COORDENADAS UTM  |                            | E: 715146           |          | N: 9106924 |  |       |
| Muestras de material presentadas por el Solicitante  |                            |                     |          |            |  |       |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |                            |                     |          |            |  |       |
| PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL   |                            |                     |          |            |  |       |
| Profundidad (m.)   | Nivel Agua                 | Símbolo             | Muestras | SUCS       | DESCRIPCION  |       |
| 0  | [Gráfico de nivel de agua] | [Gráfico de perfil] |          |            | Presencia de material de relleno y raíces  |       |
| 0.30   |                            |                     |          |            | Material conformado por arenas finas y presencia de relleno  |       |
| 0.60   | Sin Agua Subterránea       | [Gráfico de perfil] | M-1      | SP         | Material formado por arena de color marrón, con escasa presencia de finos. Tiene baja humedad, además no presenta plasticidad. |       |
| 1.50   |                            |                     |          |            | Pasa la malla # 200  | 1.32% |
|  |                            |                     |          |            | Humedad  | 3.24% |
|  |                            |                     |          |            | Plasticidad  |       |
|  |                            |                     |          |            | L. Líquido   | 0.00% |
|  |                            |                     |          |            | L. Plástico  | 0.00% |
|  |                            | I. de Plasticidad   | 0.00%    |            |  |       |
|   |                            |                     |          |            |  |       |



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

**Anexo 6.6: Estudio de suelos – Perfil estratigráfico – Calicata 2.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA** **WBG**  
 Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 02   |                      |                  |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
|--|----------------------|------------------|----------|------------|---|---------------------|-------|---------|-------|-------------|--|------------|-------|-------------|-------|-------------------|-------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |                      |                  |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLO. LA LIBERTAD |                      |                  |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |                      |                  |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| COORDENADAS UTM  |                      | E: 715845        |          | N: 9105676 |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| Muestras de material presentadas por el Solicitante  |                      |                  |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |                      |                  |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL   |                      |                  |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| Profundidad (m.)   | Nivel Agua           | Símbolo          | Muestras | SUCS       | DESCRIPCION   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| 0  |                      |                  |          |            | Presencia de material de relleno y raíces   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| 0.30   |                      |                  |          |            | Material conformado por arenas finas y presencia de relleno   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| 0.70   |                      | [Dotted Pattern] |          |            | Material formado por arena de color marrón, con escasa presencia de finos. Tiene baja humedad, además no presenta plasticidad.  |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| 1.50   |                      |                  | M - 1    | SP         | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Pasa la malla # 200</td> <td style="text-align: center;">0.66%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Humedad</td> <td style="text-align: center;">1.98%</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Plasticidad</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">L. Líquido</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">L. Plástico</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">I. de Plasticidad</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> </tr> </table> | Pasa la malla # 200 | 0.66% | Humedad | 1.98% | Plasticidad |  | L. Líquido | 0.00% | L. Plástico | 0.00% | I. de Plasticidad | 0.00% |
| Pasa la malla # 200  |                      | 0.66%            |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| Humedad  |                      | 1.98%            |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| Plasticidad  |                      |                  |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| L. Líquido   | 0.00%                |                  |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| L. Plástico  | 0.00%                |                  |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
| I. de Plasticidad  | 0.00%                |                  |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
|  | Sin Agua Subterránea |                  |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
|  |                      |                  |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |
|  |                      |                  |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |       |             |       |                   |       |



*Wilser Briones Gallardo*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuipe N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com



**Anexo 6.7: Estudio de suelos – Perfil estratigráfico – Calicata 3.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**  
**Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269**

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 03   |                      |           |          |            |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
|--|----------------------|-----------|----------|------------|---|--|-------|---------|-------|-------------|--|------------|--------|-------------|--------|-------------------|-------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |                      |           |          |            |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO. LA LIBERTAD |                      |           |          |            |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |                      |           |          |            |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| COORDENADAS UTM  |                      | E: 716080 |          | N: 9105399 |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| Muestras de material presentadas por el Solicitante  |                      |           |          |            |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |                      |           |          |            |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL   |                      |           |          |            |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| Profundidad (m.)   | Nivel Agua           | Símbolo   | Muestras | SUCS       | DESCRIPCION   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| 0  |                      |           |          |            | Presencia de material de relleno y raíces   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| 0.20   |                      |           |          |            | Material conformado por arenas finas y presencia de relleno   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| 0.60   |                      |           |          |            |   | Material formado por arena de color gris, con escasa presencia de finos. Tiene baja humedad, además presenta baja plasticidad. |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| 1.50   | Sin Agua Subterránea | M - 1     | M - 1    | SP         | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Pasa la malla # 200</td> <td style="text-align: center;">3.85%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Humedad</td> <td style="text-align: center;">2.09%</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Plasticidad</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">L. Líquido</td> <td style="text-align: center;">18.52%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">L. Plástico</td> <td style="text-align: center;">15.87%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">I. de Plasticidad</td> <td style="text-align: center;">2.65%</td> </tr> </table> | Pasa la malla # 200  | 3.85% | Humedad | 2.09% | Plasticidad |  | L. Líquido | 18.52% | L. Plástico | 15.87% | I. de Plasticidad | 2.65% |
| Pasa la malla # 200  | 3.85%                |           |          |            |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| Humedad  | 2.09%                |           |          |            |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| Plasticidad  |                      |           |          |            |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| L. Líquido   | 18.52%               |           |          |            |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| L. Plástico  | 15.87%               |           |          |            |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| I. de Plasticidad  | 2.65%                |           |          |            |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
|  |                      |           |          |            |   |  |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |



*WBG*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com


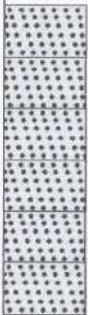

w.bingenieros@hotmail.com

Anexo 6.8: Estudio de suelos – Perfil estratigráfico – Calicata 4.

LABORATORIO DE INGENIERIA **WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA: 04  |   |   |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
|--|---|---|----------|------------|---|---------------------|-------|---------|-------|-------------|--|------------|--------|-------------|--------|-------------------|-------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |   |   |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO, LA LIBERTAD |   |   |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |   |   |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| COORDENADAS UTM  |   | E: 716630   |          | N: 9104874 |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| Muestras de material presentadas por el Solicitante  |   |   |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |   |   |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL   |   |   |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| Profundidad (m.)   | Nivel Agua  | Simbolo   | Muestras | SUCS       | DESCRIPCION   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| 0  |  |   |          |            | Presencia de material de relleno y raíces   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| 0.30   |   |   |          |            | Material conformado por arenas finas y presencia de relleno   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| 0.70   |   |   |          |            | Material formado por arena de color gris, con escasa presencia de finos. Tiene baja humedad, además presenta baja plasticidad.  |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| 1.50   | Sin Agua Subterránea  |  | M - 1    | SP         | <table border="1"> <tr> <td>Pasa la malla # 200</td> <td>3.94%</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>2.55%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Plasticidad</td> </tr> <tr> <td>L. Líquido</td> <td>16.67%</td> </tr> <tr> <td>L. Plástico</td> <td>14.90%</td> </tr> <tr> <td>I. de Plasticidad</td> <td>1.77%</td> </tr> </table> | Pasa la malla # 200 | 3.94% | Humedad | 2.55% | Plasticidad |  | L. Líquido | 16.67% | L. Plástico | 14.90% | I. de Plasticidad | 1.77% |
| Pasa la malla # 200  | 3.94%   |   |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| Humedad  | 2.55%   |   |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| Plasticidad  |   |   |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| L. Líquido   | 16.67%  |   |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| L. Plástico  | 14.90%  |   |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| I. de Plasticidad  | 1.77%   |   |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
|   |   |   |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |



*Wilser Briones Gallardo*  
 Wilser Briones Gallardo  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

**Anexo 6.9: Estudio de suelos – Perfil estratigráfico – Calicata 5.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 05   |                     |           |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
|--|---------------------|-----------|----------|------------|---|---------------------|-------|---------|-------|-------------|--|------------|--------|-------------|--------|-------------------|-------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |                     |           |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO. LA LIBERTAD |                     |           |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |                     |           |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| COORDENADAS UTM  |                     | E: 717333 |          | N: 9104172 |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| Muestras de material presentadas por el Solicitante  |                     |           |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |                     |           |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL   |                     |           |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| Profundidad (m.)   | Nivel Agua          | Simbolo   | Muestras | SUCS       | DESCRIPCION   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| 0  |                     |           |          |            | Presencia de material de relleno y raíces   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| 0.20   |                     |           |          |            | Material conformado por arenas finas y presencia de relleno   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| 0.60   |                     |           |          |            | Material formado por arena de color marron, con escasa presencia de finos. Tiene baja humedad, ademas presenta baja plasticidad.  |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| 1.50   | Sin Agua Subteranea |           | M - 1    | SP         | <table border="1"> <tr> <td>Pasa la malla # 200</td> <td>2.85%</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>2.04%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Plasticidad</td> </tr> <tr> <td>L. Liquido</td> <td>18.75%</td> </tr> <tr> <td>L. Plastico</td> <td>15.14%</td> </tr> <tr> <td>I. de Plasticidad</td> <td>3.61%</td> </tr> </table> | Pasa la malla # 200 | 2.85% | Humedad | 2.04% | Plasticidad |  | L. Liquido | 18.75% | L. Plastico | 15.14% | I. de Plasticidad | 3.61% |
| Pasa la malla # 200  | 2.85%               |           |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| Humedad  | 2.04%               |           |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| Plasticidad  |                     |           |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| L. Liquido   | 18.75%              |           |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| L. Plastico  | 15.14%              |           |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
| I. de Plasticidad  | 3.61%               |           |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |
|  |                     |           |          |            |   |                     |       |         |       |             |  |            |        |             |        |                   |       |



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa Maria – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com



**Anexo 7: Estudio de suelos – C. Humedad, P. Específico y S. Solubles - C1.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**  
**Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269**

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 01   |              |              |
|--|--------------|--------------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |              |              |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO. LA LIBERTAD |              |              |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |              |              |
| Información Técnica y Muestras Presentadas por el Solicitante  |              |              |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |              |              |
| DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD   |              |              |
| PROCEDIMIENTO  | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| Peso M. Humeda + Tara  | 115.0        | 123.0        |
| Peso M. Seca + Tara  | 112.0        | 120.0        |
| Peso Cápsula   | 21.0         | 26.0         |
| Peso de la Muestra seca  | 91.0         | 94.0         |
| Peso del Agua  | 3.0          | 3.0          |
| Humedad  | 0.0330       | 0.0319       |
| % de Humedad Natural   | 3.30         | 3.19         |
| % de Humedad Natural, Promedio   | 3.24         |              |

| DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO      |              |              |
|--|--------------|--------------|
| PROCEDIMIENTO                          | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| Peso Muestra Seca                      | 90.0         | 81.0         |
| Volumen Inicial del Agua               | 300.0        | 300.0        |
| Volumen Agua + M. Seca                 | 340.0        | 330.0        |
| Diferencia de Volúmenes                | 40           | 30           |
| Peso específico del Material           | 2.25         | 2.70         |
| Peso específico del Agua               | 1.00         | 1.00         |
| Peso específico del Material           | 2.25         | 2.70         |
| Peso específico del Material, Promedio | 2.48         |              |

| CONTENIDO DE SALES SOLUBLES           |              |              |
|---------------------------------------|--------------|--------------|
| PROCEDIMIENTO                         | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| P. Recipiente + Agua Dest. + Material | 111          | 115          |
| Peso del Recipiente                   | 50           | 50           |
| Peso del Agua Destilada + Sales       | 61           | 65           |
| Peso del Agua destilada               | 60.93        | 64.89        |
| Peso de la Sal                        | 0.07         | 0.11         |
| Contenido de sales                    | 0.0011       | 0.0017       |
| Contenido de sales ( % )              | 0.115%       | 0.170%       |
| Contenido de sales ( % ), promedio    | 0.142%       |              |
| 0,00 hasta 0,10 = insignificante      |              |              |
| 0,10 hasta 0,20 = Moderada            |              |              |
| 0,20 hasta 2,00 = Severa              |              |              |
| Mayor de 2,00 = Muy severa.           |              |              |



*WBG*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

Anexo 7.1: Estudio de suelos – C. Humedad, P. Específico y S. Solubles – C2.

**LABORATORIO DE INGENIERIA** **WBG**  
 Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 02   |              |              |
|--|--------------|--------------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |              |              |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLO. LA LIBERTAD |              |              |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |              |              |
| Información Técnica y Muestras Presentadas por el Solicitante  |              |              |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |              |              |
| DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD   |              |              |
| PROCEDIMIENTO  | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| Peso M. Humeda + Tara  | 121.0        | 117.0        |
| Peso M. Seca + Tara  | 119.0        | 115.0        |
| Peso Cápsula   | 16.0         | 16.0         |
| Peso de la Muestra seca  | 103.0        | 99.0         |
| Peso del Agua  | 2.0          | 2.0          |
| Humedad  | 0.0194       | 0.0202       |
| % de Humedad Natural   | 1.94         | 2.02         |
| % de Humedad Natural. Promedio   | 1.98         |              |

| DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO      |              |              |
|--|--------------|--------------|
| PROCEDIMIENTO                          | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| Peso Muestra Seca                      | 80.0         | 94.0         |
| Volumen Inicial del Agua               | 300.0        | 300.0        |
| Volumen Agua + M. Seca                 | 339.0        | 345.0        |
| Diferencia de Volúmenes                | 39           | 45           |
| Peso específico del Material           | 2.05         | 2.09         |
| Peso específico del Agua               | 1.00         | 1.00         |
| Peso específico del Material           | 2.05         | 2.09         |
| Peso específico del Material, Promedio | 2.07         |              |

| CONTENIDO DE SALES SOLUBLES           |              |              |
|---------------------------------------|--------------|--------------|
| PROCEDIMIENTO                         | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| P. Recipiente + Agua Dest. + Material | 106          | 104          |
| Peso del Recipiente                   | 50           | 50           |
| Peso del Agua Destilada + Sales       | 56           | 54           |
| Peso del Agua destilada               | 55.93        | 53.9         |
| Peso de la Sal                        | 0.07         | 0.1          |
| Contenido de sales                    | 0.0013       | 0.0019       |
| Contenido de sales ( % )              | 0.125%       | 0.186%       |
| Contenido de sales ( % ), promedio    | 0.155%       |              |
| 0,00 hasta 0,10 = insignificante      |              |              |
| 0,10 hasta 0,20 = Moderada            |              |              |
| 0,20 hasta 2,00 = Severa              |              |              |
| Mayor de 2,00 = Muy severa.           |              |              |



*WBG*  
 Wilser Briones Gallardo  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com



**Anexo 7.2: Estudio de suelos – C. Humedad, P. Específico y S. Solubles – C3.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**  
**Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269**

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 03   |              |              |
|--|--------------|--------------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |              |              |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO, LA LIBERTAD |              |              |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |              |              |
| Información Técnica y Muestras Presentadas por el Solicitante  |              |              |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |              |              |
| DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD   |              |              |
| PROCEDIMIENTO  | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| Peso M. Humeda + Tara  | 120.0        | 124.0        |
| Peso M. Seca + Tara  | 119.0        | 121.0        |
| Peso Cápsula   | 22.0         | 26.0         |
| Peso de la Muestra seca  | 97.0         | 95.0         |
| Peso del Agua  | 1.0          | 3.0          |
| Humedad  | 0.0103       | 0.0316       |
| % de Humedad Natural   | 1.03         | 3.16         |
| % de Humedad Natural. Promedio   | 2.09         |              |

| DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO      |              |              |
|--|--------------|--------------|
| PROCEDIMIENTO                          | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| Peso Muestra Seca                      | 80.0         | 90.0         |
| Volumen Inicial del Agua               | 300.0        | 300.0        |
| Volumen Agua + M. Seca                 | 338.0        | 340.0        |
| Diferencia de Volumenes                | 38           | 40           |
| Peso específico del Material           | 2.11         | 2.25         |
| Peso específico del Agua               | 1.00         | 1.00         |
| Peso específico del Material           | 2.11         | 2.25         |
| Peso específico del Material, Promedio | 2.18         |              |

| CONTENIDO DE SALES SOLUBLES           |              |              |
|---------------------------------------|--------------|--------------|
| PROCEDIMIENTO                         | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| P. Recipiente + Agua Dest. + Material | 106          | 122          |
| Peso del Recipiente                   | 50           | 50           |
| Peso del Agua Destilada + Sales       | 56           | 72           |
| Peso del Agua destilada               | 55.88        | 71.89        |
| Peso de la Sal                        | 0.12         | 0.11         |
| Contenido de sales                    | 0.0021       | 0.0015       |
| Contenido de sales ( % )              | 0.215%       | 0.153%       |
| Contenido de sales ( % ), promedio    | 0.184%       |              |
| 0,00 hasta 0,10 = Insignificante      |              |              |
| 0,10 hasta 0,20 = Moderada            |              |              |
| 0,20 hasta 2,00 = Severa              |              |              |
| Mayor de 2,00 = Muy severa.           |              |              |



*WBG*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

**Anexo 7.3: Estudio de suelos – C. Humedad, P. Específico y S. Solubles – C4.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**  
**Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269**

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

|  |              |              |
|--|--------------|--------------|
| MATERIAL DE LA CALICATA 04   |              |              |
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |              |              |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLO. LA LIBERTAD |              |              |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ, RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |              |              |
| Información Técnica y Muestras Presentadas por el Solicitante  |              |              |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |              |              |
| DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD   |              |              |
| PROCEDIMIENTO  | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| Peso M. Humeda + Tara  | 124.0        | 128.0        |
| Peso M. Seca + Tara  | 122.0        | 125.0        |
| Peso Cápsula   | 24.0         | 27.0         |
| Peso de la Muestra seca  | 98.0         | 98.0         |
| Peso del Agua  | 2.0          | 3.0          |
| Humedad  | 0.0204       | 0.0306       |
| % de Humedad Natural   | 2.04         | 3.06         |
| % de Humedad Natural. Promedio   | 2.55         |              |

|  |              |              |
|--|--------------|--------------|
| DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO      |              |              |
| PROCEDIMIENTO                          | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| Peso Muestra Seca                      | 91.0         | 59.0         |
| Volumen Inicial del Agua               | 300.0        | 300.0        |
| Volumen Agua + M. Seca                 | 341.0        | 329.0        |
| Diferencia de Volúmenes                | 41           | 29           |
| Peso específico del Material           | 2.22         | 2.03         |
| Peso específico del Agua               | 1.00         | 1.00         |
| Peso específico del Material           | 2.22         | 2.03         |
| Peso específico del Material, Promedio | 2.13         |              |

|                                       |              |              |
|---------------------------------------|--------------|--------------|
| CONTENIDO DE SALES SOLUBLES           |              |              |
| PROCEDIMIENTO                         | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| P. Recipiente + Agua Dest. + Material | 102          | 130          |
| Peso del Recipiente                   | 50           | 50           |
| Peso del Agua Destilada + Sales       | 52           | 80           |
| Peso del Agua destilada               | 51.9         | 79.91        |
| Peso de la Sal                        | 0.1          | 0.09         |
| Contenido de sales                    | 0.0019       | 0.0011       |
| Contenido de sales ( % )              | 0.193%       | 0.113%       |
| Contenido de sales ( % ), promedio    | 0.153%       |              |
| 0,00 hasta 0,10 = insignificante      |              |              |
| 0,10 hasta 0,20 = Moderada            |              |              |
| 0,20 hasta 2,00 = Severa              |              |              |
| Mayor de 2,00 = Muy severa.           |              |              |



*WBG*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

**Anexo 7.4: Estudio de suelos – C. Humedad, P. Específico y S. Solubles – C5.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**  
 Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 05   |              |              |
|--|--------------|--------------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |              |              |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO. LA LIBERTAD |              |              |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |              |              |
| Información Técnica y Muestras Presentadas por el Solicitante  |              |              |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |              |              |
| DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD   |              |              |
| PROCEDIMIENTO  | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| Peso M. Humeda + Tara  | 120.0        | 116.0        |
| Peso M. Seca + Tara  | 117.0        | 115.0        |
| Peso Cápsula   | 15.0         | 27.0         |
| Peso de la Muestra seca  | 102.0        | 88.0         |
| Peso del Agua  | 3.0          | 1.0          |
| Humedad  | 0.0294       | 0.0114       |
| % de Humedad Natural   | 2.94         | 1.14         |
| % de Humedad Natural. Promedio   | 2.04         |              |

| DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO      |              |              |
|--|--------------|--------------|
| PROCEDIMIENTO                          | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| Peso Muestra Seca                      | 56.0         | 92.0         |
| Volumen Inicial del Agua               | 300.0        | 300.0        |
| Volumen Agua + M. Seca                 | 325.0        | 347.0        |
| Diferencia de Volúmenes                | 25           | 47           |
| Peso específico del Material           | 2.24         | 1.96         |
| Peso específico del Agua               | 1.00         | 1.00         |
| Peso específico del Material           | 2.24         | 1.96         |
| Peso específico del Material. Promedio | 2.10         |              |

| CONTENIDO DE SALES SOLUBLES           |              |              |
|---------------------------------------|--------------|--------------|
| PROCEDIMIENTO                         | Muestra N° 1 | Muestra N° 2 |
| P. Recipiente + Agua Dest. + Material | 112          | 130          |
| Peso del Recipiente                   | 50           | 50           |
| Peso del Agua Destilada + Sales       | 62           | 80           |
| Peso del Agua destilada               | 61.89        | 79.92        |
| Peso de la Sal                        | 0.11         | 0.08         |
| Contenido de sales                    | 0.0018       | 0.0010       |
| Contenido de sales ( % )              | 0.178%       | 0.100%       |
| Contenido de sales ( % ), promedio    | 0.139%       |              |
| 0,00 hasta 0,10 = insignificante      |              |              |
| 0,10 hasta 0,20 = Moderada            |              |              |
| 0,20 hasta 2,00 = Severa              |              |              |
| Mayor de 2,00 = Muy severa.           |              |              |



*WBG*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.ingenieros@hotmail.com



**Anexo 8: Estudio de suelos – Ensayo de Plasticidad – Calicata 1.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**  
**Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269**

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

|  |         |        |        |        |
|--|---------|--------|--------|--------|
| MATERIAL DE LA CALICATA 01   |         |        |        |        |
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |         |        |        |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLO. LA LIBERTAD |         |        |        |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ, RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |         |        |        |        |
| Muestras de material presentadas por el Solicitante  |         |        |        |        |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |         |        |        |        |
| ENSAYO DE PLASTICIDAD ( ASTM - D 427)  |         |        |        |        |
| NORMA NTP 339.129 - ASTM D 4318 -  |         |        |        |        |
| PROCEDIMIENTO  | ENSAYOS |        |        |        |
|  | M - 1   | M - 2  | M - 3  | M - 4  |
| P. de Capsula + M. Humeda  | 46      | 42     | 46     | 50     |
| P. de Capsula + M. Seca  | 46      | 42     | 46     | 50     |
| Peso de la Capsula   | 0       | 0      | 0      | 0      |
| Peso de la M. Seca   | 46      | 42     | 46     | 50     |
| Peso del Agua en la Muestra  | 0       | 0      | 0      | 0      |
| Contenido de Humedad   | 0.0000  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Cont. Humedad en %   | 0.00%   | 0.00%  | 0.00%  | 0.00%  |
| Numero de Golpes   |         |        |        |        |

**CURVA DE PLASTICIDAD**

|                             |         |       |       |       |
|-----------------------------|---------|-------|-------|-------|
| PROCEDIMIENTO               | ENSAYOS |       |       |       |
|                             | M - 1   | M - 2 | M - 3 | M - 4 |
| P. de Capsula + M. Humeda   | 50.00   | 48.00 | 35.00 | 50.00 |
| P. de Capsula + M. Seca     | 50.00   | 48.00 | 35.00 | 50.00 |
| Peso de la Capsula          | 0.00    | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Peso de la M. Seca          | 50.00   | 48.00 | 35.00 | 50.00 |
| Peso del Agua en la Muestra | 0.00    | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Contenido de Humedad        | 0.00    | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Cont. Humedad en %          | 0.00    | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Cont. Humedad Promedio      | 0.00    |       |       |       |

|                       |       |               |                         |
|-----------------------|-------|---------------|-------------------------|
| RESUMEN               |       | CLASIFICACION |                         |
| LIMITE LIQUIDO        | 0.00% | SUCS          | NO PRESENTA PLASTICIDAD |
| LIMITE PLASTICO       | 0.00% | AASHTO        |                         |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 0.00% |               |                         |

*Wilsen Briones Gallardo*  
**INGENIERO CIVIL**  
**R. C.I.P. N° 22269**

LABORATORIO DE INGENIERIA  
 SUELOS  
 CONCRETOS  
 ASFALTOS  
 TRUJILLO

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**  
 Urb. Santa Maria – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878  
 Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com w.bingenieros@hotmail.com

Anexo 8.1: Estudio de suelos – Ensayo de Plasticidad – Calicata 2.

LABORATORIO DE INGENIERIA **WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 02   |         |        |        |        |
|--|---------|--------|--------|--------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |         |        |        |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TUPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO, LA LIBERTAD |         |        |        |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |         |        |        |        |
| Muestras de material presentadas por el Solicitante  |         |        |        |        |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |         |        |        |        |
| ENSAYO DE PLASTICIDAD (ASTM - D 427)   |         |        |        |        |
| NORMA NTP 339.129 - ASTM D 4318 -  |         |        |        |        |
| PROCEDIMIENTO  | ENSAYOS |        |        |        |
|  | M - 1   | M - 2  | M - 3  | M - 4  |
| P. de Capsula + M. Humeda  | 46      | 39     | 40     | 47     |
| P. de Capsula + M. Seca  | 46      | 39     | 40     | 47     |
| Peso de la Capsula   | 0       | 0      | 0      | 0      |
| Peso de la M. Seca   | 46      | 39     | 40     | 47     |
| Peso del Agua en la Muestra  | 0       | 0      | 0      | 0      |
| Contenido de Humedad   | 0.0000  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Cont. Humedad en %   | 0.00%   | 0.00%  | 0.00%  | 0.00%  |
| Numero de Golpes   |         |        |        |        |

**CURVA DE PLASTICIDAD**

| PROCEDIMIENTO               | ENSAYOS |       |       |       |
|-----------------------------|---------|-------|-------|-------|
|                             | M - 1   | M - 2 | M - 3 | M - 4 |
| P. de Capsula + M. Humeda   | 37.00   | 37.00 | 41.00 | 49.00 |
| P. de Capsula + M. Seca     | 37.00   | 37.00 | 41.00 | 49.00 |
| Peso de la Capsula          | 0.00    | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Peso de la M. Seca          | 37.00   | 37.00 | 41.00 | 49.00 |
| Peso del Agua en la Muestra | 0.00    | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Contenido de Humedad        | 0.00    | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Cont. Humedad en %          | 0.00    | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Cont. Humedad Promedio      | 0.00    |       |       |       |

| RESUMEN               |       | CLASIFICACION |                                |
|-----------------------|-------|---------------|--------------------------------|
| LIMITE LIQUIDO        | 0.00% | SUCS          | <b>NO PRESENTA PLASTICIDAD</b> |
| LIMITE PLASTICO       | 0.00% | AASHTO        |                                |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 0.00% |               |                                |



*WBG*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

Anexo 8.2: Estudio de suelos – Ensayo de Plasticidad – Calicata 3.

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**  
 Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

|  |         |        |        |        |
|--|---------|--------|--------|--------|
| MATERIAL DE LA CALICATA 03   |         |        |        |        |
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |         |        |        |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLO. LA LIBERTAD |         |        |        |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |         |        |        |        |
| Muestras de material presentadas por el Solicitante  |         |        |        |        |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |         |        |        |        |
| ENSAYO DE PLASTICIDAD ( ASTM - D 427)  |         |        |        |        |
| NORMA NTP 339.129 - ASTM D 4318 -  |         |        |        |        |
| PROCEDIMIENTO  | ENSAYOS |        |        |        |
|  | M - 1   | M - 2  | M - 3  | M - 4  |
| P. de Capsula + M. Humeda  | 47      | 47     | 52     | 51     |
| P. de Capsula + M. Seca  | 42      | 42     | 48     | 48     |
| Peso de la Capsula   | 20      | 15     | 19     | 16     |
| Peso de la M. Seca   | 22      | 27     | 29     | 32     |
| Peso del Agua en la Muestra  | 5       | 5      | 4      | 3      |
| Contenido de Humedad   | 0.2273  | 0.1852 | 0.1379 | 0.0938 |
| Cont. Humedad en %   | 22.73%  | 18.52% | 13.79% | 9.38%  |
| Numero de Golpes   | 21      | 25     | 28     | 32     |

|                             |         |       |       |       |
|-----------------------------|---------|-------|-------|-------|
| CURVA DE PLASTICIDAD        |         |       |       |       |
|                             |         |       |       |       |
| PROCEDIMIENTO               | ENSAYOS |       |       |       |
|                             | M - 1   | M - 2 | M - 3 | M - 4 |
| P. de Capsula + M. Humeda   | 32.00   | 34.00 | 34.00 | 47.00 |
| P. de Capsula + M. Seca     | 30.00   | 31.00 | 32.00 | 44.00 |
| Peso de la Capsula          | 15.00   | 16.00 | 16.00 | 27.00 |
| Peso de la M. Seca          | 15.00   | 15.00 | 16.00 | 17.00 |
| Peso del Agua en la Muestra | 2.00    | 3.00  | 2.00  | 3.00  |
| Contenido de Humedad        | 0.13    | 0.20  | 0.13  | 0.18  |
| Cont. Humedad en %          | 13.33   | 20.00 | 12.50 | 17.65 |
| Cont. Humedad Promedio      | 15.87   |       |       |       |

|                       |        |               |        |           |
|-----------------------|--------|---------------|--------|-----------|
| RESUMEN               |        | CLASIFICACION |        |           |
| LIMITE LIQUIDO        | 18.52% | SUCS          | SUCS   | SP        |
| LIMITE PLASTICO       | 15.87% | AASHTO        | AASHTO | A-2, 4(0) |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 2.65%  |               |        |           |

**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com



Anexo 8.3: Estudio de suelos – Ensayo de Plasticidad – Calicata 4.

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA 04   |         |        |        |        |
|--|---------|--------|--------|--------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |         |        |        |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLO, LA LIBERTAD |         |        |        |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |         |        |        |        |
| Muestras de material presentadas por el Solicitante  |         |        |        |        |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |         |        |        |        |
| ENSAYO DE PLASTICIDAD ( ASTM - D 427)  |         |        |        |        |
| NORMA NTP 339.129 - ASTM D 4318 -  |         |        |        |        |
| PROCEDIMIENTO  | ENSAYOS |        |        |        |
|  | M - 1   | M - 2  | M - 3  | M - 4  |
| P. de Capsula + M. Humeda  | 45      | 39     | 42     | 41     |
| P. de Capsula + M. Seca  | 39      | 35     | 39     | 38     |
| Peso de la Capsula   | 12      | 14     | 21     | 16     |
| Peso de la M. Seca   | 27      | 21     | 18     | 22     |
| Peso del Agua en la Muestra  | 6       | 4      | 3      | 3      |
| Contenido de Humedad   | 0.2222  | 0.1905 | 0.1667 | 0.1364 |
| Cont. Humedad en %   | 22.22%  | 19.05% | 16.67% | 13.64% |
| Numero de Golpes   | 21      | 23     | 25     | 29     |

**CURVA DE PLASTICIDAD**

| PROCEDIMIENTO               | ENSAYOS |       |       |       |
|-----------------------------|---------|-------|-------|-------|
|                             | M - 1   | M - 2 | M - 3 | M - 4 |
| P. de Capsula + M. Humeda   | 31.00   | 31.00 | 30.00 | 44.00 |
| P. de Capsula + M. Seca     | 28.00   | 29.00 | 27.00 | 41.00 |
| Peso de la Capsula          | 12.00   | 12.00 | 11.00 | 12.00 |
| Peso de la M. Seca          | 16.00   | 17.00 | 16.00 | 29.00 |
| Peso del Agua en la Muestra | 3.00    | 2.00  | 3.00  | 3.00  |
| Contenido de Humedad        | 0.19    | 0.12  | 0.19  | 0.10  |
| Cont. Humedad en %          | 18.75   | 11.76 | 18.75 | 10.34 |
| Cont. Humedad Promedio      | 14.90   |       |       |       |

| RESUMEN               |        | CLASIFICACION |        |              |
|-----------------------|--------|---------------|--------|--------------|
| LIMITE LIQUIDO        | 16.67% | SUCS          | SUCS   | SP           |
| LIMITE PLASTICO       | 14.90% | AASHTO        | AASHTO | A - 2 - 4(0) |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 1.77%  |               |        |              |



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

Anexo 8.4: Estudio de suelos – Ensayo de Plasticidad – Calicata 5.

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**  
 Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

|  |         |        |        |        |
|--|---------|--------|--------|--------|
| MATERIAL DE LA CALICATA 05   |         |        |        |        |
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |         |        |        |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLO. LA LIBERTAD |         |        |        |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |         |        |        |        |
| Muestras de material presentadas por el Solicitante  |         |        |        |        |
| PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL  |         |        |        |        |
| ENSAYO DE PLASTICIDAD (ASTM - D 427)   |         |        |        |        |
| NORMA NTP 339.129 - ASTM D 4318 -  |         |        |        |        |
| PROCEDIMIENTO  | ENSAYOS |        |        |        |
|  | M - 1   | M - 2  | M - 3  | M - 4  |
| P. de Capsula + M. Humeda  | 36      | 41     | 39     | 37     |
| P. de Capsula + M. Seca  | 31      | 36     | 35     | 34     |
| Peso de la Capsula   | 10      | 12     | 11     | 12     |
| Peso de la M. Seca   | 21      | 24     | 24     | 22     |
| Peso del Agua en la Muestra  | 5       | 5      | 4      | 3      |
| Contenido de Humedad   | 0.2381  | 0.2083 | 0.1667 | 0.1364 |
| Cont. Humedad en %   | 23.81%  | 20.83% | 16.67% | 13.64% |
| Numero de Golpes   | 20      | 24     | 26     | 30     |



|                             |         |       |       |       |
|-----------------------------|---------|-------|-------|-------|
| PROCEDIMIENTO               | ENSAYOS |       |       |       |
|                             | M - 1   | M - 2 | M - 3 | M - 4 |
| P. de Capsula + M. Humeda   | 39.00   | 39.00 | 47.00 | 35.00 |
| P. de Capsula + M. Seca     | 36.00   | 35.00 | 44.00 | 31.00 |
| Peso de la Capsula          | 12.00   | 11.00 | 15.00 | 12.00 |
| Peso de la M. Seca          | 24.00   | 24.00 | 29.00 | 19.00 |
| Peso del Agua en la Muestra | 3.00    | 4.00  | 3.00  | 4.00  |
| Contenido de Humedad        | 0.13    | 0.17  | 0.10  | 0.21  |
| Cont. Humedad en %          | 12.50   | 16.67 | 10.34 | 21.05 |
| Cont. Humedad Promedio      | 15.14   |       |       |       |

|                       |        |               |        |              |
|-----------------------|--------|---------------|--------|--------------|
| RESUMEN               |        | CLASIFICACION |        |              |
| LIMITE LIQUIDO        | 18.75% | SUCS          | SUCS   | SP           |
| LIMITE PLASTICO       | 15.14% | AASHTO        | AASHTO | A - 2 - 4(0) |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 3.61%  |               |        |              |

*W. Briones*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com



## Anexo 9: Estudio de suelos – CBR – Calicata 1.

# LABORATORIO DE INGENIERIA **WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA N° 01  |             |        |             |        |             |        |
|--|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |             |        |             |        |             |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO. LA LIBERTAD |             |        |             |        |             |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |             |        |             |        |             |        |
| MATERIAL TERRENO NATURAL   |             |        |             |        |             |        |
| INFORMACION TECNICA Y MUESTRAS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE  |             |        |             |        |             |        |
| ENSAYO DE PROCTOR PARA LA DETERMINACION DEL CBR. - NORMA ASTM D 883  |             |        |             |        |             |        |
| Molde Numero   | 1           | 2      | 3           |        |             |        |
| Numero de capas  | 5           | 5      | 5           |        |             |        |
| Numero de Golpes por Capa  | 56          | 25     | 12          |        |             |        |
| Condicion de la Muestra  | No Saturada | Satrd. | No Saturada | Satrd. | No Saturada | Satrd. |
| Peso del Molde + Suelo Humedo (gr)   | 7942        |        | 7838        |        | 8064        |        |
| Peso del Molde ( gr )  | 3535        |        | 3537        |        | 3539        |        |
| Peso del suelo Humedo ( gr.)   | 4407        |        | 4301        |        | 4525        |        |
| Volumen del Molde ( cm3)   | 2198.00     |        | 2198.00     |        | 2198.00     |        |
| Densidad Humeda del Suelo (gr/cm3)   | 2.005       |        | 1.957       |        | 2.059       |        |
| Humedad Contenida  |             |        |             |        |             |        |
| Contenido de Humedad ( % )   | 7.30        |        | 8.10        |        | 8.80        |        |
| Factor de Densidad Seca  | 1.0820      |        | 1.0620      |        | 1.1140      |        |
| Densidad Seca de la Muestra ( gr/cm3)  | 1.853       |        | 1.860       |        | 1.848       |        |

| CURVA: DENSIDAD SECA-HUMEDAD |               |
|------------------------------|---------------|
| Densidad Seca ( gr/cm3)      | Humedad ( % ) |
| 1.87                         | 7             |
| 1.865                        | 8             |
| 1.86                         | 9             |
| 1.855                        | 10            |
| 1.845                        |               |
| 1.84                         |               |

| EXPANSION |             |        |      |           |       |           |       |           |
|-----------|-------------|--------|------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|
| Fecha     | Hora        | Tiempo | Dial | Expansion | Dial  | Expansion | Dial  | Expansion |
| 1° DIA    | 08:30- a.m. | 0      | 0    | mm.       | 0     | mm.       | 0     | mm.       |
| 2° DIA    | 08:30- a.m. | 24     | 0    | 0.000     | 0.000 | 0.000     | 0.000 | 0.000     |
| 3° DIA    | 08:30- a.m. | 48     | 0    | 0.000     | 0.000 | 0.000     | 0.000 | 0.000     |
| 4° DIA    | 08:30- a.m. | 72     | 0    | 0.000     | 0.000 | 0.000     | 0.100 | 0.010     |



*Wilser Briones Gallardo*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa Maria – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

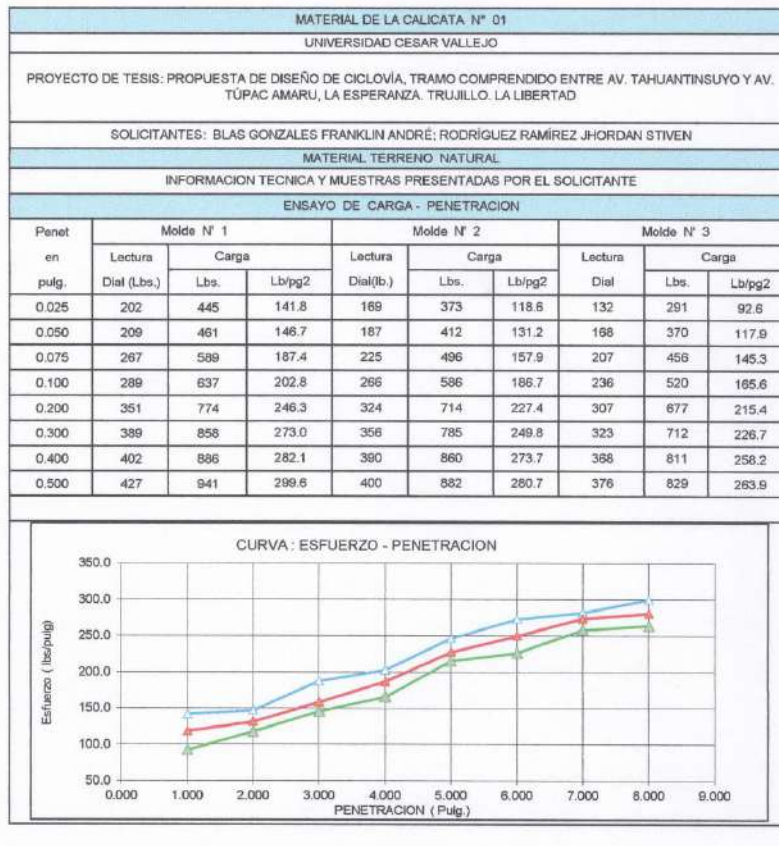
w.bingenieros@hotmail.com

**Anexo 9.1: Estudio de suelos – (CBR) Ensayo de carga – Calicata 1.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

## Anexo 9.2: Estudio de suelos – (CBR) Densidad Seca – Calicata 1

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**  
 Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA N° 01  |     |       |      |        |
|--|-----|-------|------|--------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |     |       |      |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TUPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLO, LA LIBERTAD |     |       |      |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |     |       |      |        |
| MATERIAL TERRENO NATURAL   |     |       |      |        |
| INFORMACION TECNICA Y MUESTRAS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE  |     |       |      |        |
| CURVA: DENSIDAD SECA - CBR.  |     |       |      |        |
| 56   | 0.1 | 202.8 | 100  | 20.28% |
|  |     |       | 1000 |        |
|  | 0.2 | 246.3 | 100  | 16.42% |
|  |     |       | 1500 |        |
| 25   | 0.1 | 186.7 | 100  | 18.67% |
|  |     |       | 1000 |        |
|  | 0.2 | 227.4 | 100  | 15.16% |
|  |     |       | 1500 |        |
| 12   | 0.1 | 185.6 | 100  | 16.56% |
|  |     |       | 1000 |        |
|  | 0.2 | 215.4 | 100  | 14.36% |
|  |     |       | 1500 |        |

| RESUMEN          |                         |
|------------------|-------------------------|
| Valor CBR        | 18.35%                  |
| Densidad Maxima  | 1.860 / cm <sup>3</sup> |
| Densidad al 95 % | 1.767 / cm <sup>3</sup> |

**CURVAS: DENSIDAD - CBR**



*Wilser Briones Gallardo*  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878  
 Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com



## Anexo 9.3: Estudio de suelos – CBR – Calicata 2.

# LABORATORIO DE INGENIERIA **WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA N° 02  |             |        |             |        |             |        |
|--|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |             |        |             |        |             |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLO. LA LIBERTAD |             |        |             |        |             |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRIGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |             |        |             |        |             |        |
| INFORMACION TECNICA Y MUESTRAS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE  |             |        |             |        |             |        |
| ENSAYO DE PROCTOR PARA LA DETERMINACION DEL CBR. - NORMA ASTM D 683  |             |        |             |        |             |        |
| Molde Numero   | 1           | 2      | 3           |        |             |        |
| Numero de capas  | 5           | 5      | 5           |        |             |        |
| Numero de Golpes por Capa  | 56          | 25     | 12          |        |             |        |
| Condicion de la Muestra  | No Saturada | Satrd. | No Saturada | Satrd. | No Saturada | Satrd. |
| Peso del Molde + Suelo Humedo (gr)   | 7951        |        | 7849        |        | 8071        |        |
| Peso del Molde ( gr )  | 3535        |        | 3537        |        | 3539        |        |
| Peso del suelo Humedo ( gr.)   | 4416        |        | 4312        |        | 4532        |        |
| Volumen del Molde ( cm3)   | 2198.00     |        | 2198.00     |        | 2198.00     |        |
| Densidad Humeda del Suelo (gr/cm3)   | 2.009       |        | 1.962       |        | 2.062       |        |
| Humedad Contenida  |             |        |             |        |             |        |
| Contenido de Humedad ( % )   | 8.30        |        | 9.50        |        | 10.50       |        |
| Factor de Densidad Seca  | 1.0820      |        | 1.0520      |        | 1.1140      |        |
| Densidad Seca de la Muestra ( gr/cm3)  | 1.857       |        | 1.865       |        | 1.851       |        |

CURVA: DENSIDAD SECA-HUMEDAD

| Humedad (%) | Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> ) |
|-------------|-------------------------------------|
| 8.30        | 1.857                               |
| 9.50        | 1.865                               |
| 10.50       | 1.851                               |

| Maxima Densidad Seca: 1.865 gr/cm3 |             |        |      | Óptimo Contenido de Humedad: 9.50 % |       |           |       |           |
|------------------------------------|-------------|--------|------|-------------------------------------|-------|-----------|-------|-----------|
| EXPANSION                          |             |        |      |                                     |       |           |       |           |
| Fecha                              | Hora        | Tiempo | Dial | Expansion                           | Dial  | Expansion | Dial  | Expansion |
| 1° DIA                             | 08:30- a.m. | 0      | 0    | mm.                                 | 0     | mm.       | 0     | mm.       |
| 2° DIA                             | 08:30- a.m. | 24     | 0    | 0.000                               | 0.000 | 0.000     | 0.000 | 0.000     |
| 3° DIA                             | 08:30- a.m. | 48     | 0    | 0.000                               | 0.000 | 0.000     | 0.000 | 0.000     |
| 4° DIA                             | 08:30- a.m. | 72     | 0    | 0.000                               | 0.000 | 0.000     | 0.100 | 0.010     |



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

## Anexo 9.4: Estudio de suelos – (CBR) Ensayo de carga – Calicata 2.

LABORATORIO DE INGENIERIA **WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA N° 02  |                       |       |        |                       |       |        |                 |       |        |
|--|-----------------------|-------|--------|-----------------------|-------|--------|-----------------|-------|--------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |                       |       |        |                       |       |        |                 |       |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TUPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO, LA LIBERTAD |                       |       |        |                       |       |        |                 |       |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |                       |       |        |                       |       |        |                 |       |        |
| MATERIAL TERRENO NATURAL   |                       |       |        |                       |       |        |                 |       |        |
| INFORMACION TECNICA Y MUESTRAS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE  |                       |       |        |                       |       |        |                 |       |        |
| ENSAYO DE CARGA - PENETRACION  |                       |       |        |                       |       |        |                 |       |        |
| Penet<br>en<br>pulg.   | Molde N° 1            |       |        | Molde N° 2            |       |        | Molde N° 3      |       |        |
|  | Lectura<br>Dial (Lbs) | Carga |        | Lectura<br>Dial (lb.) | Carga |        | Lectura<br>Dial | Carga |        |
|  |                       | Lbs.  | Lb/pg2 |                       | Lbs.  | Lb/pg2 |                 | Lbs.  | Lb/pg2 |
| 0.025  | 240                   | 529   | 188.4  | 191                   | 421   | 134.0  | 165             | 364   | 115.8  |
| 0.050  | 248                   | 542   | 172.6  | 210                   | 463   | 147.4  | 187             | 412   | 131.2  |
| 0.075  | 289                   | 637   | 202.8  | 242                   | 534   | 169.8  | 210             | 463   | 147.4  |
| 0.100  | 324                   | 714   | 227.4  | 304                   | 670   | 213.3  | 268             | 591   | 188.1  |
| 0.200  | 352                   | 776   | 247.0  | 319                   | 703   | 223.9  | 277             | 611   | 194.4  |
| 0.300  | 365                   | 805   | 256.1  | 323                   | 712   | 226.7  | 292             | 644   | 204.9  |
| 0.400  | 370                   | 816   | 258.8  | 345                   | 761   | 242.1  | 318             | 701   | 223.2  |
| 0.500  | 376                   | 829   | 263.9  | 349                   | 769   | 244.9  | 324             | 714   | 227.4  |

CURVA : ESFUERZO - PENETRACION



*WBG*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.ingenieros@hotmail.com

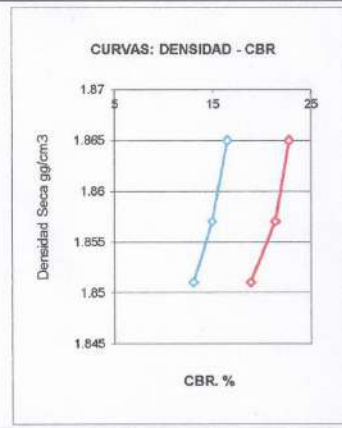
**Anexo 9.5: Estudio de suelos – (CBR) Densidad Seca – Calicata 2.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA N° 02  |                         |  |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|--|-------------------------|--|------|--------|---------|--|-----------|--------|-----------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |                         |  |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TUPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO. LA LIBERTAD |                         |  |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |                         |  |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| MATERIAL TERRENO NATURAL   |                         |  |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| INFORMACION TECNICA Y MUESTRAS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE  |                         |  |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| CURVA: DENSIDAD SECA - CBR.  |                         |  |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| 56   | 0.1                     | 227.4  | 100  | 22.74% |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  |                         |  | 1000 |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  | 0.2                     | 247.0  | 100  | 16.47% |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  |                         |  | 1500 |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| 25   | 0.1                     | 213.3  | 100  | 21.33% |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  |                         |  | 1000 |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  | 0.2                     | 223.9  | 100  | 14.92% |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  |                         |  | 1500 |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| 12   | 0.1                     | 188.1  | 100  | 18.81% |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  |                         |  | 1000 |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  | 0.2                     | 194.4  | 100  | 12.96% |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  |                         |  | 1500 |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  |                         | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESUMEN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valor CBR</td> <td>19.60%</td> </tr> <tr> <td>Densidad Maxima</td> <td>1.865 / cm<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Densidad al 95 %</td> <td>1.772 / cm<sup>3</sup></td> </tr> </tbody> </table> |      |        | RESUMEN |  | Valor CBR | 19.60% | Densidad Maxima | 1.865 / cm <sup>3</sup> | Densidad al 95 % | 1.772 / cm <sup>3</sup> |
| RESUMEN  |                         |  |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| Valor CBR  | 19.60%                  |  |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| Densidad Maxima  | 1.865 / cm <sup>3</sup> |  |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| Densidad al 95 %   | 1.772 / cm <sup>3</sup> |  |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com



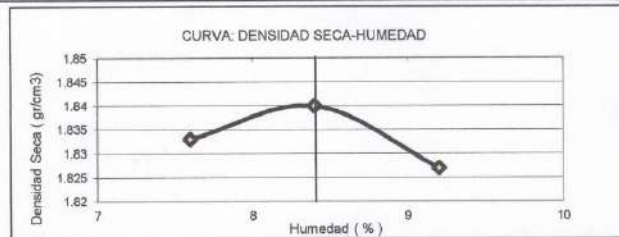
**Anexo 9.6: Estudio de suelos – CBR – Calicata 3.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA N° 03  |             |         |             |        |             |        |
|--|-------------|---------|-------------|--------|-------------|--------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |             |         |             |        |             |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLO. LA LIBERTAD |             |         |             |        |             |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRIGUEZ RAMIREZ JHORDAN STIVEN   |             |         |             |        |             |        |
| INFORMACION TECNICA Y MUESTRAS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE  |             |         |             |        |             |        |
| ENSAYO DE PROCTOR PARA LA DETERMINACION DEL CBR - NORMA ASTM D 883   |             |         |             |        |             |        |
| Molde Numero   | 1           | 2       | 3           |        |             |        |
| Numero de capas  | 5           | 5       | 5           |        |             |        |
| Numero de Golpes por Capa  | 56          | 25      | 12          |        |             |        |
| Condicion de la Muestra  | No Saturada | Satrd.  | No Saturada | Satrd. | No Saturada | Satrd. |
| Peso del Molde + Suelo Humedo (gr)   | 7884        | 7792    | 8013        |        |             |        |
| Peso del Molde ( gr )  | 3535        | 3537    | 3538        |        |             |        |
| Peso del suelo Humedo ( gr.)   | 4359        | 4255    | 4474        |        |             |        |
| Volumen del Molde ( cm3)   | 2198.00     | 2198.00 | 2198.00     |        |             |        |
| Densidad Humeda del Suelo (gr/cm3)   | 1.983       | 1.936   | 2.035       |        |             |        |
| Humedad Contenida  |             |         |             |        |             |        |
| Contenido de Humedad ( %)  | 7.60        | 8.40    | 9.20        |        |             |        |
| Factor de Densidad Seca  | 1.0820      | 1.0520  | 1.1140      |        |             |        |
| Densidad Seca de la Muestra ( gr/cm3)  | 1.833       | 1.840   | 1.827       |        |             |        |



| EXPANSION |             |        |      |           |       |           |       |           |
|-----------|-------------|--------|------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|
| Fecha     | Hora        | Tiempo | Dial | Expansion | Dial  | Expansion | Dial  | Expansion |
| 1° DIA    | 08:30- a.m. | 0      | 0    | mm.       | 0     | mm.       | 0     | mm.       |
| 2° DIA    | 08:30- a.m. | 24     | 0    | 0.000     | 0.000 | 0.000     | 0.000 | 0.000     |
| 3° DIA    | 08:30- a.m. | 48     | 0    | 0.000     | 0.000 | 0.000     | 0.000 | 0.000     |
| 4° DIA    | 08:30- a.m. | 72     | 0    | 0.000     | 0.000 | 0.000     | 0.100 | 0.010     |



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf : 949823808 - 949823878  
Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

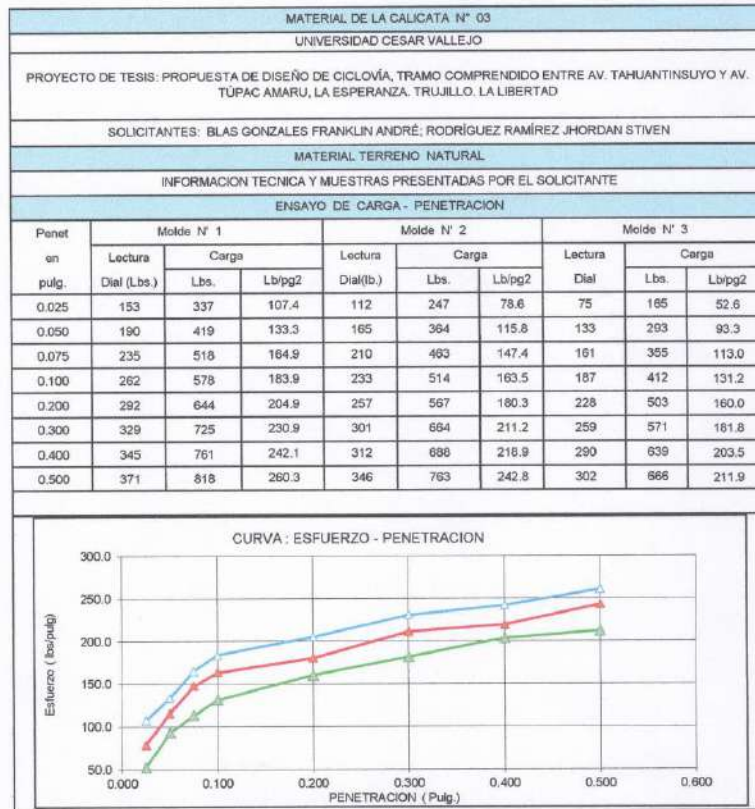
w.bingenieros@hotmail.com

**Anexo: 9.7: Estudio de suelos – (CBR) Ensayo de carga – Calicata 3.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad



*WBG*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com



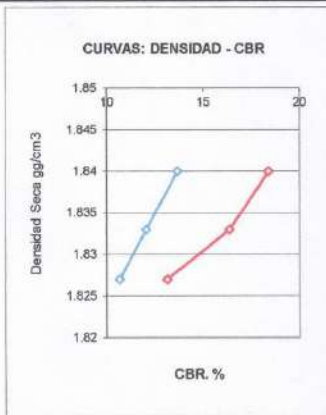
**Anexo 9.8: Estudio de suelos – (CBR) Densidad Seca – Calicata 3.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA N° 03  |                         |       |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|--|-------------------------|-------|------|--------|---------|--|-----------|--------|-----------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |                         |       |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TUPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO. LA LIBERTAD   |                         |       |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRIGUEZ RAMIREZ JHORDAN STIVEN   |                         |       |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| MATERIAL TERRENO NATURAL   |                         |       |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| INFORMACION TECNICA Y MUESTRAS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE  |                         |       |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| CURVA: DENSIDAD SECA - CBR.  |                         |       |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| 56   | 0.1                     | 183.9 | 100  | 18.39% |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  |                         |       | 1000 |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  | 0.2                     | 204.9 | 100  | 13.66% |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  |                         |       | 1500 |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| 25   | 0.1                     | 163.5 | 100  | 16.35% |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  |                         |       | 1000 |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  | 0.2                     | 180.3 | 100  | 12.02% |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  |                         |       | 1500 |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| 12   | 0.1                     | 131.2 | 100  | 13.12% |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  |                         |       | 1000 |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  | 0.2                     | 160.0 | 100  | 10.67% |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
|  |                         |       | 1500 |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| <table border="1"> <tr> <th colspan="2">RESUMEN</th> </tr> <tr> <td>Valor CBR</td> <td>16.02%</td> </tr> <tr> <td>Densidad Maxima</td> <td>1.840 g/cm<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Densidad al 95 %</td> <td>1.748 g/cm<sup>3</sup></td> </tr> </table> |                         |       |      |        | RESUMEN |  | Valor CBR | 16.02% | Densidad Maxima | 1.840 g/cm <sup>3</sup> | Densidad al 95 % | 1.748 g/cm <sup>3</sup> |
| RESUMEN  |                         |       |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| Valor CBR  | 16.02%                  |       |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| Densidad Maxima  | 1.840 g/cm <sup>3</sup> |       |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |
| Densidad al 95 %   | 1.748 g/cm <sup>3</sup> |       |      |        |         |  |           |        |                 |                         |                  |                         |



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

**Anexo 9.9: Estudio de suelos – CBR – Calicata 4.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA N° 04  |             |        |             |        |             |        |
|--|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |             |        |             |        |             |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TUPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO, LA LIBERTAD |             |        |             |        |             |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |             |        |             |        |             |        |
| INFORMACION TECNICA Y MUESTRAS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE  |             |        |             |        |             |        |
| ENSAYO DE PROCTOR PARA LA DETERMINACION DEL CBR. - NORMA ASTM D 563  |             |        |             |        |             |        |
| Molde Numero   | 1           |        | 2           |        | 3           |        |
| Numero de capas  | 5           |        | 5           |        | 5           |        |
| Numero de Golpes por Capa  | 56          |        | 25          |        | 12          |        |
| Condición de la Muestra  | No Saturada | Satrd. | No Saturada | Satrd. | No Saturada | Satrd. |
| Peso del Molde + Suelo Humedo (gr)   | 7878        |        | 7778        |        | 7998        |        |
| Peso del Molde ( gr )  | 3535        |        | 3537        |        | 3539        |        |
| Peso del suelo Humedo ( gr.)   | 4343        |        | 4241        |        | 4459        |        |
| Volumen del Molde ( cm3)   | 2198.00     |        | 2198.00     |        | 2198.00     |        |
| Densidad Humeda del Suelo (gr/cm3)   | 1.978       |        | 1.929       |        | 2.029       |        |
| Humedad Contenida  |             |        |             |        |             |        |
| Contenido de Humedad ( % )   | 100         | 7.40   |             | 8.00   |             | 8.80   |
| Factor de Densidad Seca  | 1           | 1.0820 |             | 1.0520 |             | 1.1140 |
| Densidad Seca de la Muestra ( gr/cm3)  |             | 1.826  |             | 1.834  |             | 1.821  |

CURVA: DENSIDAD SECA-HUMEDAD

| Maxima Densidad Seca: 1.834 gr/cm3 |             |        |      | Optimo Contenido de Humedad: 8.00 % |       |           |       |           |
|------------------------------------|-------------|--------|------|-------------------------------------|-------|-----------|-------|-----------|
| EXPANSION                          |             |        |      |                                     |       |           |       |           |
| Fecha                              | Hora        | Tiempo | Dial | Expansion                           | Dial  | Expansion | Dial  | Expansion |
| 1° DIA                             | 08:30- a.m. | 0      | 0    | mm.                                 | 0     | mm.       | 0     | mm.       |
| 2° DIA                             | 08:30- a.m. | 24     | 0    | 0.000                               | 0.000 | 0.000     | 0.000 | 0.000     |
| 3° DIA                             | 08:30- a.m. | 48     | 0    | 0.000                               | 0.000 | 0.000     | 0.000 | 0.000     |
| 4° DIA                             | 08:30- a.m. | 72     | 0    | 0.000                               | 0.000 | 0.000     | 0.100 | 0.010     |



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa Maria – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

**Anexo 9.10: Estudio de suelos – (CBR) Ensayo de carga – Calicata 4.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA N° 04  |                        |               |                 |                      |               |                 |                 |               |                 |
|--|------------------------|---------------|-----------------|----------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |                        |               |                 |                      |               |                 |                 |               |                 |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TUPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO. LA LIBERTAD |                        |               |                 |                      |               |                 |                 |               |                 |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |                        |               |                 |                      |               |                 |                 |               |                 |
| MATERIAL TERRENO NATURAL   |                        |               |                 |                      |               |                 |                 |               |                 |
| INFORMACION TÉCNICA Y MUESTRAS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE  |                        |               |                 |                      |               |                 |                 |               |                 |
| ENSAYO DE CARGA - PENETRACION  |                        |               |                 |                      |               |                 |                 |               |                 |
| Penet<br>en<br>pulg.   | Molde N° 1             |               |                 | Molde N° 2           |               |                 | Molde N° 3      |               |                 |
|  | Lectura<br>Dial (Lbs.) | Carga<br>Lbs. | Carga<br>Lb/pg2 | Lectura<br>Dial(lb.) | Carga<br>Lbs. | Carga<br>Lb/pg2 | Lectura<br>Dial | Carga<br>Lbs. | Carga<br>Lb/pg2 |
| 0.025  | 182                    | 401           | 127.7           | 154                  | 340           | 108.1           | 125             | 276           | 87.7            |
| 0.050  | 209                    | 461           | 148.7           | 182                  | 401           | 127.7           | 147             | 324           | 103.2           |
| 0.075  | 237                    | 522           | 166.3           | 197                  | 434           | 138.2           | 174             | 384           | 122.1           |
| 0.100  | 255                    | 562           | 178.9           | 225                  | 496           | 157.9           | 197             | 434           | 138.2           |
| 0.200  | 271                    | 587           | 190.2           | 246                  | 542           | 172.6           | 230             | 507           | 161.4           |
| 0.300  | 297                    | 655           | 208.4           | 259                  | 571           | 181.8           | 234             | 516           | 164.2           |
| 0.400  | 307                    | 677           | 215.4           | 266                  | 586           | 186.7           | 243             | 536           | 170.5           |
| 0.500  | 315                    | 694           | 221.0           | 295                  | 650           | 207.0           | 256             | 564           | 179.6           |



*WBG*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

**Anexo 9.11: Estudio de suelos – (CBR) Densidad Seca – Calicata 4.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

|  |     |       |      |        |
|--|-----|-------|------|--------|
| MATERIAL DE LA CALICATA N° 04  |     |       |      |        |
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |     |       |      |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO, LA LIBERTAD |     |       |      |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |     |       |      |        |
| MATERIAL TERRENO NATURAL   |     |       |      |        |
| INFORMACION TECNICA Y MUESTRAS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE  |     |       |      |        |
| CURVA: DENSIDAD SECA - CBR.  |     |       |      |        |
| 56   | 0.1 | 176.9 | 100  | 17.89% |
|  |     |       | 1000 |        |
|  |     | 190.2 | 100  | 12.66% |
|  | 0.2 |       | 1500 |        |
| 25   | 0.1 | 157.9 | 100  | 15.79% |
|  |     |       | 1000 |        |
|  |     | 172.6 | 100  | 11.51% |
|  | 0.2 |       | 1500 |        |
| 12   | 0.1 | 138.2 | 100  | 13.82% |
|  |     |       | 1000 |        |
|  |     | 161.4 | 100  | 10.76% |
|  | 0.2 |       | 1500 |        |

|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| RESUMEN          |                         |
| Valor CBR        | 15.29%                  |
| Densidad Maxima  | 1.834 / cm <sup>3</sup> |
| Densidad al 95 % | 1.742 / cm <sup>3</sup> |


Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com



**Anexo 9.12: Estudio de suelos – CBR – Calicata 5.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA N° 05  |             |         |             |        |             |        |        |
|--|-------------|---------|-------------|--------|-------------|--------|--------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |             |         |             |        |             |        |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO. LA LIBERTAD |             |         |             |        |             |        |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRIGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |             |         |             |        |             |        |        |
| INFORMACION TECNICA Y MUESTRAS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE  |             |         |             |        |             |        |        |
| ENSAYO DE PROCTOR PARA LA DETERMINACION DEL CBR. - NORMA ASTM D 683  |             |         |             |        |             |        |        |
| Molde Numero   | 1           | 2       | 3           |        |             |        |        |
| Numero de capas  | 5           | 5       | 5           |        |             |        |        |
| Numero de Golpes por Capa  | 56          | 25      | 12          |        |             |        |        |
| Condicion de la Muestra  | No Saturada | Satrd.  | No Saturada | Satrd. | No Saturada | Satrd. |        |
| Peso del Molde + Suelo Humedo (gr)   | 7899        | 7786    | 8017        |        |             |        |        |
| Peso del Molde ( gr )  | 3535        | 3537    | 3539        |        |             |        |        |
| Peso del suelo Humedo ( gr. )  | 4364        | 4259    | 4478        |        |             |        |        |
| Volumen del Molde ( cm3)   | 2198.00     | 2198.00 | 2198.00     |        |             |        |        |
| Densidad Humeda del Suelo (gr/cm3)   | 1.985       | 1.938   | 2.038       |        |             |        |        |
| Humedad Contenida  |             |         |             |        |             |        |        |
| Contenido de Humedad ( % )   | 100         | 7.90    | 8.60        |        |             |        | 9.30   |
| Factor de Densidad Seca  | 1           | 1.0820  | 1.0520      |        |             |        | 1.1140 |
| Densidad Seca de la Muestra ( gr/cm3)  | 1.835       | 1.842   | 1.829       |        |             |        |        |

CURVA: DENSIDAD SECA-HUMEDAD

| Maxima Densidad Seca: 1.842 gr/cm3 |             |        |      | Optimo Contenido de Humedad: 8.60 % |       |           |       |           |
|------------------------------------|-------------|--------|------|-------------------------------------|-------|-----------|-------|-----------|
| EXPANSION                          |             |        |      |                                     |       |           |       |           |
| Fecha                              | Hora        | Tiempo | Dial | Expansion                           | Dial  | Expansion | Dial  | Expansion |
| 1° DIA                             | 08:30- a.m. | 0      | 0    | mm.                                 | 0     | mm.       | 0     | mm.       |
| 2° DIA                             | 08:30- a.m. | 24     | 0    | 0.000                               | 0.000 | 0.000     | 0.000 | 0.000     |
| 3° DIA                             | 08:30- a.m. | 48     | 0    | 0.000                               | 0.000 | 0.000     | 0.000 | 0.000     |
| 4° DIA                             | 08:30- a.m. | 72     | 0    | 0.000                               | 0.000 | 0.000     | 0.100 | 0.010     |



*Wilser Briones Gallardo*  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

**Anexo 9.13: Estudio de suelos – (CBR) Ensayo de carga – Calicata 5.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

| MATERIAL DE LA CALICATA N° 05  |                        |       |        |                       |       |        |                 |       |        |
|--|------------------------|-------|--------|-----------------------|-------|--------|-----------------|-------|--------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |                        |       |        |                       |       |        |                 |       |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLO, LA LIBERTAD |                        |       |        |                       |       |        |                 |       |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ, RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STVEN  |                        |       |        |                       |       |        |                 |       |        |
| MATERIAL TERRENO NATURAL   |                        |       |        |                       |       |        |                 |       |        |
| INFORMACION TECNICA Y MUESTRAS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE  |                        |       |        |                       |       |        |                 |       |        |
| ENSAYO DE CARGA - PENETRACION  |                        |       |        |                       |       |        |                 |       |        |
| Penet.<br>en<br>pulg.  | Molde N° 1             |       |        | Molde N° 2            |       |        | Molde N° 3      |       |        |
|  | Lectura<br>Dial (Lbs.) | Carga |        | Lectura<br>Dial (lb.) | Carga |        | Lectura<br>Dial | Carga |        |
|  |                        | Lbs.  | Lb/pg2 |                       | Lbs.  | Lb/pg2 |                 | Lbs.  | Lb/pg2 |
| 0.025  | 194                    | 428   | 136.1  | 154                   | 340   | 108.1  | 117             | 258   | 82.1   |
| 0.050  | 218                    | 481   | 153.0  | 186                   | 366   | 116.5  | 144             | 317   | 101.1  |
| 0.075  | 248                    | 547   | 174.0  | 208                   | 459   | 146.0  | 162             | 357   | 113.7  |
| 0.100  | 264                    | 582   | 185.3  | 226                   | 486   | 158.6  | 194             | 428   | 136.1  |
| 0.200  | 295                    | 650   | 207.0  | 273                   | 602   | 191.6  | 240             | 529   | 168.4  |
| 0.300  | 310                    | 683   | 217.5  | 299                   | 659   | 209.8  | 270             | 595   | 189.5  |
| 0.400  | 349                    | 769   | 244.9  | 311                   | 686   | 218.2  | 279             | 615   | 195.8  |
| 0.500  | 376                    | 833   | 265.3  | 337                   | 743   | 236.5  | 319             | 703   | 223.6  |



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com



**Anexo 9.14: Estudio de suelos – (CBR) Densidad Seca– Calicata 5.**

**LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**  
 Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

|  |     |       |     |        |
|--|-----|-------|-----|--------|
| MATERIAL DE LA CALICATA N° 05  |     |       |     |        |
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  |     |       |     |        |
| PROYECTO DE TESIS: PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TUPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO. LA LIBERTAD |     |       |     |        |
| SOLICITANTES: BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRÉ; RODRÍGUEZ RAMÍREZ JHORDAN STIVEN   |     |       |     |        |
| MATERIAL TERRENO NATURAL   |     |       |     |        |
| INFORMACION TECNICA Y MUESTRAS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE  |     |       |     |        |
| CURVA: DENSIDAD SECA - CBR.  |     |       |     |        |
| 56   | 0.1 | 185.3 | 100 | 18.53% |
|  |     | 1000  |     |        |
|  | 0.2 | 207.0 | 100 | 13.80% |
|  |     | 1500  |     |        |
| 25   | 0.1 | 158.6 | 100 | 15.86% |
|  |     | 1000  |     |        |
|  | 0.2 | 191.6 | 100 | 12.77% |
|  |     | 1500  |     |        |
| 12   | 0.1 | 136.1 | 100 | 13.81% |
|  |     | 1000  |     |        |
|  | 0.2 | 168.4 | 100 | 11.23% |
|  |     | 1500  |     |        |

| CBR (%) | Densidad Seca (g/cm³) - Blue Series | Densidad Seca (g/cm³) - Red Series |
|---------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 10      | 1.828                               | 1.828                              |
| 12      | 1.835                               | 1.830                              |
| 15      | 1.842                               | 1.835                              |
| 20      | 1.848                               | 1.842                              |

| RESUMEN          |                         |
|------------------|-------------------------|
| Valor CBR        | 16.16%                  |
| Densidad Maxima  | 1.842 g/cm <sup>3</sup> |
| Densidad al 95 % | 1.750 g/cm <sup>3</sup> |



*Wilser Briones Gallardo*

**Wilser Briones Gallardo**  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

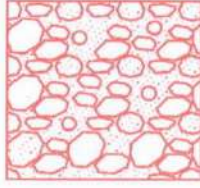
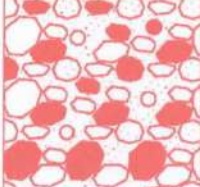


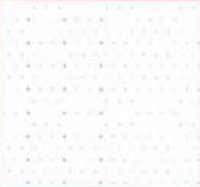

Ing\_briones\_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com






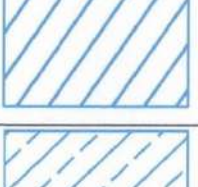
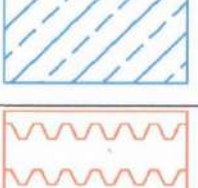

## Anexo 10: Clasificación SUCS

| DIVISIÓN MAYOR   |   | SÍMBOLO  | NOMBRES TÍPICOS   | CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN EL LABORATORIO   |  |  |
|--|---|--|---|---|--|--|
| <b>SUELOS DE PARTICULAS GRUESAS</b><br>Más de la mitad del material es retenido en la malla número 200 φ | Las partículas de 0.074 mm de diámetro (la malla No.200) son, aproximadamente, las más pequeñas viables a simple vista.     | <b>GRAVAS</b><br>Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla No. 4            | GW  | Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos                        | DETERMÍNENSE LOS PORCENTAJES DE GRAVA Y ARENA DE LA CURVA GRANULOMÉTRICA, DEPENDIENDO DEL PORCENTAJE DE FINOS (fracción que pasa por la malla N.º 200) LOS SUELOS GRUESOS SE CLASIFICAN COMO SIGUE:<br>Menos del 5%: GW, GP, SW, SP; más del 12%: GM, GC, SM, SC. Entre 5% y 12%: Casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles ** |  |
|  |   |  | GP  | Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos                         |  |  |
|  |   |  | * GM  | d   |  | Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo   |
|  |   |  |   | u   |  |  |
|  |   |  | GC  | Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla   |  |  |
|  |   |  | <b>ARENAS</b><br>Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por la malla No. 4<br><br>PARA CLASIFICACIÓN VISUAL PUEDE USARSE ½ cm. COMO EQUIVALENTE A LA ABERTURA DE LA MALLA No. 4 | SW  |  | Arenas bien graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.   |
|  |   | SP   |   | Arenas mal graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.                               | NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA GW.  |  |
|  |   | * SM   |   | d   | Arenas limosas, mezclas de arena y limo.   | Límites de Atterberg abajo de la "línea A" o I.P. menor que 4.   |
|  |   |  |   | u   |  | Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles. |
|  |   | SC   |   | Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla   | Límites de Atterberg arriba de la "línea A" con I.P. mayor que 7.  |  |
|  |   | Límites de Atterberg arriba de la "línea a" con I.P. mayor que 7.                                |   | $C_u = D_{60} / D_{10}$ mayor de 6 ;<br>$C_c = (D_{30})^2 / (D_{10} \cdot D_{60})$ entre 1 y 3. | No satisfacen todos los requisitos de graduación para SW   |  |
|  |   | <b>SUELOS DE PARTICULAS FINAS</b><br>Más de la mitad del material pasa por la malla número 200 φ | Las partículas de 0.074 mm de diámetro (la malla No.200) son, aproximadamente, las más pequeñas viables a simple vista.   | <b>LIMOS Y ARCILLAS</b><br><br>Límite Líquido menor de 50                                       | ML   | Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.                         |
| CL   | Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres. |  |   |   |  |  |
| OL   | Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.   |  |   |   |  |  |
| Límite Líquido Mayor de 50   | MH  |  |   |   | Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos, más elásticos.  |  |
|  | CH  |  |   |   | Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas   |  |
|  | OH  |  |   |   | Arcillas orgánicas de media o alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad   |  |
| P  | Turbas y otros suelos altamente orgánicos   |  |   |   |  |  |



| DIVISIONES MAYORES |                         | SÍMBOLO   |   | DESCRIPCIÓN  |
|--------------------|-------------------------|-----------|---|--|
|                    |                         | SUCS      | GRAFICO   |  |
| Suelos granulares  |                         | <b>GW</b> |    | Gravas bien mezcladas arena, con poco o nada de material fino, variación en tamaños granulares   |
|                    |                         | <b>GP</b> |    | Grava mal graduadas, mezcla de arena-grava con poco o nada de material fino.   |
|                    |                         | <b>GC</b> |   | Grava arcillosas, mezclas de grava-arena arcilla gravas con material fino cantidad apreciable de material fino.  |
|                    | Arena y suelos arenosos | <b>SW</b> |  | Arena bien graduados, arenas con grava, poco o nada de material fino. Arenas limpias poco o nada, amplia variación en tamaño granulares de partículas en tamaño intermedios. |
|                    |                         | <b>SP</b> |  | Arena mal graduados con grava poco o nada de material fino, un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas internas.                               |
|                    |                         | <b>SM</b> |  | Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy baja.   |



|                            |                          |   |   |   |
|----------------------------|--------------------------|---|---|---|
|                            |                          | <b>SC</b>   |    | Arenas arcillosas, mezclas de arena-arcillosa.  |
| Suelos finos               | Limos y arcillas (LL<50) | <b>ML</b>   |    | Limos orgánicos y arenas muy finos, polvo de roca, arenas finos limosos o arcillosos o limos arcillosos con ligera plasticidad. |
|                            |                          | <b>CL</b>   |    | Arcillas inorgánicas de plasticidad baja o mediana, arcillas, gravas, arcilla limosa, arcilla magro.                            |
|                            |                          | <b>OL</b>   |   | Limo orgánico y arcillas limosas, arcillas magros.  |
|                            | Limos y arcillas (LL>50) | <b>MH</b>   |  | Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas, baja plasticidad.   |
|                            |                          | <b>CH</b>   |  | Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad, arcillas grasosas.   |
|                            |                          | <b>OH</b>   |  | Arcillas orgánicas de mediana o elevada plasticidad, limos orgánicos.   |
| Suelos altamente orgánicos | <b>Pt</b>                |  | Turba, suelos considerablemente orgánicos.  |   |

### Anexo 11: Clasificación AASHTO

| CLASIFICACIÓN GENERAL  | MATERIALES GRANULARES<br>(pasa menos del 35% por el tamiz ASTM N° 200) |                 |                                |                 |                 |                 |                 | MATERIALES LIMO ARCILLOSOS<br>(más de 35% pasa el tamiz ASTM N° 200) |                   |                 |                               |                               |
|--|--|-----------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|-------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
|  | A-1  |                 | A-3                            | A-2             |                 |                 |                 | A-4  | A-5               | A-6             | A-7                           |                               |
| Subgrupo   | A-1-a  | A-1-b           |                                | A-2-4           | A-2-5           | A-2-6           | A-2-7           |  |                   |                 | A-7-5                         | A-7-6                         |
| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO % que pasa por cada tamiz                                |  |                 |                                |                 |                 |                 |                 |  |                   |                 |                               |                               |
| N°10   | ≤ 50<br>50 máx.  |                 |                                |                 |                 |                 |                 |  |                   |                 |                               |                               |
| N°40   | ≤ 30<br>30 máx.  | ≤ 50<br>50 máx. | ≥ 51<br>51 mín.                |                 |                 |                 |                 |  |                   |                 |                               |                               |
| N°200  | ≤ 15<br>15 máx.  | ≤ 25<br>25 máx. | ≤ 10<br>10 máx.                | ≤ 35<br>35 máx. | ≤ 35<br>35 máx. | ≤ 35<br>35 máx. | ≤ 35<br>35 máx. | ≥ 36<br>36 mín.  | ≥ 36<br>36 mín.   | ≥ 36<br>36 mín. | ≥ 36<br>36 mín.               | ≥ 36<br>36 mín.               |
| ESTADO DE CONSISTENCIA (de la fracción de suelo que pasa por el tamiz ASTM N°40) |  |                 |                                |                 |                 |                 |                 |  |                   |                 |                               |                               |
| Limite Líquido   |  | NP              | ≤ 40<br>40 máx.                | ≥ 41<br>41 mín. | ≤ 40<br>40 máx. | ≥ 41<br>41 mín. | ≤ 40<br>40 máx. | ≥ 41<br>41 mín.  | ≤ 40<br>40 máx.   | ≥ 41<br>41 mín. | ≥ 41<br>41 mín.<br>(IP≤LL-30) | ≥ 41<br>41 mín.<br>(IP>LL-30) |
| Índice de Plasticidad  | ≤ 6<br>6 máx.  |                 | ≤ 10<br>10 máx.                | ≤ 10<br>10 máx. | ≥ 11<br>11 mín. | ≥ 11<br>11 mín. | ≤ 10<br>10 máx. | ≤ 10<br>10 máx.  | ≥ 11<br>11 mín.   | ≥ 11<br>11 mín. | ≥ 11<br>11 mín.               | ≥ 11<br>11 mín.               |
| ÍNDICE DE GRUPO  | 0  | 0               | 0                              | ≤ 4<br>4 máx.   | ≤ 8<br>8 máx.   | ≤ 12<br>12 máx. | ≤ 16<br>16 máx. | ≤ 20<br>20 máx.  |                   |                 |                               |                               |
| TIPOS DE MATERIALES CARACTERÍSTICOS  | Fragmentos de roca, grava y arena                                      | Arena fina      | Grava y arena Limo o arcillosa |                 |                 |                 | Suelos limosos  |  | Suelos arcillosos |                 |                               |                               |
| CALIDAD GENERAL COMO SUB- BASE   | Excelente a bueno  |                 |                                |                 |                 |                 | Regular a malo  |  |                   |                 |                               |                               |

**Anexo 12: Cuadro de poligonal de apoyo.**

| <b>Cuadro de poligonal de apoyo</b> |              |                |             |                    |
|-------------------------------------|--------------|----------------|-------------|--------------------|
| <b>Ítem</b>                         | <b>Este</b>  | <b>Norte</b>   | <b>Cota</b> | <b>Descripción</b> |
| 1                                   | 717 744,1219 | 9 103 776,778  | 41,813      | POL-01             |
| 2                                   | 717 666,5067 | 9 103 842,8324 | 41,346      | POL-02             |
| 3                                   | 717 587,4677 | 9 103 943,9504 | 41,657      | POL-03             |
| 4                                   | 717 479,154  | 9 104 030,5518 | 40,752      | POL-04             |
| 5                                   | 717 464,9521 | 9 104 058,8751 | 40,911      | POL-05             |
| 6                                   | 717 304,4612 | 9 104 217,4778 | 41,619      | POL-06             |
| 7                                   | 717 118,0222 | 9 104 390,9216 | 43,558      | POL-07             |
| 8                                   | 716 963,1301 | 9 104 527,5279 | 45,673      | POL-08             |
| 9                                   | 716 814,0492 | 9 104 693,9802 | 47,656      | POL-09             |
| 10                                  | 716 662,5527 | 9 104 848,5786 | 49,83       | POL-10             |
| 11                                  | 716 508,1022 | 9 104 988,4421 | 51,189      | POL-11             |
| 12                                  | 716 469,1997 | 9 105 036,5521 | 53,267      | POL-12             |
| 13                                  | 716 389,4148 | 9 105 114,9256 | 54,774      | POL-13             |
| 14                                  | 716 312,4723 | 9 105 190,1003 | 56,184      | POL-14             |
| 15                                  | 716 165,989  | 9 105 332,1938 | 59,06       | POL-15             |
| 16                                  | 716 096,4871 | 9 105 389,9839 | 60,001      | POL-16             |
| 17                                  | 715 951,07   | 9 105 532,1997 | 61,833      | POL-17             |
| 18                                  | 715 866,7287 | 9 105 659,2669 | 65,596      | POL-18             |
| 19                                  | 715 680,7509 | 9 105 983,6975 | 70,699      | POL-19             |
| 20                                  | 715 485,3807 | 9 106 330,0214 | 77,059      | POL-20             |
| 21                                  | 715 347,5538 | 9 106 558,8139 | 80,167      | POL-21             |
| 22                                  | 715 203,1666 | 9 106 829,2578 | 84,721      | POL-22             |
| 23                                  | 715 100,7506 | 9 107 026,5734 | 89,546      | POL-23             |



### Anexo 9: Elementos de curva.

| Elementos de Curva Vertical Perfil - 02 |            |           |                      |                     |
|---|------------|-----------|----------------------|---------------------|
| N°                                      | Estación   | Elevación | Pendiente de Entrada | Pendiente de salida |
| 1                                       | 0+372,145m | 40,864m   |                      | -0,247%             |
| 2                                       | 0+412,145m | 40,766m   | -0,247%              | 0,432%              |
| 3                                       | 0+618,961m | 41,659m   | 0,432%               | -0,502%             |
| 4                                       | 0+626,887m | 41,619m   | -0,502%              | 0,111%              |
| 5                                       | 0+648,214m | 41,643m   | 0,111%               | 0,616%              |
| 6                                       | 0+652,145m | 41,667m   | 0,616%               | 0,780%              |
| 7                                       | 0+862,622m | 43,310m   | 0,780%               | 1,775%              |
| 8                                       | 0+882,053m | 43,655m   | 1,775%               | 0,717%              |
| 9                                       | 0+892,145m | 43,727m   | 0,717%               | 1,427%              |
| 10                                      | 0+918,229m | 44,099m   | 1,427%               | 0,968%              |
| 11                                      | 1+086,956m | 45,732m   | 0,968%               | 0,928%              |
| 12                                      | 1+112,145m | 45,966m   | 0,928%               | 0,874%              |
| 13                                      | 1+284,685m | 47,473m   | 0,874%               | 0,796%              |
| 14                                      | 1+315,560m | 47,718m   | 0,796%               | 1,273%              |
| 15                                      | 1+371,752m | 48,434m   | 1,273%               | 0,873%              |
| 16                                      | 1+506,879m | 49,613m   | 0,873%               | 0,369%              |
| 17                                      | 1+507,874m | 49,617m   | 0,369%               | 0,043%              |
| 18                                      | 1+515,462m | 49,620m   | 0,043%               | 0,133%              |
| 19                                      | 1+523,052m | 49,630m   | 0,133%               | 2,263%              |
| 20                                      | 1+524,783m | 49,670m   | 2,263%               |                     |

| Elementos de Curva Vertical Perfil - 03 |            |           |                      |                     |
|---|------------|-----------|----------------------|---------------------|
| N°                                      | Estación   | Elevación | Pendiente de Entrada | Pendiente de salida |
| 1                                       | 0+372,145m | 40,816m   |                      | -0,508%             |
| 2                                       | 0+401,897m | 40,665m   | -0,508%              | -0,054%             |
| 3                                       | 0+440,000m | 40,644m   | -0,054%              | 1,325%              |
| 4                                       | 0+458,200m | 40,885m   | 1,325%               | 0,426%              |
| 5                                       | 0+626,893m | 41,604m   | 0,426%               | 0,495%              |
| 6                                       | 0+660,000m | 41,768m   | 0,495%               | 0,741%              |
| 7                                       | 0+862,295m | 43,268m   | 0,741%               | 1,084%              |
| 8                                       | 0+920,000m | 43,894m   | 1,084%               | 1,076%              |
| 9                                       | 1+085,330m | 45,673m   | 1,076%               | 0,826%              |
| 10                                      | 1+280,878m | 47,288m   | 0,826%               | 1,132%              |
| 11                                      | 1+314,194m | 47,665m   | 1,132%               | -2,123%             |
| 12                                      | 1+315,732m | 47,633m   | -2,123%              | 0,874%              |
| 13                                      | 1+360,000m | 48,020m   | 0,874%               | 0,890%              |
| 14                                      | 1+439,786m | 48,730m   | 0,890%               | 0,911%              |
| 15                                      | 1+508,363m | 49,354m   | 0,911%               | 1,550%              |
| 16                                      | 1+524,250m | 49,600m   | 1,550%               |                     |

| Elementos de Curva Vertical Perfil - 04 |            |           |                      |                     |
|---|------------|-----------|----------------------|---------------------|
| N°                                      | Estación   | Elevación | Pendiente de Entrada | Pendiente de salida |
| 1                                       | 0+000,000m | 49,650m   |                      | 0,678%              |
| 2                                       | 1+700,476m | 50,840m   | 0,678%               | 1,191%              |
| 3                                       | 1+735,790m | 51,261m   | 1,191%               | 2,820%              |
| 4                                       | 1+798,159m | 53,020m   | 2,820%               | -0,177%             |
| 5                                       | 1+802,615m | 53,012m   | -0,177%              | 1,854%              |
| 6                                       | 1+836,970m | 53,649m   | 1,854%               | 1,670%              |
| 7                                       | 1+848,950m | 53,849m   | 1,670%               | 1,120%              |
| 8                                       | 1+885,649m | 54,260m   | 1,120%               | 1,445%              |
| 9                                       | 1+907,660m | 54,578m   | 1,445%               | 1,420%              |
| 10                                      | 2+018,782m | 56,156m   | 1,420%               | -0,335%             |
| 11                                      | 2+019,782m | 56,152m   | -0,335%              | 1,295%              |
| 12                                      | 2+041,890m | 56,439m   | 1,295%               | 1,402%              |
| 13                                      | 2+291,751m | 59,942m   | 1,402%               | 0,689%              |
| 14                                      | 2+296,394m | 59,974m   | 0,689%               | 1,140%              |
| 15                                      | 2+308,813m | 60,116m   | 1,140%               | 1,012%              |
| 16                                      | 2+355,018m | 60,583m   | 1,012%               | 0,814%              |
| 17                                      | 2+366,625m | 60,678m   | 0,814%               | 0,905%              |
| 18                                      | 2+396,208m | 60,946m   | 0,905%               | 0,738%              |
| 19                                      | 2+410,451m | 61,051m   | 0,738%               | 0,775%              |
| 20                                      | 2+490,213m | 61,669m   | 0,775%               | 1,540%              |
| 21                                      | 2+517,274m | 62,086m   | 1,540%               | 2,042%              |
| 22                                      | 2+527,878m | 62,302m   | 2,042%               | 2,137%              |
| 23                                      | 2+590,666m | 63,644m   | 2,137%               |                     |

| <b>Elementos de Curva Vertical Perfil - 05</b> |            |           |                      |                     |
|--|------------|-----------|----------------------|---------------------|
| N°   | Estación   | Elevación | Pendiente de Entrada | Pendiente de salida |
| 1  | 1+065,833m | 63,637m   |                      | 2,718%              |
| 2  | 2+636,813m | 64,891m   | 2,718%               | 1,371%              |
| 3  | 2+688,515m | 65,600m   | 1,371%               | 0,897%              |
| 4  | 2+740,000m | 66,061m   | 0,897%               | 0,663%              |
| 5  | 2+802,467m | 66,476m   | 0,663%               | 1,693%              |
| 6  | 2+903,210m | 68,181m   | 1,693%               | 1,862%              |
| 7  | 2+999,690m | 69,977m   | 1,862%               | 1,996%              |
| 8  | 3+018,927m | 70,361m   | 1,996%               | 1,718%              |
| 9  | 3+123,623m | 72,160m   | 1,718%               | 1,108%              |
| 10   | 3+280,000m | 73,893m   | 1,108%               | 0,722%              |
| 11   | 3+293,379m | 73,990m   | 0,722%               | -1,228%             |
| 12   | 3+301,415m | 73,891m   | -1,228%              | 2,206%              |
| 13   | 3+478,700m | 77,802m   | 2,206%               | 1,864%              |
| 14   | 3+567,023m | 79,448m   | 1,864%               | 1,191%              |
| 15   | 3+613,726m | 80,004m   | 1,191%               | 0,662%              |
| 16   | 3+697,683m | 80,560m   | 0,662%               | 0,595%              |
| 17   | 3+760,000m | 80,931m   | 0,595%               | 2,058%              |
| 18   | 3+820,000m | 82,165m   | 2,058%               | 2,116%              |
| 19   | 3+879,513m | 83,425m   | 2,116%               | 1,001%              |
| 20   | 4+030,161m | 84,933m   | 1,001%               | 0,408%              |
| 21   | 4+060,469m | 85,056m   | 0,408%               | 2,454%              |
| 22   | 4+161,252m | 87,529m   | 2,454%               | 2,667%              |
| 23   | 4+227,026m | 89,283m   | 2,667%               |                     |

| <b>Elementos de Curva Vertical Perfil - 06</b> |            |           |                      |                     |
|--|------------|-----------|----------------------|---------------------|
| N°   | Estación   | Elevación | Pendiente de Entrada | Pendiente de salida |
| 1  | 1+065,833m | 63,630m   |                      | 2,277%              |
| 2  | 2+600,224m | 63,848m   | 2,277%               | 1,522%              |
| 3  | 2+666,651m | 64,859m   | 1,522%               | 1,262%              |
| 4  | 2+685,143m | 65,092m   | 1,262%               | 1,103%              |
| 5  | 2+784,264m | 66,185m   | 1,103%               | 1,158%              |
| 6  | 2+803,777m | 66,411m   | 1,158%               | 1,697%              |
| 7  | 2+918,897m | 68,365m   | 1,697%               | 1,917%              |
| 8  | 3+020,000m | 70,302m   | 1,917%               | 1,149%              |
| 9  | 3+050,285m | 70,650m   | 1,149%               | 1,433%              |
| 10   | 3+246,400m | 73,461m   | 1,433%               | 0,906%              |
| 11   | 3+303,875m | 73,982m   | 0,906%               | 2,062%              |
| 12   | 3+566,061m | 79,389m   | 2,062%               | 0,556%              |
| 13   | 3+733,023m | 80,317m   | 0,556%               | 1,880%              |
| 14   | 3+909,012m | 83,626m   | 1,880%               | 0,841%              |
| 15   | 4+060,927m | 84,902m   | 0,841%               | 2,558%              |
| 16   | 4+123,016m | 86,491m   | 2,558%               | 2,311%              |
| 17   | 4+194,641m | 88,146m   | 2,311%               | 3,301%              |
| 18   | 4+227,155m | 89,219m   | 3,301%               |                     |

### Anexo 10: Cuadros de movimiento de tierras

| Cuadro de movimiento de tierras (Perfil-01) |                   |                   |                   |                   |                         |                           |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|
| Km  | Área Corte        | Área Relleno      | Vol. Corte        | Vol. Relleno      | Vol. Acumulado          | Vol. Acumulado            | Volumen Neto      |
|   | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | Corte (m <sup>3</sup> ) | Relleno (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) |
| 0+000                                       | 0,002             | 0,000             | 0,000             | 0,000             | 0,000                   | 0,000                     | 0,000             |
| 0+010                                       | 0,784             | 0,000             | 3,931             | 0,000             | 3,931                   | 0,000                     | 3,931             |
| 0+020                                       | 0,851             | 0,000             | 8,177             | 0,000             | 12,108                  | 0,000                     | 12,108            |
| 0+030                                       | 0,823             | 0,000             | 8,374             | 0,000             | 20,481                  | 0,000                     | 20,481            |
| 0+040                                       | 0,778             | 0,000             | 8,008             | 0,000             | 28,489                  | 0,000                     | 28,489            |
| 0+050                                       | 1,022             | 0,000             | 9,001             | 0,000             | 37,490                  | 0,000                     | 37,490            |
| 0+060                                       | 0,625             | 0,000             | 8,238             | 0,000             | 45,728                  | 0,000                     | 45,728            |
| 0+070                                       | 0,516             | 0,000             | 5,707             | 0,000             | 51,435                  | 0,000                     | 51,435            |
| 0+080                                       | 0,371             | 0,000             | 4,433             | 0,000             | 55,868                  | 0,000                     | 55,868            |
| 0+090                                       | 0,348             | 0,000             | 3,595             | 0,000             | 59,463                  | 0,001                     | 59,462            |
| 0+100                                       | 0,319             | 0,000             | 3,335             | 0,000             | 62,798                  | 0,001                     | 62,797            |
| 0+110                                       | 0,286             | 0,000             | 3,022             | 0,000             | 65,821                  | 0,002                     | 65,819            |
| 0+120                                       | 0,202             | 0,000             | 2,439             | 0,001             | 68,260                  | 0,002                     | 68,258            |
| 0+130                                       | 0,058             | 0,013             | 1,303             | 0,065             | 69,563                  | 0,067                     | 69,496            |
| 0+140                                       | 0,143             | 0,002             | 1,007             | 0,076             | 70,570                  | 0,143                     | 70,427            |
| 0+150                                       | 0,190             | 0,003             | 1,665             | 0,025             | 72,236                  | 0,168                     | 72,068            |
| 0+160                                       | 0,111             | 0,008             | 1,507             | 0,054             | 73,743                  | 0,222                     | 73,520            |
| 0+170                                       | 0,080             | 0,018             | 0,957             | 0,131             | 74,700                  | 0,353                     | 74,346            |
| 0+180                                       | 0,493             | 0,000             | 2,864             | 0,090             | 77,564                  | 0,443                     | 77,120            |
| 0+190                                       | 0,745             | 0,000             | 6,186             | 0,000             | 83,750                  | 0,443                     | 83,307            |
| 0+200                                       | 0,613             | 0,000             | 6,784             | 0,000             | 90,534                  | 0,443                     | 90,091            |
| 0+210                                       | 0,408             | 0,000             | 5,106             | 0,000             | 95,639                  | 0,444                     | 95,196            |
| 0+220                                       | 0,513             | 0,000             | 4,603             | 0,000             | 100,242                 | 0,444                     | 99,798            |
| 0+230                                       | 0,589             | 0,000             | 5,510             | 0,000             | 105,752                 | 0,444                     | 105,308           |
| 0+240                                       | 0,684             | 0,000             | 6,364             | 0,000             | 112,116                 | 0,444                     | 111,672           |
| 0+250                                       | 0,752             | 0,000             | 7,176             | 0,000             | 119,292                 | 0,444                     | 118,848           |
| 0+260                                       | 0,812             | 0,000             | 7,816             | 0,000             | 127,108                 | 0,444                     | 126,664           |
| 0+270                                       | 0,862             | 0,000             | 8,370             | 0,000             | 135,478                 | 0,444                     | 135,034           |
| 0+280                                       | 0,896             | 0,000             | 8,794             | 0,000             | 144,272                 | 0,444                     | 143,828           |
| 0+290                                       | 0,808             | 0,000             | 8,524             | 0,000             | 152,796                 | 0,444                     | 152,352           |
| 0+300                                       | 0,684             | 0,000             | 7,463             | 0,000             | 160,259                 | 0,444                     | 159,815           |
| 0+310                                       | 0,624             | 0,000             | 6,547             | 0,000             | 166,806                 | 0,444                     | 166,362           |
| 0+320                                       | 0,673             | 0,000             | 6,486             | 0,000             | 173,292                 | 0,444                     | 172,848           |
| 0+330                                       | 0,624             | 0,000             | 6,483             | 0,000             | 179,775                 | 0,444                     | 179,331           |
| 0+340                                       | 0,705             | 0,000             | 6,646             | 0,000             | 186,421                 | 0,444                     | 185,977           |
| 0+350                                       | 0,728             | 0,000             | 7,167             | 0,000             | 193,588                 | 0,444                     | 193,144           |
| 0+360                                       | 0,704             | 0,000             | 7,161             | 0,000             | 200,749                 | 0,444                     | 200,304           |
| 0+370                                       | 0,667             | 0,000             | 7,855             | 0,000             | 207,604                 | 0,444                     | 207,159           |
| 0+372                                       | 0,647             | 0,000             | 1,409             | 0,000             | 209,013                 | 0,444                     | 208,568           |

| Cuadro de movimiento de tierras (perfil-02) |                   |                   |                   |                   |                         |                           |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|
| Km  | Área Corte        | Área Relleno      | Vol. Corte        | Vol. Relleno      | Vol. Acumulado          | Vol. Acumulado            | Volumen Neto      |
|   | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | Corte (m <sup>3</sup> ) | Relleno (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) |
| 0+380                                       | 0,290             | 0,000             | 2,484             | 0,000             | 2,484                   | 0,000                     | 2,484             |
| 0+390                                       | 0,280             | 0,000             | 2,847             | 0,001             | 5,331                   | 0,001                     | 5,330             |
| 0+400                                       | 0,381             | 0,000             | 3,304             | 0,001             | 8,635                   | 0,002                     | 8,633             |
| 0+410                                       | 0,338             | 0,000             | 3,599             | 0,000             | 12,234                  | 0,002                     | 12,232            |
| 0+420                                       | 0,391             | 0,000             | 3,648             | 0,000             | 15,882                  | 0,002                     | 15,880            |
| 0+430                                       | 0,336             | 0,000             | 3,638             | 0,000             | 19,520                  | 0,002                     | 19,518            |
| 0+440                                       | 0,430             | 0,000             | 3,829             | 0,000             | 23,349                  | 0,003                     | 23,346            |
| 0+450                                       | 0,411             | 0,000             | 4,203             | 0,000             | 27,552                  | 0,003                     | 27,549            |
| 0+460                                       | 0,446             | 0,000             | 4,288             | 0,000             | 31,840                  | 0,003                     | 31,837            |
| 0+470                                       | 0,451             | 0,000             | 4,487             | 0,000             | 36,327                  | 0,003                     | 36,324            |
| 0+480                                       | 0,462             | 0,000             | 4,564             | 0,000             | 40,891                  | 0,003                     | 40,888            |
| 0+490                                       | 0,476             | 0,000             | 4,688             | 0,000             | 45,579                  | 0,003                     | 45,576            |
| 0+500                                       | 0,490             | 0,000             | 4,830             | 0,000             | 50,409                  | 0,003                     | 50,406            |
| 0+510                                       | 0,504             | 0,000             | 4,972             | 0,000             | 55,381                  | 0,003                     | 55,378            |
| 0+520                                       | 0,522             | 0,000             | 5,130             | 0,000             | 60,511                  | 0,003                     | 60,508            |
| 0+530                                       | 0,536             | 0,000             | 5,289             | 0,000             | 65,799                  | 0,003                     | 65,797            |
| 0+540                                       | 0,554             | 0,000             | 5,448             | 0,000             | 71,247                  | 0,003                     | 71,244            |
| 0+550                                       | 0,564             | 0,000             | 5,589             | 0,000             | 76,836                  | 0,003                     | 76,833            |
| 0+560                                       | 0,578             | 0,000             | 5,711             | 0,000             | 82,546                  | 0,003                     | 82,544            |
| 0+570                                       | 0,553             | 0,000             | 5,653             | 0,000             | 88,199                  | 0,003                     | 88,196            |
| 0+580                                       | 0,510             | 0,000             | 5,313             | 0,000             | 93,512                  | 0,003                     | 93,509            |
| 0+590                                       | 0,466             | 0,000             | 4,881             | 0,000             | 98,393                  | 0,003                     | 98,390            |
| 0+600                                       | 0,421             | 0,000             | 4,436             | 0,000             | 102,829                 | 0,003                     | 102,826           |
| 0+610                                       | 0,377             | 0,000             | 3,990             | 0,000             | 106,819                 | 0,003                     | 106,816           |
| 0+620                                       | 0,348             | 0,000             | 3,624             | 0,000             | 110,443                 | 0,003                     | 110,440           |
| 0+630                                       | 0,340             | 0,000             | 3,439             | 0,000             | 113,883                 | 0,004                     | 113,879           |
| 0+640                                       | 0,339             | 0,000             | 3,394             | 0,000             | 117,277                 | 0,004                     | 117,272           |
| 0+650                                       | 0,347             | 0,000             | 3,425             | 0,000             | 120,702                 | 0,004                     | 120,697           |
| 0+660                                       | 0,315             | 0,000             | 3,306             | 0,000             | 124,008                 | 0,005                     | 124,003           |
| 0+670                                       | 0,343             | 0,000             | 3,291             | 0,000             | 127,300                 | 0,005                     | 127,294           |
| 0+680                                       | 0,230             | 0,000             | 2,868             | 0,001             | 130,168                 | 0,006                     | 130,162           |
| 0+690                                       | 0,292             | 0,000             | 2,609             | 0,001             | 132,776                 | 0,007                     | 132,770           |
| 0+700                                       | 0,175             | 0,000             | 2,332             | 0,001             | 135,108                 | 0,008                     | 135,101           |
| 0+710                                       | 0,191             | 0,000             | 1,828             | 0,001             | 136,936                 | 0,009                     | 136,927           |
| 0+720                                       | 0,122             | 0,000             | 1,565             | 0,001             | 138,501                 | 0,010                     | 138,491           |
| 0+730                                       | 0,131             | 0,000             | 1,265             | 0,002             | 139,766                 | 0,012                     | 139,754           |
| 0+740                                       | 0,068             | 0,000             | 0,992             | 0,002             | 140,758                 | 0,014                     | 140,744           |
| 0+750                                       | 0,083             | 0,000             | 0,756             | 0,002             | 141,514                 | 0,016                     | 141,498           |
| 0+760                                       | 0,078             | 0,000             | 0,805             | 0,002             | 142,319                 | 0,018                     | 142,301           |
| 0+770                                       | 0,085             | 0,000             | 0,815             | 0,002             | 143,134                 | 0,020                     | 143,114           |
| 0+780                                       | 0,092             | 0,000             | 0,889             | 0,002             | 144,022                 | 0,022                     | 144,000           |

|       |       |       |       |       |         |       |         |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|
| 0+790 | 0,103 | 0,000 | 0,978 | 0,002 | 145,000 | 0,024 | 144,977 |
| 0+800 | 0,140 | 0,000 | 1,218 | 0,002 | 146,219 | 0,026 | 146,193 |
| 0+810 | 0,239 | 0,000 | 1,896 | 0,001 | 148,115 | 0,027 | 148,088 |
| 0+820 | 0,276 | 0,000 | 2,574 | 0,001 | 150,688 | 0,028 | 150,660 |
| 0+830 | 0,257 | 0,000 | 2,666 | 0,001 | 153,354 | 0,028 | 153,326 |
| 0+840 | 0,226 | 0,000 | 2,416 | 0,001 | 155,770 | 0,029 | 155,741 |
| 0+850 | 0,379 | 0,000 | 3,026 | 0,001 | 158,796 | 0,030 | 158,766 |
| 0+860 | 0,365 | 0,000 | 3,723 | 0,000 | 162,519 | 0,030 | 162,489 |
| 0+870 | 0,335 | 0,000 | 3,501 | 0,000 | 166,020 | 0,030 | 165,989 |
| 0+880 | 0,429 | 0,000 | 3,823 | 0,000 | 169,843 | 0,030 | 169,812 |
| 0+890 | 0,195 | 0,000 | 3,122 | 0,000 | 172,965 | 0,031 | 172,934 |
| 0+900 | 0,288 | 0,000 | 2,415 | 0,000 | 175,380 | 0,031 | 175,349 |
| 0+910 | 0,260 | 0,000 | 2,739 | 0,001 | 178,120 | 0,032 | 178,088 |
| 0+920 | 0,316 | 0,000 | 2,882 | 0,001 | 181,002 | 0,032 | 180,970 |
| 0+930 | 0,291 | 0,000 | 3,036 | 0,001 | 184,038 | 0,033 | 184,005 |
| 0+940 | 0,315 | 0,000 | 3,030 | 0,001 | 187,068 | 0,033 | 187,035 |
| 0+950 | 0,339 | 0,000 | 3,269 | 0,000 | 190,337 | 0,034 | 190,303 |
| 0+960 | 0,377 | 0,000 | 3,580 | 0,000 | 193,917 | 0,034 | 193,883 |
| 0+970 | 0,387 | 0,000 | 3,822 | 0,000 | 197,739 | 0,034 | 197,704 |
| 0+980 | 0,408 | 0,000 | 3,979 | 0,000 | 201,718 | 0,035 | 201,684 |
| 0+990 | 0,417 | 0,000 | 4,130 | 0,000 | 205,848 | 0,035 | 205,813 |
| 1+000 | 0,414 | 0,000 | 4,157 | 0,000 | 210,005 | 0,035 | 209,970 |
| 1+010 | 0,408 | 0,000 | 4,109 | 0,000 | 214,114 | 0,035 | 214,079 |
| 1+020 | 0,403 | 0,000 | 4,052 | 0,000 | 218,166 | 0,035 | 218,132 |
| 1+030 | 0,390 | 0,000 | 3,965 | 0,000 | 222,131 | 0,035 | 222,097 |
| 1+040 | 0,382 | 0,000 | 3,861 | 0,000 | 225,992 | 0,035 | 225,957 |
| 1+050 | 0,373 | 0,000 | 3,775 | 0,000 | 229,766 | 0,035 | 229,731 |
| 1+060 | 0,365 | 0,000 | 3,688 | 0,000 | 233,455 | 0,035 | 233,419 |
| 1+070 | 0,357 | 0,000 | 3,607 | 0,000 | 237,061 | 0,036 | 237,026 |
| 1+080 | 0,350 | 0,000 | 3,532 | 0,000 | 240,593 | 0,036 | 240,557 |
| 1+090 | 0,334 | 0,000 | 3,416 | 0,000 | 244,009 | 0,036 | 243,972 |
| 1+100 | 0,345 | 0,000 | 3,394 | 0,000 | 247,403 | 0,037 | 247,367 |
| 1+110 | 0,345 | 0,000 | 3,453 | 0,000 | 250,856 | 0,037 | 250,819 |
| 1+120 | 0,353 | 0,000 | 3,490 | 0,000 | 254,346 | 0,037 | 254,309 |
| 1+130 | 0,363 | 0,000 | 3,579 | 0,000 | 257,924 | 0,037 | 257,887 |
| 1+140 | 0,373 | 0,000 | 3,678 | 0,000 | 261,603 | 0,037 | 261,565 |
| 1+150 | 0,383 | 0,000 | 3,778 | 0,000 | 265,381 | 0,038 | 265,343 |
| 1+160 | 0,393 | 0,000 | 3,878 | 0,000 | 269,258 | 0,038 | 269,221 |
| 1+170 | 0,403 | 0,000 | 3,978 | 0,000 | 273,236 | 0,038 | 273,198 |
| 1+180 | 0,413 | 0,000 | 4,078 | 0,000 | 277,314 | 0,038 | 277,276 |
| 1+190 | 0,422 | 0,000 | 4,176 | 0,000 | 281,49  | 0,038 | 281,452 |
| 1+200 | 0,430 | 0,000 | 4,263 | 0,000 | 285,753 | 0,038 | 285,715 |



|       |       |       |       |       |         |       |         |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|
| 1+210 | 0,435 | 0,000 | 4,324 | 0,000 | 290,077 | 0,038 | 290,039 |
| 1+220 | 0,437 | 0,000 | 4,359 | 0,000 | 294,436 | 0,038 | 294,398 |
| 1+230 | 0,435 | 0,000 | 4,360 | 0,000 | 298,796 | 0,038 | 298,758 |
| 1+240 | 0,427 | 0,000 | 4,309 | 0,000 | 303,105 | 0,038 | 303,067 |
| 1+250 | 0,419 | 0,000 | 4,229 | 0,000 | 307,334 | 0,038 | 307,296 |
| 1+260 | 0,399 | 0,000 | 4,087 | 0,000 | 311,420 | 0,038 | 311,382 |
| 1+270 | 0,384 | 0,000 | 3,915 | 0,000 | 315,335 | 0,038 | 315,297 |
| 1+280 | 0,356 | 0,000 | 3,703 | 0,000 | 319,038 | 0,039 | 319,000 |
| 1+290 | 0,348 | 0,000 | 3,521 | 0,000 | 322,560 | 0,039 | 322,521 |
| 1+300 | 0,362 | 0,000 | 3,552 | 0,000 | 326,112 | 0,039 | 326,073 |
| 1+310 | 0,385 | 0,000 | 3,736 | 0,000 | 329,847 | 0,039 | 329,808 |
| 1+320 | 0,351 | 0,000 | 3,676 | 0,000 | 333,523 | 0,039 | 333,484 |
| 1+330 | 0,353 | 0,000 | 3,520 | 0,000 | 337,044 | 0,040 | 337,004 |
| 1+340 | 0,370 | 0,000 | 3,619 | 0,000 | 340,663 | 0,040 | 340,623 |
| 1+350 | 0,415 | 0,000 | 3,924 | 0,000 | 344,587 | 0,040 | 344,547 |
| 1+360 | 0,413 | 0,000 | 4,139 | 0,000 | 348,726 | 0,040 | 348,686 |
| 1+370 | 0,460 | 0,000 | 4,368 | 0,000 | 353,094 | 0,041 | 353,053 |
| 1+380 | 0,380 | 0,000 | 4,203 | 0,000 | 357,296 | 0,041 | 357,256 |
| 1+390 | 0,297 | 0,000 | 3,386 | 0,000 | 360,683 | 0,041 | 360,641 |
| 1+400 | 0,353 | 0,000 | 3,249 | 0,001 | 363,931 | 0,042 | 363,890 |
| 1+410 | 0,318 | 0,000 | 3,353 | 0,001 | 367,285 | 0,042 | 367,242 |
| 1+420 | 0,352 | 0,000 | 3,350 | 0,001 | 370,634 | 0,043 | 370,592 |
| 1+430 | 0,337 | 0,000 | 3,445 | 0,000 | 374,079 | 0,043 | 374,036 |
| 1+440 | 0,396 | 0,000 | 3,663 | 0,000 | 377,742 | 0,044 | 377,698 |
| 1+450 | 0,329 | 0,000 | 3,624 | 0,000 | 381,366 | 0,044 | 381,322 |
| 1+460 | 0,315 | 0,000 | 3,220 | 0,001 | 384,586 | 0,045 | 384,541 |
| 1+470 | 0,291 | 0,000 | 3,031 | 0,001 | 387,617 | 0,045 | 387,572 |
| 1+480 | 0,276 | 0,000 | 2,836 | 0,001 | 390,453 | 0,046 | 390,407 |
| 1+490 | 0,276 | 0,000 | 2,757 | 0,001 | 393,210 | 0,047 | 393,163 |
| 1+500 | 0,295 | 0,000 | 2,851 | 0,001 | 396,061 | 0,047 | 396,013 |
| 1+510 | 0,324 | 0,000 | 3,092 | 0,000 | 399,153 | 0,048 | 399,105 |
| 1+520 | 0,329 | 0,000 | 3,268 | 0,000 | 402,421 | 0,048 | 402,373 |
| 1+525 | 0,340 | 0,000 | 1,600 | 0,000 | 404,021 | 0,048 | 403,973 |

| Cuadro de movimiento de tierras (Perfil-03) |                   |                   |                   |                   |                         |                           |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|
| Km  | Área Corte        | Área Relleno      | Vol. Corte        | Vol. Relleno      | Vol. Acumulado          | Vol. Acumulado            | Volumen Neto      |
|   | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | Corte (m <sup>3</sup> ) | Relleno (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) |
| 0+380                                       | 0,376             | 0,000             | 2,873             | 0,000             | 2,873                   | 0,000                     | 2,873             |
| 0+390                                       | 0,400             | 0,000             | 3,883             | 0,000             | 6,756                   | 0,000                     | 6,756             |
| 0+400                                       | 0,362             | 0,000             | 3,813             | 0,000             | 10,569                  | 0,001                     | 10,568            |
| 0+410                                       | 0,407             | 0,000             | 3,850             | 0,000             | 14,419                  | 0,001                     | 14,418            |
| 0+420                                       | 0,365             | 0,000             | 3,868             | 0,000             | 18,287                  | 0,001                     | 18,286            |
| 0+430                                       | 0,345             | 0,000             | 3,554             | 0,000             | 21,841                  | 0,002                     | 21,839            |
| 0+440                                       | 0,354             | 0,000             | 3,496             | 0,000             | 25,337                  | 0,002                     | 25,335            |
| 0+450                                       | 0,363             | 0,000             | 3,586             | 0,000             | 28,923                  | 0,002                     | 28,920            |
| 0+460                                       | 0,359             | 0,000             | 3,607             | 0,000             | 32,530                  | 0,003                     | 32,527            |
| 0+470                                       | 0,377             | 0,000             | 3,676             | 0,000             | 36,206                  | 0,003                     | 36,203            |
| 0+480                                       | 0,384             | 0,000             | 3,802             | 0,000             | 40,007                  | 0,003                     | 40,004            |
| 0+490                                       | 0,392             | 0,000             | 3,878             | 0,000             | 43,886                  | 0,003                     | 43,883            |
| 0+500                                       | 0,401             | 0,000             | 3,965             | 0,000             | 47,851                  | 0,003                     | 47,847            |
| 0+510                                       | 0,409             | 0,000             | 4,048             | 0,000             | 51,899                  | 0,004                     | 51,895            |
| 0+520                                       | 0,409             | 0,000             | 4,089             | 0,000             | 55,988                  | 0,004                     | 55,984            |
| 0+530                                       | 0,397             | 0,000             | 4,032             | 0,000             | 60,020                  | 0,004                     | 60,016            |
| 0+540                                       | 0,384             | 0,000             | 3,906             | 0,000             | 63,927                  | 0,004                     | 63,922            |
| 0+550                                       | 0,361             | 0,000             | 3,726             | 0,000             | 67,652                  | 0,005                     | 67,648            |
| 0+560                                       | 0,364             | 0,000             | 3,623             | 0,000             | 71,275                  | 0,005                     | 71,270            |
| 0+570                                       | 0,317             | 0,000             | 3,401             | 0,000             | 74,676                  | 0,005                     | 74,671            |
| 0+580                                       | 0,340             | 0,000             | 3,285             | 0,000             | 77,961                  | 0,006                     | 77,956            |
| 0+590                                       | 0,310             | 0,000             | 3,252             | 0,000             | 81,213                  | 0,006                     | 81,207            |
| 0+600                                       | 0,306             | 0,000             | 3,081             | 0,001             | 84,294                  | 0,007                     | 84,287            |
| 0+610                                       | 0,327             | 0,000             | 3,167             | 0,000             | 87,461                  | 0,007                     | 87,454            |
| 0+620                                       | 0,320             | 0,000             | 3,233             | 0,000             | 90,695                  | 0,008                     | 90,687            |
| 0+630                                       | 0,340             | 0,000             | 3,300             | 0,000             | 93,994                  | 0,008                     | 93,986            |
| 0+640                                       | 0,336             | 0,000             | 3,381             | 0,000             | 97,375                  | 0,008                     | 97,366            |
| 0+650                                       | 0,343             | 0,000             | 3,394             | 0,000             | 100,768                 | 0,009                     | 100,760           |
| 0+660                                       | 0,351             | 0,000             | 3,469             | 0,000             | 104,237                 | 0,009                     | 104,228           |
| 0+670                                       | 0,329             | 0,000             | 3,400             | 0,000             | 107,637                 | 0,009                     | 107,628           |
| 0+680                                       | 0,296             | 0,000             | 3,125             | 0,000             | 110,762                 | 0,010                     | 110,752           |
| 0+690                                       | 0,274             | 0,000             | 2,850             | 0,001             | 113,613                 | 0,011                     | 113,602           |
| 0+700                                       | 0,255             | 0,000             | 2,646             | 0,001             | 116,258                 | 0,011                     | 116,247           |
| 0+710                                       | 0,233             | 0,000             | 2,440             | 0,001             | 118,698                 | 0,012                     | 118,686           |
| 0+720                                       | 0,218             | 0,000             | 2,253             | 0,001             | 120,951                 | 0,013                     | 120,938           |
| 0+730                                       | 0,199             | 0,000             | 2,081             | 0,001             | 123,033                 | 0,014                     | 123,019           |
| 0+740                                       | 0,184             | 0,000             | 1,911             | 0,001             | 124,944                 | 0,015                     | 124,929           |
| 0+750                                       | 0,169             | 0,000             | 1,763             | 0,001             | 126,707                 | 0,017                     | 126,691           |
| 0+760                                       | 0,157             | 0,000             | 1,630             | 0,001             | 128,337                 | 0,018                     | 128,319           |
| 0+770                                       | 0,149             | 0,000             | 1,532             | 0,001             | 129,869                 | 0,020                     | 129,850           |
| 0+780                                       | 0,153             | 0,000             | 1,510             | 0,001             | 131,379                 | 0,021                     | 131,358           |
| 0+790                                       | 0,152             | 0,000             | 1,522             | 0,001             | 132,902                 | 0,022                     | 132,879           |
| 0+800                                       | 0,176             | 0,000             | 1,638             | 0,001             | 134,539                 | 0,024                     | 134,515           |

|       |       |       |       |       |         |       |         |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|
| 0+810 | 0,208 | 0,000 | 1,916 | 0,001 | 136,456 | 0,025 | 136,431 |
| 0+820 | 0,254 | 0,000 | 2,306 | 0,001 | 138,761 | 0,026 | 138,735 |
| 0+830 | 0,282 | 0,000 | 2,678 | 0,001 | 141,439 | 0,027 | 141,412 |
| 0+840 | 0,247 | 0,000 | 2,647 | 0,001 | 144,086 | 0,027 | 144,059 |
| 0+850 | 0,265 | 0,000 | 2,562 | 0,001 | 146,648 | 0,028 | 146,620 |
| 0+860 | 0,341 | 0,000 | 3,028 | 0,001 | 149,676 | 0,029 | 149,647 |
| 0+870 | 0,408 | 0,000 | 3,744 | 0,000 | 153,420 | 0,029 | 153,391 |
| 0+880 | 0,463 | 0,000 | 4,357 | 0,000 | 157,777 | 0,029 | 157,748 |
| 0+890 | 0,376 | 0,000 | 4,194 | 0,000 | 161,971 | 0,029 | 161,942 |
| 0+900 | 0,474 | 0,000 | 4,248 | 0,000 | 166,219 | 0,029 | 166,190 |
| 0+910 | 0,349 | 0,000 | 4,114 | 0,000 | 170,333 | 0,030 | 170,303 |
| 0+920 | 0,351 | 0,000 | 3,498 | 0,000 | 173,831 | 0,030 | 173,801 |
| 0+930 | 0,394 | 0,000 | 3,725 | 0,000 | 177,556 | 0,030 | 177,526 |
| 0+940 | 0,410 | 0,000 | 4,023 | 0,000 | 181,579 | 0,030 | 181,548 |
| 0+950 | 0,425 | 0,000 | 4,175 | 0,000 | 185,754 | 0,031 | 185,723 |
| 0+960 | 0,439 | 0,000 | 4,320 | 0,000 | 190,074 | 0,031 | 190,043 |
| 0+970 | 0,456 | 0,000 | 4,479 | 0,000 | 194,553 | 0,031 | 194,523 |
| 0+980 | 0,470 | 0,000 | 4,632 | 0,000 | 199,186 | 0,031 | 199,155 |
| 0+990 | 0,488 | 0,000 | 4,792 | 0,000 | 203,978 | 0,031 | 203,947 |
| 1+000 | 0,501 | 0,000 | 4,949 | 0,000 | 208,926 | 0,031 | 208,895 |
| 1+010 | 0,515 | 0,000 | 5,084 | 0,000 | 214,010 | 0,031 | 213,980 |
| 1+020 | 0,537 | 0,000 | 5,263 | 0,000 | 219,274 | 0,031 | 219,243 |
| 1+030 | 0,536 | 0,000 | 5,364 | 0,000 | 224,638 | 0,031 | 224,607 |
| 1+040 | 0,555 | 0,000 | 5,452 | 0,000 | 230,090 | 0,031 | 230,059 |
| 1+050 | 0,572 | 0,000 | 5,632 | 0,000 | 235,722 | 0,031 | 235,691 |
| 1+060 | 0,443 | 0,000 | 5,074 | 0,000 | 240,796 | 0,031 | 240,765 |
| 1+070 | 0,423 | 0,000 | 4,329 | 0,000 | 245,125 | 0,031 | 245,094 |
| 1+080 | 0,392 | 0,000 | 4,072 | 0,000 | 249,198 | 0,031 | 249,166 |
| 1+090 | 0,355 | 0,000 | 3,737 | 0,000 | 252,934 | 0,031 | 252,903 |
| 1+100 | 0,348 | 0,000 | 3,516 | 0,000 | 256,450 | 0,032 | 256,419 |
| 1+110 | 0,323 | 0,000 | 3,355 | 0,000 | 259,806 | 0,032 | 259,773 |
| 1+120 | 0,408 | 0,000 | 3,657 | 0,000 | 263,462 | 0,032 | 263,430 |
| 1+130 | 0,450 | 0,000 | 4,293 | 0,000 | 267,755 | 0,033 | 267,723 |
| 1+140 | 0,508 | 0,000 | 4,794 | 0,000 | 272,550 | 0,033 | 272,517 |
| 1+150 | 0,552 | 0,000 | 5,302 | 0,000 | 277,851 | 0,033 | 277,819 |
| 1+160 | 0,400 | 0,000 | 4,759 | 0,000 | 282,611 | 0,033 | 282,578 |
| 1+170 | 0,429 | 0,000 | 4,145 | 0,000 | 286,756 | 0,033 | 286,723 |
| 1+180 | 0,413 | 0,000 | 4,208 | 0,000 | 290,964 | 0,033 | 290,931 |
| 1+190 | 0,456 | 0,000 | 4,342 | 0,000 | 295,306 | 0,033 | 295,273 |
| 1+200 | 0,420 | 0,000 | 4,377 | 0,000 | 299,683 | 0,033 | 299,649 |

|       |       |       |       |       |         |       |         |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|
| 1+210 | 0,462 | 0,000 | 4,406 | 0,000 | 304,088 | 0,033 | 304,055 |
| 1+220 | 0,422 | 0,000 | 4,417 | 0,000 | 308,505 | 0,033 | 308,472 |
| 1+230 | 0,443 | 0,000 | 4,323 | 0,000 | 312,828 | 0,033 | 312,795 |
| 1+240 | 0,428 | 0,000 | 4,356 | 0,000 | 317,184 | 0,034 | 317,151 |
| 1+250 | 0,441 | 0,000 | 4,346 | 0,000 | 321,531 | 0,034 | 321,497 |
| 1+260 | 0,419 | 0,000 | 4,300 | 0,000 | 325,830 | 0,034 | 325,796 |
| 1+270 | 0,422 | 0,000 | 4,204 | 0,000 | 330,035 | 0,034 | 330,001 |
| 1+280 | 0,363 | 0,000 | 3,926 | 0,000 | 333,961 | 0,034 | 333,926 |
| 1+290 | 0,322 | 0,001 | 3,427 | 0,004 | 337,387 | 0,038 | 337,350 |
| 1+300 | 0,331 | 0,000 | 3,266 | 0,004 | 340,654 | 0,041 | 340,612 |
| 1+310 | 0,359 | 0,000 | 3,452 | 0,000 | 344,105 | 0,042 | 344,064 |
| 1+320 | 0,280 | 0,000 | 3,193 | 0,000 | 347,299 | 0,042 | 347,257 |
| 1+330 | 0,354 | 0,000 | 3,169 | 0,000 | 350,468 | 0,043 | 350,425 |
| 1+340 | 0,365 | 0,000 | 3,596 | 0,000 | 354,064 | 0,043 | 354,021 |
| 1+350 | 0,360 | 0,000 | 3,624 | 0,000 | 357,687 | 0,043 | 357,644 |
| 1+360 | 0,351 | 0,000 | 3,555 | 0,000 | 361,242 | 0,044 | 361,198 |
| 1+370 | 0,281 | 0,000 | 3,157 | 0,001 | 364,399 | 0,044 | 364,355 |
| 1+380 | 0,352 | 0,000 | 3,161 | 0,001 | 367,560 | 0,045 | 367,516 |
| 1+390 | 0,319 | 0,000 | 3,353 | 0,000 | 370,914 | 0,045 | 370,869 |
| 1+400 | 0,325 | 0,000 | 3,222 | 0,000 | 374,136 | 0,045 | 374,090 |
| 1+410 | 0,309 | 0,000 | 3,171 | 0,000 | 377,307 | 0,046 | 377,261 |
| 1+420 | 0,312 | 0,000 | 3,104 | 0,001 | 380,412 | 0,047 | 380,365 |
| 1+430 | 0,245 | 0,000 | 2,783 | 0,001 | 383,195 | 0,047 | 383,148 |
| 1+440 | 0,366 | 0,000 | 3,052 | 0,001 | 386,247 | 0,048 | 386,199 |
| 1+450 | 0,365 | 0,000 | 3,651 | 0,000 | 389,898 | 0,048 | 389,849 |
| 1+460 | 0,436 | 0,000 | 4,005 | 0,000 | 393,902 | 0,048 | 393,854 |
| 1+470 | 0,482 | 0,000 | 4,591 | 0,000 | 398,493 | 0,049 | 398,444 |
| 1+480 | 0,478 | 0,000 | 4,797 | 0,000 | 403,289 | 0,049 | 403,241 |
| 1+490 | 0,456 | 0,000 | 4,666 | 0,000 | 407,956 | 0,049 | 407,907 |
| 1+500 | 0,426 | 0,000 | 4,406 | 0,000 | 412,362 | 0,049 | 412,313 |
| 1+510 | 0,356 | 0,000 | 3,905 | 0,000 | 416,267 | 0,049 | 416,218 |
| 1+520 | 0,355 | 0,000 | 3,552 | 0,000 | 419,819 | 0,049 | 419,769 |
| 1+524 | 0,405 | 0,000 | 1,615 | 0,000 | 421,434 | 0,049 | 421,384 |

| Cuadro de movimiento de tierras (Perfil-04) |                   |                   |                   |                   |                         |                           |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|
| Km  | Área Corte        | Área Relleno      | Vol. Corte        | Vol. Relleno      | Vol. Acumulado          | Vol. Acumulado            | Volumen Neto      |
|   | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | Corte (m <sup>3</sup> ) | Relleno (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) |
| 1+530                                       | 0,956             | 0,000             | 4,206             | 0,000             | 4,206                   | 0,000                     | 4,206             |
| 1+540                                       | 0,552             | 0,000             | 7,540             | 0,000             | 11,746                  | 0,000                     | 11,746            |
| 1+550                                       | 0,459             | 0,000             | 5,057             | 0,000             | 16,803                  | 0,000                     | 16,803            |
| 1+560                                       | 0,427             | 0,000             | 4,431             | 0,000             | 21,235                  | 0,000                     | 21,234            |
| 1+570                                       | 0,419             | 0,000             | 4,228             | 0,000             | 25,463                  | 0,001                     | 25,462            |
| 1+580                                       | 0,413             | 0,000             | 4,158             | 0,000             | 29,621                  | 0,001                     | 29,620            |
| 1+590                                       | 0,448             | 0,000             | 4,305             | 0,000             | 33,926                  | 0,001                     | 33,924            |
| 1+600                                       | 0,483             | 0,000             | 4,655             | 0,000             | 38,580                  | 0,001                     | 38,579            |
| 1+610                                       | 0,532             | 0,000             | 5,074             | 0,000             | 43,654                  | 0,002                     | 43,653            |
| 1+620                                       | 0,603             | 0,000             | 5,677             | 0,000             | 49,331                  | 0,002                     | 49,329            |
| 1+630                                       | 0,623             | 0,000             | 6,131             | 0,000             | 55,462                  | 0,002                     | 55,460            |
| 1+640                                       | 0,726             | 0,000             | 6,742             | 0,000             | 62,204                  | 0,002                     | 62,202            |
| 1+650                                       | 0,679             | 0,000             | 7,024             | 0,000             | 69,229                  | 0,003                     | 69,226            |
| 1+660                                       | 0,785             | 0,000             | 7,323             | 0,000             | 76,551                  | 0,003                     | 76,548            |
| 1+670                                       | 0,794             | 0,000             | 7,895             | 0,000             | 84,446                  | 0,003                     | 84,443            |
| 1+680                                       | 0,858             | 0,000             | 8,260             | 0,000             | 92,706                  | 0,003                     | 92,703            |
| 1+690                                       | 0,758             | 0,000             | 8,081             | 0,000             | 100,787                 | 0,003                     | 100,784           |
| 1+700                                       | 0,717             | 0,000             | 7,375             | 0,000             | 108,163                 | 0,003                     | 108,159           |
| 1+710                                       | 0,694             | 0,000             | 7,054             | 0,000             | 115,217                 | 0,003                     | 115,213           |
| 1+720                                       | 0,660             | 0,000             | 6,769             | 0,000             | 121,986                 | 0,003                     | 121,982           |
| 1+730                                       | 0,927             | 0,000             | 7,938             | 0,000             | 129,923                 | 0,003                     | 129,920           |
| 1+740                                       | 0,408             | 0,000             | 6,677             | 0,000             | 136,600                 | 0,003                     | 136,597           |
| 1+750                                       | 0,320             | 0,000             | 3,640             | 0,000             | 140,240                 | 0,004                     | 140,237           |
| 1+760                                       | 0,284             | 0,000             | 3,018             | 0,000             | 143,258                 | 0,004                     | 143,254           |
| 1+770                                       | 0,262             | 0,000             | 2,729             | 0,000             | 145,988                 | 0,004                     | 145,983           |
| 1+780                                       | 0,403             | 0,000             | 3,325             | 0,000             | 149,313                 | 0,005                     | 149,308           |
| 1+790                                       | 0,734             | 0,000             | 5,686             | 0,000             | 154,998                 | 0,005                     | 154,994           |
| 1+800                                       | 0,693             | 0,000             | 7,141             | 0,000             | 162,139                 | 0,005                     | 162,134           |

|       |       |       |        |       |         |       |         |
|-------|-------|-------|--------|-------|---------|-------|---------|
| 1+810 | 0,539 | 0,000 | 6,163  | 0,000 | 168,302 | 0,005 | 168,297 |
| 1+820 | 0,530 | 0,000 | 5,346  | 0,000 | 173,648 | 0,005 | 173,643 |
| 1+830 | 0,537 | 0,000 | 5,336  | 0,000 | 178,984 | 0,006 | 178,978 |
| 1+840 | 1,122 | 0,000 | 8,298  | 0,000 | 187,282 | 0,006 | 187,276 |
| 1+850 | 0,771 | 0,000 | 9,468  | 0,000 | 196,749 | 0,006 | 196,744 |
| 1+860 | 0,809 | 0,000 | 7,903  | 0,000 | 204,653 | 0,006 | 204,647 |
| 1+870 | 0,929 | 0,000 | 8,693  | 0,000 | 213,346 | 0,006 | 213,340 |
| 1+880 | 1,287 | 0,000 | 11,081 | 0,000 | 224,427 | 0,006 | 224,421 |
| 1+890 | 0,699 | 0,000 | 9,930  | 0,000 | 234,357 | 0,006 | 234,351 |
| 1+900 | 0,666 | 0,000 | 6,824  | 0,000 | 241,181 | 0,006 | 241,175 |
| 1+910 | 1,185 | 0,000 | 9,252  | 0,000 | 250,433 | 0,006 | 250,427 |
| 1+920 | 0,710 | 0,000 | 9,476  | 0,000 | 259,909 | 0,006 | 259,903 |
| 1+930 | 0,623 | 0,000 | 6,668  | 0,000 | 266,577 | 0,006 | 266,571 |
| 1+940 | 0,588 | 0,000 | 6,054  | 0,000 | 272,631 | 0,006 | 272,625 |
| 1+950 | 0,553 | 0,000 | 5,704  | 0,000 | 278,334 | 0,006 | 278,329 |
| 1+960 | 0,529 | 0,000 | 5,409  | 0,000 | 283,743 | 0,006 | 283,737 |
| 1+970 | 0,499 | 0,000 | 5,137  | 0,000 | 288,880 | 0,006 | 288,874 |
| 1+980 | 0,474 | 0,000 | 4,862  | 0,000 | 293,742 | 0,006 | 293,736 |
| 1+990 | 0,473 | 0,000 | 4,736  | 0,000 | 298,478 | 0,006 | 298,472 |
| 2+000 | 0,521 | 0,000 | 4,972  | 0,000 | 303,450 | 0,006 | 303,444 |
| 2+010 | 0,605 | 0,000 | 5,632  | 0,000 | 309,082 | 0,006 | 309,076 |
| 2+020 | 0,622 | 0,000 | 6,140  | 0,000 | 315,222 | 0,006 | 315,216 |
| 2+030 | 0,624 | 0,000 | 6,230  | 0,000 | 321,453 | 0,006 | 321,446 |
| 2+040 | 0,654 | 0,000 | 6,388  | 0,000 | 327,841 | 0,006 | 327,834 |
| 2+050 | 0,660 | 0,000 | 6,571  | 0,000 | 334,411 | 0,006 | 334,405 |
| 2+060 | 0,661 | 0,000 | 6,608  | 0,000 | 341,019 | 0,006 | 341,013 |
| 2+070 | 0,661 | 0,000 | 6,610  | 0,000 | 347,629 | 0,006 | 347,623 |
| 2+080 | 0,662 | 0,000 | 6,615  | 0,000 | 354,244 | 0,006 | 354,238 |
| 2+090 | 0,662 | 0,000 | 6,623  | 0,000 | 360,867 | 0,006 | 360,861 |
| 2+100 | 0,667 | 0,000 | 6,648  | 0,000 | 367,515 | 0,006 | 367,509 |
| 2+110 | 0,680 | 0,000 | 6,733  | 0,000 | 374,249 | 0,006 | 374,242 |
| 2+120 | 0,689 | 0,000 | 6,841  | 0,000 | 381,089 | 0,006 | 381,083 |
| 2+130 | 0,701 | 0,000 | 6,949  | 0,000 | 388,038 | 0,006 | 388,031 |
| 2+140 | 0,723 | 0,000 | 7,121  | 0,000 | 395,159 | 0,006 | 395,153 |
| 2+150 | 0,746 | 0,000 | 7,344  | 0,000 | 402,503 | 0,006 | 402,496 |
| 2+160 | 0,777 | 0,000 | 7,611  | 0,000 | 410,114 | 0,006 | 410,108 |
| 2+170 | 0,806 | 0,000 | 7,911  | 0,000 | 418,025 | 0,006 | 418,019 |
| 2+180 | 0,847 | 0,000 | 8,266  | 0,000 | 426,291 | 0,006 | 426,284 |
| 2+190 | 0,871 | 0,000 | 8,591  | 0,000 | 434,882 | 0,006 | 434,876 |
| 2+200 | 0,918 | 0,000 | 8,944  | 0,000 | 443,826 | 0,006 | 443,820 |



|       |       |       |        |       |         |       |         |
|-------|-------|-------|--------|-------|---------|-------|---------|
| 2+210 | 0,961 | 0,000 | 9,396  | 0,000 | 453,222 | 0,006 | 453,216 |
| 2+220 | 1,048 | 0,000 | 10,047 | 0,000 | 463,269 | 0,006 | 463,263 |
| 2+230 | 1,046 | 0,000 | 10,471 | 0,000 | 473,740 | 0,006 | 473,733 |
| 2+240 | 1,012 | 0,000 | 10,288 | 0,000 | 484,028 | 0,006 | 484,021 |
| 2+250 | 0,984 | 0,000 | 9,979  | 0,000 | 494,006 | 0,006 | 494,000 |
| 2+260 | 0,904 | 0,000 | 9,443  | 0,000 | 503,449 | 0,006 | 503,443 |
| 2+270 | 0,792 | 0,000 | 8,481  | 0,000 | 511,930 | 0,006 | 511,923 |
| 2+280 | 0,673 | 0,000 | 7,325  | 0,000 | 519,255 | 0,006 | 519,249 |
| 2+290 | 0,792 | 0,000 | 7,325  | 0,000 | 526,580 | 0,007 | 526,573 |
| 2+300 | 0,599 | 0,000 | 6,951  | 0,000 | 533,531 | 0,007 | 533,524 |
| 2+310 | 0,868 | 0,000 | 7,331  | 0,000 | 540,862 | 0,007 | 540,855 |
| 2+320 | 0,838 | 0,000 | 8,529  | 0,000 | 549,390 | 0,007 | 549,384 |
| 2+330 | 0,806 | 0,000 | 8,223  | 0,000 | 557,614 | 0,007 | 557,607 |
| 2+340 | 0,831 | 0,000 | 8,188  | 0,000 | 565,802 | 0,007 | 565,795 |
| 2+350 | 1,335 | 0,000 | 10,832 | 0,000 | 576,634 | 0,007 | 576,628 |
| 2+360 | 0,704 | 0,000 | 10,196 | 0,000 | 586,831 | 0,007 | 586,824 |
| 2+370 | 1,049 | 0,000 | 8,764  | 0,000 | 595,595 | 0,007 | 595,588 |
| 2+380 | 0,783 | 0,000 | 9,160  | 0,000 | 604,755 | 0,007 | 604,749 |
| 2+390 | 0,930 | 0,000 | 8,567  | 0,000 | 613,322 | 0,007 | 613,316 |
| 2+400 | 0,650 | 0,000 | 7,901  | 0,000 | 621,224 | 0,007 | 621,217 |
| 2+410 | 0,660 | 0,000 | 6,552  | 0,000 | 627,775 | 0,007 | 627,769 |
| 2+420 | 0,683 | 0,000 | 6,715  | 0,000 | 634,490 | 0,007 | 634,483 |
| 2+430 | 0,680 | 0,000 | 6,811  | 0,000 | 641,302 | 0,007 | 641,295 |
| 2+440 | 0,672 | 0,000 | 6,759  | 0,000 | 648,061 | 0,007 | 648,054 |
| 2+450 | 0,661 | 0,000 | 6,665  | 0,000 | 654,726 | 0,007 | 654,719 |
| 2+460 | 0,653 | 0,000 | 6,568  | 0,000 | 661,294 | 0,007 | 661,287 |
| 2+470 | 0,648 | 0,000 | 6,504  | 0,000 | 667,798 | 0,007 | 667,791 |
| 2+480 | 0,633 | 0,000 | 6,402  | 0,000 | 674,201 | 0,007 | 674,194 |
| 2+490 | 0,661 | 0,000 | 6,468  | 0,000 | 680,668 | 0,007 | 680,661 |
| 2+500 | 0,528 | 0,000 | 5,945  | 0,000 | 686,614 | 0,007 | 686,607 |
| 2+510 | 0,598 | 0,000 | 5,631  | 0,000 | 692,244 | 0,007 | 692,237 |
| 2+520 | 0,635 | 0,000 | 6,155  | 0,000 | 698,399 | 0,007 | 698,392 |
| 2+530 | 0,658 | 0,000 | 6,464  | 0,000 | 704,863 | 0,007 | 704,856 |
| 2+540 | 0,636 | 0,000 | 6,471  | 0,000 | 711,334 | 0,007 | 711,327 |
| 2+550 | 0,627 | 0,000 | 6,312  | 0,000 | 717,646 | 0,007 | 717,639 |
| 2+560 | 0,608 | 0,000 | 6,172  | 0,000 | 723,818 | 0,007 | 723,811 |
| 2+570 | 0,593 | 0,000 | 6,004  | 0,000 | 729,823 | 0,007 | 729,816 |
| 2+580 | 0,595 | 0,000 | 5,939  | 0,000 | 735,762 | 0,007 | 735,755 |
| 2+590 | 0,658 | 0,000 | 6,265  | 0,000 | 742,027 | 0,007 | 742,019 |
| 2+591 | 0,663 | 0,000 | 0,440  | 0,000 | 742,466 | 0,007 | 742,459 |

Cuadro de movimiento de tierras (Perfil-05)

| Km    | Área Corte        | Área Relleno      | Vol. Corte        | Vol. Relleno      | Vol. Acumulado          | Vol. Acumulado            | Volumen Neto      |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|
|       | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | Corte (m <sup>3</sup> ) | Relleno (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) |
| 2+600 | 0,380             | 0,000             | 3,535             | 0,000             | 3,535                   | 0,000                     | 3,535             |
| 2+610 | 0,446             | 0,000             | 4,131             | 0,000             | 7,666                   | 0,000                     | 7,666             |
| 2+620 | 0,400             | 0,000             | 4,234             | 0,000             | 11,901                  | 0,001                     | 11,900            |
| 2+630 | 0,387             | 0,000             | 3,937             | 0,000             | 15,838                  | 0,001                     | 15,837            |
| 2+640 | 0,317             | 0,000             | 3,518             | 0,000             | 19,356                  | 0,002                     | 19,355            |
| 2+650 | 0,582             | 0,000             | 4,492             | 0,000             | 23,848                  | 0,002                     | 23,846            |
| 2+660 | 0,645             | 0,000             | 6,132             | 0,000             | 29,980                  | 0,002                     | 29,978            |
| 2+670 | 0,662             | 0,000             | 6,532             | 0,000             | 36,512                  | 0,002                     | 36,510            |
| 2+680 | 0,564             | 0,000             | 6,131             | 0,000             | 42,642                  | 0,002                     | 42,640            |
| 2+690 | 0,339             | 0,000             | 4,515             | 0,000             | 47,157                  | 0,002                     | 47,155            |
| 2+700 | 0,221             | 0,000             | 2,801             | 0,001             | 49,958                  | 0,003                     | 49,954            |
| 2+710 | 0,597             | 0,000             | 4,092             | 0,001             | 54,050                  | 0,004                     | 54,046            |
| 2+720 | 0,289             | 0,000             | 4,431             | 0,000             | 58,481                  | 0,004                     | 58,476            |
| 2+730 | 0,281             | 0,000             | 2,852             | 0,001             | 61,333                  | 0,005                     | 61,328            |
| 2+740 | 0,345             | 0,000             | 3,131             | 0,001             | 64,464                  | 0,005                     | 64,458            |
| 2+750 | 0,285             | 0,000             | 3,151             | 0,001             | 67,615                  | 0,006                     | 67,609            |
| 2+760 | 0,141             | 0,000             | 2,131             | 0,001             | 69,746                  | 0,007                     | 69,739            |
| 2+770 | 0,131             | 0,000             | 1,361             | 0,002             | 71,107                  | 0,009                     | 71,098            |
| 2+780 | 0,189             | 0,000             | 1,601             | 0,001             | 72,708                  | 0,010                     | 72,697            |
| 2+790 | 0,192             | 0,000             | 1,903             | 0,001             | 74,611                  | 0,011                     | 74,599            |
| 2+800 | 0,308             | 0,000             | 2,500             | 0,001             | 77,111                  | 0,012                     | 77,099            |
| 2+810 | 0,281             | 0,000             | 2,944             | 0,000             | 80,055                  | 0,012                     | 80,043            |
| 2+820 | 0,249             | 0,000             | 2,647             | 0,001             | 82,702                  | 0,013                     | 82,689            |
| 2+830 | 0,291             | 0,000             | 2,696             | 0,001             | 85,398                  | 0,014                     | 85,385            |
| 2+840 | 0,220             | 0,000             | 2,554             | 0,001             | 87,952                  | 0,014                     | 87,938            |
| 2+850 | 0,189             | 0,000             | 2,046             | 0,001             | 89,998                  | 0,015                     | 89,983            |
| 2+860 | 0,227             | 0,000             | 2,081             | 0,001             | 92,079                  | 0,017                     | 92,062            |
| 2+870 | 0,299             | 0,000             | 2,633             | 0,001             | 94,712                  | 0,017                     | 94,694            |
| 2+880 | 0,390             | 0,000             | 3,444             | 0,000             | 98,156                  | 0,018                     | 98,138            |
| 2+890 | 0,442             | 0,000             | 4,156             | 0,000             | 102,312                 | 0,018                     | 102,294           |
| 2+900 | 0,376             | 0,000             | 4,089             | 0,000             | 106,401                 | 0,018                     | 106,383           |
| 2+910 | 0,320             | 0,000             | 3,480             | 0,000             | 109,881                 | 0,019                     | 109,863           |
| 2+920 | 0,319             | 0,000             | 3,193             | 0,001             | 113,075                 | 0,019                     | 113,055           |
| 2+930 | 0,313             | 0,000             | 3,162             | 0,001             | 116,236                 | 0,020                     | 116,217           |
| 2+940 | 0,285             | 0,000             | 2,993             | 0,001             | 119,229                 | 0,020                     | 119,209           |
| 2+950 | 0,309             | 0,000             | 2,972             | 0,001             | 122,201                 | 0,021                     | 122,180           |
| 2+960 | 0,364             | 0,000             | 3,368             | 0,000             | 125,569                 | 0,021                     | 125,548           |
| 2+970 | 0,348             | 0,000             | 3,562             | 0,000             | 129,131                 | 0,022                     | 129,109           |
| 2+980 | 0,363             | 0,000             | 3,554             | 0,000             | 132,685                 | 0,022                     | 132,663           |
| 2+990 | 0,357             | 0,000             | 3,597             | 0,000             | 136,282                 | 0,022                     | 136,260           |
| 3+000 | 0,345             | 0,000             | 3,509             | 0,000             | 139,791                 | 0,023                     | 139,768           |

|       |       |       |       |       |         |       |         |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|
| 3+010 | 0,356 | 0,000 | 3,507 | 0,000 | 143,299 | 0,023 | 143,275 |
| 3+020 | 0,345 | 0,000 | 3,508 | 0,000 | 146,807 | 0,024 | 146,783 |
| 3+030 | 0,314 | 0,000 | 3,297 | 0,000 | 150,104 | 0,024 | 150,080 |
| 3+040 | 0,248 | 0,000 | 2,812 | 0,000 | 152,915 | 0,024 | 152,891 |
| 3+050 | 0,397 | 0,000 | 3,226 | 0,001 | 156,142 | 0,025 | 156,117 |
| 3+060 | 0,440 | 0,000 | 4,186 | 0,000 | 160,328 | 0,025 | 160,303 |
| 3+070 | 0,460 | 0,000 | 4,504 | 0,000 | 164,833 | 0,025 | 164,807 |
| 3+080 | 0,205 | 0,000 | 3,329 | 0,001 | 168,161 | 0,026 | 168,135 |
| 3+090 | 0,284 | 0,000 | 2,444 | 0,001 | 170,605 | 0,027 | 170,578 |
| 3+100 | 0,262 | 0,000 | 2,729 | 0,001 | 173,334 | 0,028 | 173,306 |
| 3+110 | 0,203 | 0,000 | 2,325 | 0,001 | 175,659 | 0,029 | 175,630 |
| 3+120 | 0,518 | 0,000 | 3,601 | 0,001 | 179,260 | 0,029 | 179,231 |
| 3+130 | 0,307 | 0,000 | 4,121 | 0,000 | 183,381 | 0,030 | 183,352 |
| 3+140 | 0,172 | 0,000 | 2,391 | 0,001 | 185,773 | 0,031 | 185,742 |
| 3+150 | 0,143 | 0,000 | 1,575 | 0,001 | 187,347 | 0,032 | 187,315 |
| 3+160 | 0,140 | 0,000 | 1,418 | 0,002 | 188,765 | 0,034 | 188,731 |
| 3+170 | 0,149 | 0,000 | 1,445 | 0,002 | 190,210 | 0,035 | 190,175 |
| 3+180 | 0,161 | 0,000 | 1,548 | 0,001 | 191,758 | 0,037 | 191,721 |
| 3+190 | 0,171 | 0,000 | 1,661 | 0,001 | 193,419 | 0,038 | 193,381 |
| 3+200 | 0,183 | 0,000 | 1,771 | 0,001 | 195,190 | 0,039 | 195,150 |
| 3+210 | 0,195 | 0,000 | 1,887 | 0,001 | 197,077 | 0,041 | 197,036 |
| 3+220 | 0,207 | 0,000 | 2,010 | 0,001 | 199,087 | 0,042 | 199,045 |
| 3+230 | 0,221 | 0,000 | 2,141 | 0,001 | 201,228 | 0,043 | 201,185 |
| 3+240 | 0,234 | 0,000 | 2,274 | 0,001 | 203,502 | 0,044 | 203,458 |
| 3+250 | 0,253 | 0,000 | 2,437 | 0,001 | 205,939 | 0,045 | 205,894 |
| 3+260 | 0,273 | 0,000 | 2,630 | 0,001 | 208,569 | 0,046 | 208,523 |
| 3+270 | 0,303 | 0,000 | 2,877 | 0,001 | 211,445 | 0,046 | 211,399 |
| 3+280 | 0,345 | 0,000 | 3,238 | 0,000 | 214,684 | 0,047 | 214,637 |
| 3+290 | 0,395 | 0,000 | 3,703 | 0,000 | 218,386 | 0,047 | 218,340 |
| 3+300 | 0,322 | 0,000 | 3,589 | 0,000 | 221,976 | 0,047 | 221,929 |
| 3+310 | 0,328 | 0,000 | 3,252 | 0,001 | 225,228 | 0,048 | 225,180 |
| 3+320 | 0,347 | 0,000 | 3,374 | 0,000 | 228,602 | 0,048 | 228,554 |
| 3+330 | 0,322 | 0,000 | 3,342 | 0,000 | 231,944 | 0,049 | 231,896 |
| 3+340 | 0,298 | 0,000 | 3,100 | 0,001 | 235,044 | 0,049 | 234,995 |
| 3+350 | 0,327 | 0,000 | 3,128 | 0,001 | 238,172 | 0,050 | 238,123 |
| 3+360 | 0,334 | 0,000 | 3,308 | 0,000 | 241,481 | 0,050 | 241,430 |
| 3+370 | 0,288 | 0,000 | 3,111 | 0,001 | 244,591 | 0,051 | 244,541 |
| 3+380 | 0,309 | 0,000 | 2,984 | 0,001 | 247,575 | 0,051 | 247,524 |
| 3+390 | 0,362 | 0,000 | 3,355 | 0,000 | 250,930 | 0,052 | 250,879 |
| 3+400 | 0,418 | 0,000 | 3,900 | 0,000 | 254,830 | 0,052 | 254,778 |
| 3+410 | 0,430 | 0,000 | 4,241 | 0,000 | 259,072 | 0,052 | 259,019 |

|       |       |       |       |       |         |       |         |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|
| 3+420 | 0,441 | 0,000 | 4,355 | 0,000 | 263,427 | 0,052 | 263,374 |
| 3+430 | 0,397 | 0,000 | 4,187 | 0,000 | 267,614 | 0,052 | 267,561 |
| 3+440 | 0,514 | 0,000 | 4,554 | 0,000 | 272,168 | 0,053 | 272,115 |
| 3+450 | 0,334 | 0,000 | 4,240 | 0,000 | 276,407 | 0,053 | 276,355 |
| 3+460 | 0,378 | 0,000 | 3,559 | 0,000 | 279,966 | 0,053 | 279,913 |
| 3+470 | 0,425 | 0,000 | 4,015 | 0,000 | 283,981 | 0,053 | 283,927 |
| 3+480 | 0,357 | 0,000 | 3,913 | 0,000 | 287,893 | 0,054 | 287,840 |
| 3+490 | 0,456 | 0,000 | 4,067 | 0,000 | 291,961 | 0,054 | 291,907 |
| 3+500 | 0,408 | 0,000 | 4,319 | 0,000 | 296,280 | 0,054 | 296,226 |
| 3+510 | 0,412 | 0,000 | 4,100 | 0,000 | 300,380 | 0,054 | 300,326 |
| 3+520 | 0,420 | 0,000 | 4,163 | 0,000 | 304,543 | 0,055 | 304,489 |
| 3+530 | 0,388 | 0,000 | 4,041 | 0,000 | 308,584 | 0,055 | 308,529 |
| 3+540 | 0,362 | 0,000 | 3,750 | 0,000 | 312,334 | 0,055 | 312,279 |
| 3+550 | 0,336 | 0,000 | 3,490 | 0,000 | 315,824 | 0,055 | 315,769 |
| 3+560 | 0,326 | 0,000 | 3,309 | 0,000 | 319,133 | 0,056 | 319,077 |
| 3+570 | 0,350 | 0,000 | 3,378 | 0,000 | 322,511 | 0,056 | 322,455 |
| 3+580 | 0,326 | 0,000 | 3,377 | 0,000 | 325,888 | 0,057 | 325,831 |
| 3+590 | 0,365 | 0,000 | 3,453 | 0,000 | 329,341 | 0,057 | 329,284 |
| 3+600 | 0,321 | 0,000 | 3,431 | 0,000 | 332,773 | 0,058 | 332,715 |
| 3+610 | 0,390 | 0,000 | 3,556 | 0,000 | 336,329 | 0,058 | 336,271 |
| 3+620 | 0,354 | 0,000 | 3,719 | 0,000 | 340,048 | 0,058 | 339,990 |
| 3+630 | 0,343 | 0,000 | 3,484 | 0,000 | 343,532 | 0,059 | 343,473 |
| 3+640 | 0,336 | 0,000 | 3,396 | 0,000 | 346,928 | 0,059 | 346,868 |
| 3+650 | 0,332 | 0,000 | 3,340 | 0,000 | 350,268 | 0,060 | 350,208 |
| 3+660 | 0,324 | 0,000 | 3,277 | 0,000 | 353,544 | 0,060 | 353,484 |
| 3+670 | 0,308 | 0,000 | 3,159 | 0,001 | 356,704 | 0,061 | 356,643 |
| 3+680 | 0,290 | 0,000 | 2,991 | 0,001 | 359,694 | 0,061 | 359,633 |
| 3+690 | 0,524 | 0,000 | 4,070 | 0,000 | 363,765 | 0,062 | 363,703 |
| 3+700 | 0,342 | 0,000 | 4,332 | 0,000 | 368,097 | 0,062 | 368,035 |
| 3+710 | 0,259 | 0,000 | 3,004 | 0,000 | 371,101 | 0,063 | 371,038 |
| 3+720 | 0,205 | 0,000 | 2,317 | 0,001 | 373,418 | 0,063 | 373,355 |
| 3+730 | 0,286 | 0,000 | 2,453 | 0,001 | 375,872 | 0,064 | 375,807 |
| 3+740 | 0,272 | 0,000 | 2,790 | 0,001 | 378,662 | 0,065 | 378,597 |
| 3+750 | 0,305 | 0,000 | 2,884 | 0,001 | 381,546 | 0,066 | 381,480 |
| 3+760 | 0,345 | 0,000 | 3,247 | 0,001 | 384,794 | 0,066 | 384,727 |
| 3+770 | 0,276 | 0,000 | 3,105 | 0,001 | 387,899 | 0,067 | 387,832 |
| 3+780 | 0,232 | 0,000 | 2,541 | 0,001 | 390,440 | 0,068 | 390,373 |
| 3+790 | 0,187 | 0,000 | 2,093 | 0,001 | 392,534 | 0,069 | 392,465 |
| 3+800 | 0,176 | 0,000 | 1,810 | 0,001 | 394,344 | 0,070 | 394,274 |
| 3+810 | 0,219 | 0,000 | 1,970 | 0,001 | 396,314 | 0,072 | 396,243 |
| 3+820 | 0,342 | 0,000 | 2,802 | 0,001 | 399,116 | 0,072 | 399,044 |

|       |       |       |       |       |         |       |         |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|
| 3+830 | 0,521 | 0,000 | 4,313 | 0,000 | 403,429 | 0,073 | 403,356 |
| 3+840 | 0,723 | 0,000 | 6,219 | 0,000 | 409,648 | 0,073 | 409,576 |
| 3+850 | 0,508 | 0,000 | 6,155 | 0,000 | 415,803 | 0,073 | 415,731 |
| 3+860 | 0,622 | 0,000 | 5,648 | 0,000 | 421,452 | 0,073 | 421,379 |
| 3+870 | 0,410 | 0,000 | 5,158 | 0,000 | 426,610 | 0,073 | 426,537 |
| 3+880 | 0,334 | 0,000 | 3,719 | 0,000 | 430,329 | 0,073 | 430,256 |
| 3+890 | 0,288 | 0,000 | 3,111 | 0,001 | 433,440 | 0,074 | 433,366 |
| 3+900 | 0,351 | 0,000 | 3,193 | 0,001 | 436,633 | 0,074 | 436,558 |
| 3+910 | 0,442 | 0,000 | 3,963 | 0,000 | 440,595 | 0,074 | 440,521 |
| 3+920 | 0,541 | 0,000 | 4,916 | 0,000 | 445,511 | 0,075 | 445,436 |
| 3+930 | 0,414 | 0,000 | 4,778 | 0,000 | 450,289 | 0,075 | 450,215 |
| 3+940 | 0,197 | 0,000 | 3,056 | 0,001 | 453,346 | 0,075 | 453,270 |
| 3+950 | 0,028 | 0,000 | 1,124 | 0,002 | 454,469 | 0,077 | 454,392 |
| 3+960 | 0,074 | 0,000 | 0,510 | 0,002 | 454,979 | 0,080 | 454,900 |
| 3+970 | 0,059 | 0,000 | 0,667 | 0,002 | 455,646 | 0,082 | 455,565 |
| 3+980 | 0,111 | 0,000 | 0,851 | 0,002 | 456,498 | 0,084 | 456,414 |
| 3+990 | 0,228 | 0,000 | 1,696 | 0,001 | 458,194 | 0,085 | 458,109 |
| 4+000 | 0,258 | 0,000 | 2,434 | 0,001 | 460,628 | 0,086 | 460,541 |
| 4+010 | 0,234 | 0,000 | 2,460 | 0,001 | 463,088 | 0,087 | 463,001 |
| 4+020 | 0,215 | 0,000 | 2,241 | 0,001 | 465,329 | 0,088 | 465,241 |
| 4+030 | 0,358 | 0,000 | 2,862 | 0,001 | 468,191 | 0,089 | 468,102 |
| 4+040 | 0,055 | 0,000 | 2,064 | 0,001 | 470,255 | 0,090 | 470,164 |
| 4+050 | 0,092 | 0,000 | 0,733 | 0,002 | 470,988 | 0,092 | 470,896 |
| 4+060 | 0,335 | 0,000 | 2,133 | 0,001 | 473,121 | 0,094 | 473,027 |
| 4+070 | 0,292 | 0,000 | 3,135 | 0,001 | 476,256 | 0,094 | 476,161 |
| 4+080 | 0,266 | 0,000 | 2,789 | 0,001 | 479,044 | 0,095 | 478,949 |
| 4+090 | 0,345 | 0,000 | 3,050 | 0,001 | 482,094 | 0,095 | 481,999 |
| 4+100 | 0,548 | 0,000 | 4,460 | 0,000 | 486,555 | 0,096 | 486,459 |
| 4+110 | 0,371 | 0,000 | 4,592 | 0,000 | 491,147 | 0,096 | 491,051 |
| 4+120 | 0,301 | 0,000 | 3,362 | 0,000 | 494,509 | 0,096 | 494,412 |
| 4+130 | 0,260 | 0,000 | 2,806 | 0,001 | 497,314 | 0,097 | 497,217 |
| 4+140 | 0,227 | 0,000 | 2,436 | 0,001 | 499,750 | 0,098 | 499,652 |
| 4+150 | 0,185 | 0,000 | 2,062 | 0,001 | 501,812 | 0,099 | 501,713 |
| 4+160 | 0,349 | 0,000 | 2,671 | 0,001 | 504,483 | 0,100 | 504,383 |
| 4+170 | 0,233 | 0,000 | 2,911 | 0,001 | 507,394 | 0,101 | 507,293 |
| 4+180 | 0,204 | 0,000 | 2,185 | 0,001 | 509,579 | 0,102 | 509,477 |
| 4+190 | 0,191 | 0,000 | 1,976 | 0,001 | 511,555 | 0,103 | 511,452 |
| 4+200 | 0,185 | 0,000 | 1,880 | 0,001 | 513,435 | 0,104 | 513,331 |
| 4+210 | 0,205 | 0,000 | 1,949 | 0,001 | 515,384 | 0,105 | 515,278 |
| 4+220 | 0,255 | 0,000 | 2,301 | 0,001 | 517,685 | 0,106 | 517,579 |
| 4+227 | 0,345 | 0,000 | 2,108 | 0,000 | 519,793 | 0,107 | 519,686 |

| Cuadro de movimiento de tierras (Perfil-06) |                   |                   |                   |                   |                         |                           |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|
| Km  | Área Corte        | Área Relleno      | Vol. Corte        | Vol. Relleno      | Vol. Acumulado          | Vol. Acumulado            | Volumen Neto      |
|   | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | Corte (m <sup>3</sup> ) | Relleno (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) |
| 2+600                                       | 0,320             | 0,000             | 3,099             | 0,001             | 3,099                   | 0,001                     | 3,098             |
| 2+610                                       | 0,345             | 0,000             | 3,328             | 0,001             | 6,426                   | 0,002                     | 6,425             |
| 2+620                                       | 0,340             | 0,000             | 3,426             | 0,001             | 9,853                   | 0,003                     | 9,850             |
| 2+630                                       | 0,334             | 0,000             | 3,370             | 0,001             | 13,223                  | 0,003                     | 13,220            |
| 2+640                                       | 0,332             | 0,000             | 3,332             | 0,001             | 16,555                  | 0,004                     | 16,551            |
| 2+650                                       | 0,344             | 0,000             | 3,382             | 0,001             | 19,937                  | 0,005                     | 19,931            |
| 2+660                                       | 0,351             | 0,000             | 3,476             | 0,001             | 23,413                  | 0,006                     | 23,407            |
| 2+670                                       | 0,353             | 0,000             | 3,523             | 0,001             | 26,936                  | 0,007                     | 26,929            |
| 2+680                                       | 0,374             | 0,000             | 3,637             | 0,001             | 30,572                  | 0,008                     | 30,565            |
| 2+690                                       | 0,312             | 0,000             | 3,428             | 0,001             | 34,001                  | 0,008                     | 33,993            |
| 2+700                                       | 0,316             | 0,000             | 3,142             | 0,001             | 37,142                  | 0,009                     | 37,134            |
| 2+710                                       | 0,302             | 0,000             | 3,092             | 0,001             | 40,235                  | 0,010                     | 40,225            |
| 2+720                                       | 0,289             | 0,000             | 2,957             | 0,001             | 43,192                  | 0,010                     | 43,182            |
| 2+730                                       | 0,276             | 0,000             | 2,825             | 0,001             | 46,017                  | 0,011                     | 46,006            |
| 2+740                                       | 0,260             | 0,000             | 2,680             | 0,001             | 48,697                  | 0,013                     | 48,684            |
| 2+750                                       | 0,236             | 0,000             | 2,481             | 0,001             | 51,178                  | 0,014                     | 51,164            |
| 2+760                                       | 0,173             | 0,000             | 2,045             | 0,001             | 53,223                  | 0,015                     | 53,208            |
| 2+770                                       | 0,375             | 0,000             | 2,742             | 0,001             | 55,964                  | 0,016                     | 55,948            |
| 2+780                                       | 0,456             | 0,000             | 4,156             | 0,000             | 60,120                  | 0,016                     | 60,104            |
| 2+790                                       | 0,285             | 0,000             | 3,705             | 0,000             | 63,825                  | 0,016                     | 63,809            |
| 2+800                                       | 0,226             | 0,000             | 2,555             | 0,001             | 66,380                  | 0,017                     | 66,363            |
| 2+810                                       | 0,322             | 0,000             | 2,738             | 0,001             | 69,118                  | 0,017                     | 69,100            |
| 2+820                                       | 0,282             | 0,000             | 3,017             | 0,000             | 72,134                  | 0,018                     | 72,117            |
| 2+830                                       | 0,229             | 0,000             | 2,554             | 0,001             | 74,688                  | 0,019                     | 74,670            |
| 2+840                                       | 0,222             | 0,000             | 2,258             | 0,001             | 76,946                  | 0,020                     | 76,926            |
| 2+850                                       | 0,167             | 0,000             | 1,945             | 0,001             | 78,891                  | 0,021                     | 78,870            |
| 2+860                                       | 0,232             | 0,000             | 1,992             | 0,001             | 80,882                  | 0,022                     | 80,860            |
| 2+870                                       | 0,369             | 0,000             | 3,001             | 0,001             | 83,883                  | 0,023                     | 83,861            |
| 2+880                                       | 0,498             | 0,000             | 4,333             | 0,000             | 88,216                  | 0,023                     | 88,193            |
| 2+890                                       | 0,599             | 0,000             | 5,487             | 0,000             | 93,702                  | 0,023                     | 93,680            |
| 2+900                                       | 0,476             | 0,000             | 5,378             | 0,000             | 99,080                  | 0,023                     | 99,058            |
| 2+910                                       | 0,325             | 0,000             | 4,007             | 0,000             | 103,087                 | 0,023                     | 103,064           |
| 2+920                                       | 0,353             | 0,000             | 3,393             | 0,000             | 106,480                 | 0,023                     | 106,457           |
| 2+930                                       | 0,421             | 0,000             | 3,873             | 0,000             | 110,354                 | 0,024                     | 110,330           |
| 2+940                                       | 0,334             | 0,000             | 3,776             | 0,000             | 114,130                 | 0,024                     | 114,106           |
| 2+950                                       | 0,304             | 0,000             | 3,191             | 0,001             | 117,321                 | 0,024                     | 117,297           |
| 2+960                                       | 0,423             | 0,000             | 3,634             | 0,000             | 120,955                 | 0,025                     | 120,930           |
| 2+970                                       | 0,257             | 0,000             | 3,400             | 0,001             | 124,355                 | 0,025                     | 124,330           |
| 2+980                                       | 0,338             | 0,000             | 2,975             | 0,001             | 127,330                 | 0,026                     | 127,304           |
| 2+990                                       | 0,334             | 0,000             | 3,355             | 0,000             | 130,685                 | 0,026                     | 130,659           |
| 3+000                                       | 0,254             | 0,000             | 2,936             | 0,001             | 133,621                 | 0,027                     | 133,594           |



|       |       |       |       |       |         |       |         |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|
| 3+010 | 0,338 | 0,000 | 2,958 | 0,001 | 136,579 | 0,028 | 136,552 |
| 3+020 | 0,345 | 0,000 | 3,414 | 0,000 | 139,994 | 0,028 | 139,965 |
| 3+030 | 0,323 | 0,000 | 3,341 | 0,000 | 143,335 | 0,028 | 143,306 |
| 3+040 | 0,334 | 0,000 | 3,286 | 0,000 | 146,620 | 0,029 | 146,592 |
| 3+050 | 0,319 | 0,000 | 3,262 | 0,001 | 149,882 | 0,029 | 149,853 |
| 3+060 | 0,317 | 0,000 | 3,180 | 0,001 | 153,062 | 0,030 | 153,032 |
| 3+070 | 0,327 | 0,000 | 3,223 | 0,001 | 156,285 | 0,030 | 156,255 |
| 3+080 | 0,343 | 0,000 | 3,352 | 0,001 | 159,637 | 0,031 | 159,606 |
| 3+090 | 0,359 | 0,000 | 3,511 | 0,000 | 163,148 | 0,031 | 163,116 |
| 3+100 | 0,376 | 0,000 | 3,675 | 0,000 | 166,823 | 0,032 | 166,791 |
| 3+110 | 0,393 | 0,000 | 3,845 | 0,000 | 170,668 | 0,032 | 170,636 |
| 3+120 | 0,420 | 0,000 | 4,065 | 0,000 | 174,733 | 0,033 | 174,700 |
| 3+130 | 0,491 | 0,000 | 4,557 | 0,000 | 179,289 | 0,033 | 179,257 |
| 3+140 | 0,561 | 0,000 | 5,263 | 0,000 | 184,552 | 0,033 | 184,519 |
| 3+150 | 0,558 | 0,000 | 5,596 | 0,000 | 190,148 | 0,033 | 190,115 |
| 3+160 | 0,584 | 0,000 | 5,712 | 0,000 | 195,860 | 0,033 | 195,827 |
| 3+170 | 0,536 | 0,000 | 5,600 | 0,000 | 201,460 | 0,033 | 201,427 |
| 3+180 | 0,507 | 0,000 | 5,214 | 0,000 | 206,674 | 0,033 | 206,641 |
| 3+190 | 0,485 | 0,000 | 4,959 | 0,000 | 211,632 | 0,033 | 211,599 |
| 3+200 | 0,463 | 0,000 | 4,738 | 0,000 | 216,370 | 0,033 | 216,338 |
| 3+210 | 0,439 | 0,000 | 4,509 | 0,000 | 220,880 | 0,033 | 220,847 |
| 3+220 | 0,401 | 0,000 | 4,197 | 0,000 | 225,076 | 0,033 | 225,043 |
| 3+230 | 0,369 | 0,000 | 3,849 | 0,000 | 228,925 | 0,033 | 228,892 |
| 3+240 | 0,350 | 0,000 | 3,594 | 0,000 | 232,519 | 0,034 | 232,485 |
| 3+250 | 0,370 | 0,000 | 3,597 | 0,000 | 236,117 | 0,034 | 236,082 |
| 3+260 | 0,437 | 0,000 | 4,034 | 0,000 | 240,151 | 0,034 | 240,116 |
| 3+270 | 0,511 | 0,000 | 4,738 | 0,000 | 244,888 | 0,034 | 244,854 |
| 3+280 | 0,603 | 0,000 | 5,568 | 0,000 | 250,456 | 0,034 | 250,422 |
| 3+290 | 0,572 | 0,000 | 5,872 | 0,000 | 256,328 | 0,034 | 256,293 |
| 3+300 | 0,013 | 0,000 | 2,924 | 0,001 | 259,252 | 0,036 | 259,216 |
| 3+310 | 0,097 | 0,000 | 0,552 | 0,002 | 259,803 | 0,037 | 259,766 |
| 3+320 | 0,167 | 0,000 | 1,319 | 0,001 | 261,123 | 0,038 | 261,084 |
| 3+330 | 0,218 | 0,000 | 1,922 | 0,001 | 263,045 | 0,040 | 263,005 |
| 3+340 | 0,255 | 0,000 | 2,363 | 0,001 | 265,408 | 0,041 | 265,367 |
| 3+350 | 0,290 | 0,000 | 2,725 | 0,001 | 268,133 | 0,041 | 268,092 |
| 3+360 | 0,277 | 0,000 | 2,834 | 0,001 | 270,967 | 0,042 | 270,925 |
| 3+370 | 0,248 | 0,000 | 2,623 | 0,001 | 273,590 | 0,043 | 273,548 |
| 3+380 | 0,210 | 0,000 | 2,291 | 0,001 | 275,881 | 0,044 | 275,838 |
| 3+390 | 0,163 | 0,000 | 1,869 | 0,001 | 277,750 | 0,045 | 277,705 |
| 3+400 | 0,358 | 0,000 | 2,604 | 0,001 | 280,354 | 0,046 | 280,309 |
| 3+410 | 0,474 | 0,000 | 4,156 | 0,000 | 284,510 | 0,046 | 284,464 |

|       |       |       |       |       |         |       |         |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|
| 3+420 | 0,326 | 0,000 | 3,996 | 0,000 | 288,506 | 0,046 | 288,460 |
| 3+430 | 0,313 | 0,000 | 3,193 | 0,001 | 291,699 | 0,047 | 291,653 |
| 3+440 | 0,178 | 0,000 | 2,453 | 0,001 | 294,152 | 0,048 | 294,105 |
| 3+450 | 0,447 | 0,000 | 3,121 | 0,001 | 297,274 | 0,048 | 297,225 |
| 3+460 | 0,519 | 0,000 | 4,829 | 0,000 | 302,103 | 0,048 | 302,055 |
| 3+470 | 0,575 | 0,000 | 5,471 | 0,000 | 307,574 | 0,048 | 307,526 |
| 3+480 | 0,534 | 0,000 | 5,546 | 0,000 | 313,120 | 0,048 | 313,071 |
| 3+490 | 0,492 | 0,000 | 5,131 | 0,000 | 318,250 | 0,048 | 318,202 |
| 3+500 | 0,450 | 0,000 | 4,711 | 0,000 | 322,961 | 0,048 | 322,913 |
| 3+510 | 0,412 | 0,000 | 4,308 | 0,000 | 327,269 | 0,049 | 327,220 |
| 3+520 | 0,374 | 0,000 | 3,927 | 0,000 | 331,196 | 0,049 | 331,147 |
| 3+530 | 0,339 | 0,000 | 3,562 | 0,000 | 334,758 | 0,049 | 334,709 |
| 3+540 | 0,308 | 0,000 | 3,232 | 0,001 | 337,990 | 0,050 | 337,940 |
| 3+550 | 0,254 | 0,000 | 2,811 | 0,001 | 340,801 | 0,051 | 340,750 |
| 3+560 | 0,193 | 0,000 | 2,239 | 0,001 | 343,040 | 0,052 | 342,988 |
| 3+570 | 0,229 | 0,000 | 2,113 | 0,001 | 345,153 | 0,053 | 345,100 |
| 3+580 | 0,362 | 0,000 | 2,955 | 0,001 | 348,108 | 0,053 | 348,054 |
| 3+590 | 0,282 | 0,000 | 3,220 | 0,000 | 351,328 | 0,054 | 351,274 |
| 3+600 | 0,479 | 0,000 | 3,806 | 0,000 | 355,134 | 0,054 | 355,080 |
| 3+610 | 0,498 | 0,000 | 4,888 | 0,000 | 360,022 | 0,054 | 359,968 |
| 3+620 | 0,785 | 0,000 | 6,416 | 0,000 | 366,437 | 0,054 | 366,383 |
| 3+630 | 0,766 | 0,000 | 7,751 | 0,000 | 374,188 | 0,054 | 374,134 |
| 3+640 | 0,723 | 0,000 | 7,442 | 0,000 | 381,630 | 0,054 | 381,576 |
| 3+650 | 0,678 | 0,000 | 7,003 | 0,000 | 388,633 | 0,054 | 388,579 |
| 3+660 | 0,658 | 0,000 | 6,677 | 0,000 | 395,310 | 0,054 | 395,255 |
| 3+670 | 0,683 | 0,000 | 6,700 | 0,000 | 402,010 | 0,054 | 401,956 |
| 3+680 | 0,654 | 0,000 | 6,685 | 0,000 | 408,695 | 0,054 | 408,641 |
| 3+690 | 0,488 | 0,000 | 5,710 | 0,000 | 414,405 | 0,054 | 414,351 |
| 3+700 | 0,600 | 0,000 | 5,440 | 0,000 | 419,845 | 0,054 | 419,790 |
| 3+710 | 0,616 | 0,000 | 6,081 | 0,000 | 425,926 | 0,054 | 425,871 |
| 3+720 | 0,579 | 0,000 | 5,972 | 0,000 | 431,898 | 0,054 | 431,844 |
| 3+730 | 0,448 | 0,000 | 5,135 | 0,000 | 437,033 | 0,054 | 436,979 |
| 3+740 | 0,432 | 0,000 | 4,402 | 0,000 | 441,435 | 0,055 | 441,380 |
| 3+750 | 0,327 | 0,000 | 3,796 | 0,000 | 445,231 | 0,055 | 445,176 |
| 3+760 | 0,197 | 0,000 | 2,622 | 0,001 | 447,852 | 0,056 | 447,797 |
| 3+770 | 0,076 | 0,000 | 1,364 | 0,002 | 449,217 | 0,058 | 449,159 |
| 3+780 | 0,014 | 0,004 | 0,447 | 0,022 | 449,664 | 0,079 | 449,585 |
| 3+790 | 0,000 | 0,061 | 0,068 | 0,326 | 449,733 | 0,405 | 449,327 |
| 3+800 | 0,000 | 0,089 | 0,000 | 0,753 | 449,733 | 1,158 | 448,574 |
| 3+810 | 0,015 | 0,011 | 0,073 | 0,504 | 449,806 | 1,663 | 448,143 |
| 3+820 | 0,117 | 0,000 | 0,659 | 0,058 | 450,465 | 1,720 | 448,745 |

|       |       |       |       |       |         |       |         |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|
| 3+830 | 0,265 | 0,000 | 1,909 | 0,001 | 452,374 | 1,722 | 450,653 |
| 3+840 | 0,413 | 0,000 | 3,390 | 0,001 | 455,765 | 1,722 | 454,043 |
| 3+850 | 0,492 | 0,000 | 4,530 | 0,000 | 460,295 | 1,722 | 458,572 |
| 3+860 | 0,137 | 0,000 | 3,146 | 0,001 | 463,440 | 1,723 | 461,717 |
| 3+870 | 0,186 | 0,000 | 1,613 | 0,001 | 465,054 | 1,724 | 463,330 |
| 3+880 | 0,059 | 0,000 | 1,226 | 0,001 | 466,280 | 1,725 | 464,555 |
| 3+890 | 0,315 | 0,000 | 1,869 | 0,001 | 468,149 | 1,727 | 466,422 |
| 3+900 | 0,324 | 0,000 | 3,193 | 0,001 | 471,342 | 1,727 | 469,615 |
| 3+910 | 0,367 | 0,000 | 3,455 | 0,000 | 474,797 | 1,728 | 473,070 |
| 3+920 | 0,436 | 0,000 | 4,017 | 0,000 | 478,814 | 1,728 | 477,086 |
| 3+930 | 0,302 | 0,000 | 3,693 | 0,001 | 482,507 | 1,729 | 480,778 |
| 3+940 | 0,177 | 0,000 | 2,398 | 0,001 | 484,905 | 1,730 | 483,176 |
| 3+950 | 0,111 | 0,000 | 1,443 | 0,002 | 486,348 | 1,731 | 484,617 |
| 3+960 | 0,094 | 0,000 | 1,026 | 0,002 | 487,374 | 1,733 | 485,641 |
| 3+970 | 0,051 | 0,000 | 0,724 | 0,002 | 488,098 | 1,735 | 486,362 |
| 3+980 | 0,032 | 0,003 | 0,414 | 0,016 | 488,512 | 1,751 | 486,761 |
| 3+990 | 0,059 | 0,000 | 0,453 | 0,016 | 488,965 | 1,767 | 487,198 |
| 4+000 | 0,082 | 0,000 | 0,703 | 0,003 | 489,668 | 1,770 | 487,898 |
| 4+010 | 0,081 | 0,000 | 0,814 | 0,002 | 490,481 | 1,772 | 488,710 |
| 4+020 | 0,150 | 0,000 | 1,152 | 0,002 | 491,633 | 1,774 | 489,859 |
| 4+030 | 0,197 | 0,000 | 1,732 | 0,001 | 493,365 | 1,775 | 491,590 |
| 4+040 | 0,183 | 0,000 | 1,901 | 0,001 | 495,266 | 1,776 | 493,490 |
| 4+050 | 0,158 | 0,000 | 1,705 | 0,001 | 496,971 | 1,778 | 495,194 |
| 4+060 | 0,317 | 0,000 | 2,373 | 0,001 | 499,344 | 1,779 | 497,565 |
| 4+070 | 0,319 | 0,000 | 3,179 | 0,001 | 502,522 | 1,779 | 500,743 |
| 4+080 | 0,330 | 0,000 | 3,246 | 0,000 | 505,768 | 1,780 | 503,988 |
| 4+090 | 0,413 | 0,000 | 3,718 | 0,000 | 509,486 | 1,780 | 507,706 |
| 4+100 | 0,480 | 0,000 | 4,464 | 0,000 | 513,950 | 1,780 | 512,170 |
| 4+110 | 0,449 | 0,000 | 4,646 | 0,000 | 518,596 | 1,780 | 516,816 |
| 4+120 | 0,370 | 0,000 | 4,097 | 0,000 | 522,693 | 1,780 | 520,912 |
| 4+130 | 0,319 | 0,000 | 3,442 | 0,000 | 526,135 | 1,781 | 524,354 |
| 4+140 | 0,283 | 0,000 | 3,005 | 0,001 | 529,140 | 1,781 | 527,359 |
| 4+150 | 0,236 | 0,000 | 2,590 | 0,001 | 531,730 | 1,782 | 529,948 |
| 4+160 | 0,323 | 0,000 | 2,793 | 0,001 | 534,523 | 1,783 | 532,740 |
| 4+170 | 0,286 | 0,000 | 3,047 | 0,001 | 537,571 | 1,784 | 535,787 |
| 4+180 | 0,209 | 0,000 | 2,476 | 0,001 | 540,047 | 1,785 | 538,262 |
| 4+190 | 0,310 | 0,000 | 2,594 | 0,001 | 542,641 | 1,785 | 540,856 |
| 4+200 | 0,362 | 0,000 | 3,361 | 0,000 | 546,002 | 1,785 | 544,216 |
| 4+210 | 0,351 | 0,000 | 3,567 | 0,000 | 549,569 | 1,786 | 547,783 |
| 4+220 | 0,207 | 0,000 | 2,793 | 0,001 | 552,362 | 1,786 | 550,575 |
| 4+227 | 0,345 | 0,000 | 1,976 | 0,001 | 554,337 | 1,787 | 552,550 |

## Anexo 15: Costos y Presupuestos.

### Presupuesto

|             |  |   |                |                  |                     |
|-------------|--|---|----------------|------------------|---------------------|
| Presupuesto | 1201003  | PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLO. |                |                  |                     |
| Cliente     | UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO                                |   |                | Costo al         |                     |
| Lugar       | LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO                        |   |                | 26/10/2022       |                     |
| <b>Item</b> | <b>Descripción</b>                                       | <b>Und.</b>   | <b>Metrado</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b>   |
| 01          | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>                               |   |                |                  | <b>8,800,00</b>     |
| 01.01       | CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN                            | glb   | 1,00           | 1,200,00         | 1,200,00            |
| 01.02       | CARTEL DE OBRA 2.40 X 3.00                               | und   | 1,00           | 1,000,00         | 1,000,00            |
| 01.03       | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS | glb   | 1,00           | 5,600,00         | 5,600,00            |
| 01.04       | CERCO DE OBRA CON POSTES Y MALLA RASHEL                  | m   | 1,00           | 1,000,00         | 1,000,00            |
| 02          | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>                                |   |                |                  | <b>1,504,86</b>     |
| 02.01       | TRAZO Y REPLANTEO  | km  | 4,23           | 1,15             | 4,86                |
| 02.02       | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL                              | glb   | 1,00           | 1,500,00         | 1,500,00            |
| 03          | <b>VEREDA</b>  |   |                |                  | <b>545,239,25</b>   |
| 03.01       | DEMOLICION DE VEREDAS DE 0.10 m                          | m2  | 4,745,46       | 19,94            | 94,624,47           |
| 03.02       | CORTE HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE RASANTE                 | m3  | 182,567,31     | 2,07             | 377,914,33          |
| 03.03       | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE LA OBRA             | m3  | 4,745,46       | 15,32            | 72,700,45           |
| 04          | <b>SARDINELES PERALTADOS</b>                             |   |                |                  | <b>150,061,44</b>   |
| 04.01       | DEMOLICION DE SARDINEL DE CONCRETO                       | m   | 215,70         | 7,56             | 1,630,69            |
| 04.02       | EXCAVACION MANUAL DE MATERIAL SUELTO                     | m3  | 258,60         | 3,37             | 871,48              |
| 04.03       | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE LA OBRA             | m3  | 615,48         | 15,32            | 9,429,15            |
| 04.04       | ACERO FY= 4200 kg/cm2                                    | kg  | 150,08         | 3,42             | 513,27              |
| 04.05       | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO                                 | m2  | 850,62         | 38,20            | 32,493,68           |
| 04.06       | CONCRETO fc=175 kg/cm2 ; PARA SARDINELES                 | m3  | 390,26         | 202,98           | 79,214,97           |
| 04.07       | PINTADO DE SARDILENES                                    | m   | 5,500,68       | 4,71             | 25,908,20           |
| 05          | <b>PAVIMENTOS</b>  |   |                |                  | <b>1,786,368,35</b> |
| 05.01       | NIVELACION Y COMPACTACION DE RASANTE CON MINIRODILLO     | m2  | 13,900,12      | 2,26             | 31,414,27           |
| 05.02       | SUB BASE GRANULA CON AFIRMADO COMPACTIADO e=0.10         | m2  | 14,232,05      | 4,01             | 57,070,52           |
| 05.03       | BASE GRANULA CON AFIRMADO ESTABILIZADO e=0.15            | m2  | 14,232,05      | 4,01             | 57,070,52           |
| 05.04       | IMPRIMACION ASFALTICA                                    | m2  | 14,232,05      | 83,77            | 1,192,218,83        |
| 05.05       | CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=0.04; (MICROPAVIMENTO)   | m2  | 14,232,05      | 17,68            | 251,622,64          |
| 05.06       | SELLADO CON ARENA Y ASFALTO EN SUPERFICIE DE RODADURA    | m2  | 14,232,05      | 13,84            | 196,971,57          |
| 06          | <b>SEÑALIZACION</b>                                      |   |                |                  | <b>45,876,11</b>    |
| 06.01       | SEÑAL REGLAMENTARIA                                      | und   | 40,00          | 339,71           | 13,588,40           |
| 06.02       | SEÑAL PREVENTIVA   | und   | 23,00          | 359,71           | 8,273,33            |
| 06.03       | PINTADO DE LINEA BLANCA                                  | m   | 5,221,21       | 3,67             | 19,161,84           |
| 06.04       | PINTADO DE LINEA DE COLOR                                | m   | 783,65         | 4,31             | 3,377,53            |
| 06.05       | PINTADO DE SIMBOLOS Y LETRAS                             | m   | 125,64         | 11,74            | 1,475,01            |
| 07          | <b>VARIOS</b>  |   |                |                  | <b>5,513,08</b>     |
| 07.01       | LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA                              | m2  | 16,775,65      | 0,12             | 2,013,08            |
| 07.02       | SEGURIDAD EN OBRA  | glb   | 1,00           | 3,500,00         | 3,500,00            |
|             | <b>COSTO DIRECTO</b>                                     |   |                |                  | <b>2,543,363,09</b> |
|             | <b>GASTOS GENERALES (10%)</b>                            |   |                |                  | <b>254,336,31</b>   |
|             | <b>UTILIDADES (5%)</b>                                   |   |                |                  | <b>127,168,15</b>   |
|             | <b>SUBTOTAL</b>  |   |                |                  | <b>2,924,867,55</b> |
|             | <b>IGV (18%)</b>   |   |                |                  | <b>526,476,16</b>   |
|             | <b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>                              |   |                |                  | <b>3,451,343,71</b> |

## Anexo 15.1: Costos y presupuestos – Metrados.

### RESUMEN DE METRADOS

**OBRA** Propuesta de diseño de ciclovía, tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza. Trujillo. La Libertad

**FECHA** Oct-21

**AUTORES** Blas Gonzales Franklin André. - Rodríguez Ramírez Jhordan Stiven.

| ITEM      | DESCRIPCIÓN  | TOTAL      | UND |
|-----------|--|------------|-----|
| <b>01</b> | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>                               |            |     |
| 01.01     | CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN                           | 1,00       | glb |
| 01.02     | CARTEL DE OBRA 2.40 X 3.00                               | 1,00       | und |
| 01.03     | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS | 1,00       | glb |
| 01.04     | CERCO DE OBRA CON POSTES Y MALLA RASCHEL                 | 1,00       | m   |
| <b>02</b> | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>                                |            |     |
| 02.01     | TRAZO Y REPLANTEO  | 4,23       | km  |
| 02.02     | LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL                               | 1,00       | glb |
| <b>03</b> | <b>VEREDA</b>  |            |     |
| 03.01     | DEMOLICION DE VEREDAD DE 0.10 m                          | 4,745,46   | m2  |
| 03.02     | CORTE HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE RASANTE                 | 182,567,31 | m3  |
| 03.03     | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE LA OBRA             | 4,745,46   | m3  |
| <b>04</b> | <b>SARDINELES PERALTADOS</b>                             |            |     |
| 04.01     | DEMOLICION DE SARDINEL DE CONCRETO                       | 215,70     | m   |
| 04.02     | EXCAVACION MANUAL DE MATERIAL SUELTO                     | 258,60     | m3  |
| 04.03     | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE LA OBRA             | 615,48     | m3  |
| 04.04     | ACERO FY= 4200 kg/cm2                                    | 150,48     | kg  |
| 04.05     | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO                                 | 850,62     | m2  |
| 04.06     | CONCRETO f'c=175 kg/cm2 ; PARA SARDINELES                | 390,26     | m3  |
| 04.07     | PINTADO DE SARDILENES                                    | 5,500,68   | m   |
| <b>05</b> | <b>PAVIMENTOS</b>  |            |     |
| 05.01     | NIVELACION Y COMPACTACION DE RASANTE CON MINIRODILLO     | 13,900,12  | m2  |
| 05.02     | SUB BASE GRANULA CON AFIRMADO COMPACTIADO e=0.10         | 14,232,05  | m2  |
| 05.03     | BASE GRANULA CON AFIRMADO ESTABILIZADO e=0.15            | 14,232,05  | m2  |
| 05.04     | IMPRIMACION ASFALTICA                                    | 14,232,05  | m2  |
| 05.05     | CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=0.04; (MICROPAVIMENTO)   | 14,232,05  | m2  |
| 05.06     | SELLADO CON ARENA Y ASFALTO EN SUPERFICIE DE RODADURA    | 14,232,05  | m2  |
| <b>06</b> | <b>SEÑALIZACIÓN</b>                                      |            |     |
| 06.01     | SEÑAL REGLAMENTARIA                                      | 40,00      | und |
| 06.02     | SEÑAL PREVENTIVA   | 23,00      | und |
| 06.03     | PINTADO DE LINEA BLANCA                                  | 5,221,21   | m   |
| 06.04     | PINTADO DE LINEA DE COLOR                                | 783,65     | m   |
| 06.05     | PINTADO DE SIMBOLOS Y LETRAS                             | 125,64     | m   |
| <b>07</b> | <b>VARIOS</b>  |            |     |
| 07.01     | LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA                              | 16,775,65  | m2  |
| 07.02     | SEGURIDAD EN OBRA  | 1,00       | glb |

## Anexo 15.2: Análisis de precios unitarios.

### Análisis de precios unitarios

Fecha presupuesto 26/10/2022

| Presupuesto    | 1201003 PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLC |  |                |                                  |                 |                  |                   |
|----------------|--|--|----------------|----------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Subpresupuesto | 001 PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TÚPAC AMARU, LA ESPERANZA. TRUJILLC     |  |                |                                  |                 |                  |                   |
| Partida        | 01.01  | CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN                           |                |                                  |                 |                  |                   |
| Rendimiento    | glb/DIA  | 1,0000   | EQ. 1,0000     | Costo unitario directo por : glb |                 | <b>1,200,00</b>  |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>   |  | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>                 | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Materiales</b>  |  |                |                                  |                 |                  |                   |
| 0292010006     | CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN   |  | glb            |                                  | 1,0000          | 1,200,00         | 1,200,00          |
|                |  |  |                |                                  |                 |                  | <b>1,200,00</b>   |
| Partida        | 01.02  | CARTEL DE OBRA 2.40 X 3.00                               |                |                                  |                 |                  |                   |
| Rendimiento    | und/DIA  | 1,0000   | EQ. 1,0000     | Costo unitario directo por : und |                 | <b>1,000,00</b>  |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>   |  | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>                 | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Materiales</b>  |  |                |                                  |                 |                  |                   |
| 0231220007     | CARTEL DE OBRA DE 2.40X3.60M   |  | glb            |                                  | 1,0000          | 1,000,00         | 1,000,00          |
|                |  |  |                |                                  |                 |                  | <b>1,000,00</b>   |
| Partida        | 01.03  | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS |                |                                  |                 |                  |                   |
| Rendimiento    | glb/DIA  | 1,0000   | EQ. 1,0000     | Costo unitario directo por : glb |                 | <b>5,600,00</b>  |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>   |  | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>                 | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Subcontratos</b>  |  |                |                                  |                 |                  |                   |
| 0424010007     | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y H  |  | glb            |                                  | 1,0000          | 5,600,00         | 5,600,00          |
|                |  |  |                |                                  |                 |                  | <b>5,600,00</b>   |
| Partida        | 01.04  | CERCO DE OBRA CON POSTES Y MALLA RASCHEL                 |                |                                  |                 |                  |                   |
| Rendimiento    | m/DIA  |  | EQ.            | Costo unitario directo por : m   |                 | <b>1,000,00</b>  |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>   |  | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>                 | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Materiales</b>  |  |                |                                  |                 |                  |                   |
| 0210030001     | MALLA CERCADORA NARANJA  |  | rl             |                                  | 100,0000        | 10,00            | 1,000,00          |
|                |  |  |                |                                  |                 |                  | <b>1,000,00</b>   |
| Partida        | 02.01  | TRAZO Y REPLANTEO  |                |                                  |                 |                  |                   |
| Rendimiento    | km/DIA   | 1,500,0000   | EQ. 1,500,0000 | Costo unitario directo por : km  |                 | <b>1,15</b>      |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>   |  | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>                 | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Mano de Obra</b>  |  |                |                                  |                 |                  |                   |
| 0101010004     | OFICIAL  |  | hh             | 0,1000                           | 0,0005          | 19,13            | 0,01              |
| 0101010005     | PEON   |  | hh             | 2,0000                           | 0,0107          | 17,29            | 0,19              |
| 0101030000     | TOPOGRAFO  |  | hh             | 1,0000                           | 0,0053          | 14,00            | 0,07              |
|                |  |  |                |                                  |                 |                  | <b>0,27</b>       |
|                | <b>Materiales</b>  |  |                |                                  |                 |                  |                   |
| 02041200010010 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 2 1/2", 3", 4"   |  | kg             |                                  | 0,0115          | 3,20             | 0,04              |
| 02130200020002 | CAL HIDRATADA BOLSA 25 kg  |  | bol            |                                  | 0,0500          | 8,00             | 0,40              |
| 0231010001     | MADERA TORNILLO  |  | p2             |                                  | 0,0300          | 6,20             | 0,19              |
| 0292010001     | CORDEL   |  | m              |                                  | 0,1600          | 1,10             | 0,18              |
|                |  |  |                |                                  |                 |                  | <b>0,81</b>       |
|                | <b>Equipos</b>   |  |                |                                  |                 |                  |                   |
| 0301000002     | NIVEL TOPOGRAFICO  |  | dia            | 1,0000                           | 0,0007          | 7,77             | 0,01              |
| 0301000011     | TEODOLITO  |  | hm             | 1,0000                           | 0,0053          | 9,62             | 0,05              |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES  |  | %mo            |                                  | 3,0000          | 0,27             | 0,01              |
|                |  |  |                |                                  |                 |                  | <b>0,07</b>       |



| Partida        | 02.02 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL                  |          |               |                              |                 |                  |                   |
|----------------|--|----------|---------------|------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Rendimiento    | g/b/DIA  | 40,0000  | EQ. 40,0000   | Costo unitario directo por : | g/b             | 1,500,00         |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>                         |          | <b>Unidad</b> | <b>Cuadrilla</b>             | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Materiales</b>                                  |          |               |                              |                 |                  |                   |
| 02902400030008 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL                        |          | g/b           |                              | 1,0000          | 1,500,00         | 1,500,00          |
|                |  |          |               |                              |                 |                  | <b>1,500,00</b>   |
| Partida        | 03.01 DEMOLICION DE VEREDAS DE 0.10 m              |          |               |                              |                 |                  |                   |
| Rendimiento    | m2/DIA   | 220,0000 | EQ. 220,0000  | Costo unitario directo por : | m2              | 19,94            |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>                         |          | <b>Unidad</b> | <b>Cuadrilla</b>             | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Mano de Obra</b>                                |          |               |                              |                 |                  |                   |
| 0101010003     | OPERARIO   |          | hh            | 1,0000                       | 0,0364          | 24,23            | 0,88              |
| 0101010004     | OFICIAL  |          | hh            | 1,0000                       | 0,0364          | 19,13            | 0,70              |
| 0101010005     | PEON   |          | hh            | 3,0000                       | 0,1091          | 17,29            | 1,89              |
|                |  |          |               |                              |                 |                  | <b>3,47</b>       |
|                | <b>Materiales</b>                                  |          |               |                              |                 |                  |                   |
| 02450200050004 | BARRENO 5" X 1/8"                                  |          | und           |                              | 0,0010          | 408,37           | 0,41              |
|                |  |          |               |                              |                 |                  | <b>0,41</b>       |
|                | <b>Equipos</b>                                     |          |               |                              |                 |                  |                   |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                              |          | %mo           |                              | 3,0000          | 3,47             | 0,10              |
| 03011400020005 | MARTILLO NEUMATICO DE 25 kg                        |          | hm            | 3,0000                       | 0,1091          | 104,81           | 11,43             |
| 03011400060004 | COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM            |          | hm            | 1,0000                       | 0,0364          | 104,51           | 3,80              |
| 03013300030007 | CORTADORA DE PAVIMENTO                             |          | hh            | 0,8000                       | 0,0291          | 25,00            | 0,73              |
|                |  |          |               |                              |                 |                  | <b>16,06</b>      |
| Partida        | 03.02 CORTE HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE RASANTE     |          |               |                              |                 |                  |                   |
| Rendimiento    | m3/DIA   | 800,0000 | EQ. 800,0000  | Costo unitario directo por : | m3              | 2,07             |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>                         |          | <b>Unidad</b> | <b>Cuadrilla</b>             | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Mano de Obra</b>                                |          |               |                              |                 |                  |                   |
| 0101010003     | OPERARIO   |          | hh            | 1,0000                       | 0,0100          | 24,23            | 0,24              |
| 0101010004     | OFICIAL  |          | hh            | 1,0000                       | 0,0100          | 19,13            | 0,19              |
| 0101010005     | PEON   |          | hh            | 2,0000                       | 0,0200          | 17,29            | 0,35              |
|                |  |          |               |                              |                 |                  | <b>0,78</b>       |
|                | <b>Equipos</b>                                     |          |               |                              |                 |                  |                   |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                              |          | %mo           |                              | 3,0000          | 0,78             | 0,02              |
| 03011600020005 | MINI RETROEXCAVADORA                               |          | hm            | 1,0000                       | 0,0100          | 126,69           | 1,27              |
|                |  |          |               |                              |                 |                  | <b>1,29</b>       |
| Partida        | 03.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE LA OBRA |          |               |                              |                 |                  |                   |
| Rendimiento    | m3/DIA   | 200,0000 | EQ. 200,0000  | Costo unitario directo por : | m3              | 15,32            |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>                         |          | <b>Unidad</b> | <b>Cuadrilla</b>             | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Mano de Obra</b>                                |          |               |                              |                 |                  |                   |
| 0101010004     | OFICIAL  |          | hh            | 0,1000                       | 0,0040          | 19,13            | 0,08              |
| 0101010005     | PEON   |          | hh            | 2,0000                       | 0,0800          | 17,29            | 1,38              |
|                |  |          |               |                              |                 |                  | <b>1,46</b>       |
|                | <b>Equipos</b>                                     |          |               |                              |                 |                  |                   |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                              |          | %mo           |                              | 3,0000          | 1,46             | 0,04              |
| 03011600010003 | CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3         |          | hm            | 1,0000                       | 0,0400          | 172,36           | 6,89              |
| 03012200040002 | CAMION VOLQUETE DE 10 m3                           |          | hm            | 1,0000                       | 0,0400          | 173,33           | 6,93              |
|                |  |          |               |                              |                 |                  | <b>13,86</b>      |

| Partida        | 04.01                                       | DEMOLICION DE SARDINEL DE CONCRETO           |              |                                 |          |           |              |
|----------------|---|--|--------------|---------------------------------|----------|-----------|--------------|
| Rendimiento    | m/DIA                                       | 200,0000                                     | EQ. 200,0000 | Costo unitario directo por : m  |          | 7,56      |              |
| Código         | Descripción Recurso                         |  | Unidad       | Cuadrilla                       | Cantidad | Precio S/ | Parcial S/   |
|                | <b>Mano de Obra</b>                         |  |              |                                 |          |           |              |
| 0101010003     | OPERARIO                                    |  | hh           | 0,1000                          | 0,0040   | 24,23     | 0,10         |
| 0101010004     | OFICIAL                                     |  | hh           | 1,0000                          | 0,0400   | 19,13     | 0,77         |
| 0101010005     | PEON  |  | hh           | 5,0000                          | 0,2000   | 17,29     | 3,46         |
|                |   |  |              |                                 |          |           | <b>4,33</b>  |
|                | <b>Equipos</b>                              |  |              |                                 |          |           |              |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                       |  | %mo          |                                 | 3,0000   | 4,33      | 0,13         |
| 03011400020004 | MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg                 |  | hm           | 2,0000                          | 0,0800   | 5,86      | 0,47         |
| 03011400060002 | COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP     |  | hm           | 1,0000                          | 0,0400   | 65,86     | 2,63         |
|                |   |  |              |                                 |          |           | <b>3,23</b>  |
| Partida        | 04.02                                       | EXCAVACION MANUAL DE MATERIAL SUELTO         |              |                                 |          |           |              |
| Rendimiento    | m3/DIA                                      | 450,0000                                     | EQ. 450,0000 | Costo unitario directo por : m3 |          | 3,37      |              |
| Código         | Descripción Recurso                         |  | Unidad       | Cuadrilla                       | Cantidad | Precio S/ | Parcial S/   |
|                | <b>Mano de Obra</b>                         |  |              |                                 |          |           |              |
| 0101010003     | OPERARIO                                    |  | hh           | 1,0000                          | 0,0178   | 24,23     | 0,43         |
| 0101010004     | OFICIAL                                     |  | hh           | 0,1000                          | 0,0018   | 19,13     | 0,03         |
| 0101010005     | PEON  |  | hh           | 2,0000                          | 0,0356   | 17,29     | 0,62         |
|                |   |  |              |                                 |          |           | <b>1,08</b>  |
|                | <b>Equipos</b>                              |  |              |                                 |          |           |              |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                       |  | %mo          |                                 | 3,0000   | 1,08      | 0,03         |
| 03011600020005 | MINI RETROEXCAVADORA                        |  | hm           | 1,0000                          | 0,0178   | 126,69    | 2,26         |
|                |   |  |              |                                 |          |           | <b>2,29</b>  |
| Partida        | 04.03                                       | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE LA OBRA |              |                                 |          |           |              |
| Rendimiento    | m3/DIA                                      | 200,0000                                     | EQ. 200,0000 | Costo unitario directo por : m3 |          | 15,32     |              |
| Código         | Descripción Recurso                         |  | Unidad       | Cuadrilla                       | Cantidad | Precio S/ | Parcial S/   |
|                | <b>Mano de Obra</b>                         |  |              |                                 |          |           |              |
| 0101010004     | OFICIAL                                     |  | hh           | 0,1000                          | 0,0040   | 19,13     | 0,08         |
| 0101010005     | PEON  |  | hh           | 2,0000                          | 0,0800   | 17,29     | 1,38         |
|                |   |  |              |                                 |          |           | <b>1,46</b>  |
|                | <b>Equipos</b>                              |  |              |                                 |          |           |              |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                       |  | %mo          |                                 | 3,0000   | 1,46      | 0,04         |
| 03011600010003 | CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 y d3 |  | hm           | 1,0000                          | 0,0400   | 172,36    | 6,89         |
| 03012200040002 | CAMION VOLQUETE DE 10 m3                    |  | hm           | 1,0000                          | 0,0400   | 173,33    | 6,93         |
|                |   |  |              |                                 |          |           | <b>13,86</b> |
| Partida        | 04.04                                       | ACERO FY= 4200 kg/cm2                        |              |                                 |          |           |              |
| Rendimiento    | kg/DIA                                      | 260,0000                                     | EQ. 260,0000 | Costo unitario directo por : kg |          | 3,42      |              |
| Código         | Descripción Recurso                         |  | Unidad       | Cuadrilla                       | Cantidad | Precio S/ | Parcial S/   |
|                | <b>Mano de Obra</b>                         |  |              |                                 |          |           |              |
| 0101010003     | OPERARIO                                    |  | hh           | 1,0000                          | 0,0308   | 24,23     | 0,75         |
| 0101010004     | OFICIAL                                     |  | hh           | 1,0000                          | 0,0308   | 19,13     | 0,59         |
|                |   |  |              |                                 |          |           | <b>1,34</b>  |
|                | <b>Materiales</b>                           |  |              |                                 |          |           |              |
| 02040100020001 | ALAMBRE NEGRO N° 16                         |  | kg           |                                 | 0,0250   | 4,31      | 0,11         |
| 0204030001     | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60   |  | kg           |                                 | 1,0400   | 1,86      | 1,93         |
|                |   |  |              |                                 |          |           | <b>2,04</b>  |
|                | <b>Equipos</b>                              |  |              |                                 |          |           |              |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                       |  | %mo          |                                 | 3,0000   | 1,34      | 0,04         |
|                |   |  |              |                                 |          |           | <b>0,04</b>  |

| Partida        | 04.05                                | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO  |                |                                 |          |           |               |
|----------------|--------------------------------------|---|----------------|---------------------------------|----------|-----------|---------------|
| Rendimiento    | m2/DIA                               | 25,0000   | EQ. 25,0000    | Costo unitario directo por : m2 |          | 38,20     |               |
| Código         | Descripción Recurso                  |   | Unidad         | Cuadrilla                       | Cantidad | Precio S/ | Parcial S/    |
|                | <b>Mano de Obra</b>                  |   |                |                                 |          |           |               |
| 0101010003     | OPERARIO                             |   | hh             | 1,0000                          | 0,3200   | 24,23     | 7,75          |
| 0101010004     | OFICIAL                              |   | hh             | 1,0000                          | 0,3200   | 19,13     | 6,12          |
| 0101010005     | PEON                                 |   | hh             | 1,0000                          | 0,3200   | 17,29     | 5,53          |
|                |                                      |   |                |                                 |          |           | <b>19,40</b>  |
|                | <b>Materiales</b>                    |   |                |                                 |          |           |               |
| 02040100010001 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8          |   | kg             |                                 | 0,1000   | 4,31      | 0,43          |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"  |   | kg             |                                 | 0,2000   | 6,69      | 1,34          |
| 0222140001     | DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO           |   | gal            |                                 | 0,0650   | 110,00    | 7,15          |
| 0231010001     | MADERA TORNILLO                      |   | p2             |                                 | 1,5000   | 6,20      | 9,30          |
|                |                                      |   |                |                                 |          |           | <b>18,22</b>  |
|                | <b>Equipos</b>                       |   |                |                                 |          |           |               |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                |   | %mo            |                                 | 3,0000   | 19,40     | 0,58          |
|                |                                      |   |                |                                 |          |           | <b>0,58</b>   |
| Partida        | 04.06                                | CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> ; PARA SARDINELES |                |                                 |          |           |               |
| Rendimiento    | m3/DIA                               | 60,0000   | EQ. 60,0000    | Costo unitario directo por : m3 |          | 202,98    |               |
| Código         | Descripción Recurso                  |   | Unidad         | Cuadrilla                       | Cantidad | Precio S/ | Parcial S/    |
|                | <b>Mano de Obra</b>                  |   |                |                                 |          |           |               |
| 0101010004     | OFICIAL                              |   | hh             | 1,0000                          | 0,1333   | 19,13     | 2,55          |
| 0101010005     | PEON                                 |   | hh             | 3,0000                          | 0,4000   | 17,29     | 6,92          |
|                |                                      |   |                |                                 |          |           | <b>9,47</b>   |
|                | <b>Materiales</b>                    |   |                |                                 |          |           |               |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA                         |   | m3             |                                 | 0,5000   | 46,61     | 23,31         |
| 0213010001     | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)    |   | bol            |                                 | 7,5000   | 22,03     | 165,23        |
| 0290130021     | AGUA                                 |   | und            |                                 | 0,0250   | 6,00      | 0,15          |
|                |                                      |   |                |                                 |          |           | <b>188,69</b> |
|                | <b>Equipos</b>                       |   |                |                                 |          |           |               |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                |   | %mo            |                                 | 3,0000   | 9,47      | 0,28          |
| 03012900010002 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"      |   | hm             | 1,0000                          | 0,1333   | 7,89      | 1,05          |
| 03012900030001 | MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP) |   | hm             | 1,0000                          | 0,1333   | 26,21     | 3,49          |
|                |                                      |   |                |                                 |          |           | <b>4,82</b>   |
| Partida        | 04.07                                | PINTADO DE SARDILENES   |                |                                 |          |           |               |
| Rendimiento    | m/DIA                                | 1,000,0000  | EQ. 1,000,0000 | Costo unitario directo por : m  |          | 4,71      |               |
| Código         | Descripción Recurso                  |   | Unidad         | Cuadrilla                       | Cantidad | Precio S/ | Parcial S/    |
|                | <b>Mano de Obra</b>                  |   |                |                                 |          |           |               |
| 0101010003     | OPERARIO                             |   | hh             | 1,0000                          | 0,0080   | 24,23     | 0,19          |
| 0101010004     | OFICIAL                              |   | hh             | 1,0000                          | 0,0080   | 19,13     | 0,15          |
| 0101010005     | PEON                                 |   | hh             | 2,0000                          | 0,0160   | 17,29     | 0,28          |
|                |                                      |   |                |                                 |          |           | <b>0,62</b>   |
|                | <b>Materiales</b>                    |   |                |                                 |          |           |               |
| 0240060001     | PINTURA PARA TRAFICO                 |   | gal            |                                 | 0,0360   | 65,00     | 2,34          |
| 0240060009     | MICROESFERAS DE VIDRIO               |   | kg             |                                 | 0,0350   | 14,36     | 0,50          |
| 0240080017     | DISOLVENTE XIOL                      |   | gal            |                                 | 0,0040   | 35,00     | 0,14          |
|                |                                      |   |                |                                 |          |           | <b>2,98</b>   |
|                | <b>Equipos</b>                       |   |                |                                 |          |           |               |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                |   | %mo            |                                 | 3,0000   | 0,62      | 0,02          |
| 0301120002     | EQUIPO DE PINTURA                    |   | hm             | 1,0000                          | 0,0080   | 36,00     | 0,29          |
| 0301220007     | CAMION BARANDA                       |   | hm             | 1,0000                          | 0,0080   | 100,00    | 0,80          |
|                |                                      |   |                |                                 |          |           | <b>1,11</b>   |

| Partida        | 05.01 NIVELACION Y COMPACTACION DE RASANTE CON MINIRODILLO |               |                  |                                 |                  |                   |
|----------------|--|---------------|------------------|---------------------------------|------------------|-------------------|
| Rendimiento    | m2/DIA   | 2,500,0000    | EQ. 2,500,0000   | Costo unitario directo por : m2 |                  | 2,26              |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>                                 | <b>Unidad</b> | <b>Cuadrilla</b> | <b>Cantidad</b>                 | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Mano de Obra</b>  |               |                  |                                 |                  |                   |
| 0101010003     | OPERARIO   | hh            | 1,0000           | 0,0032                          | 24,23            | 0,08              |
| 0101010004     | OFICIAL  | hh            | 2,0000           | 0,0064                          | 19,13            | 0,12              |
| 0101010005     | PEON   | hh            | 4,0000           | 0,0128                          | 17,29            | 0,22              |
|                |  |               |                  |                                 |                  | <b>0,42</b>       |
|                | <b>Equipos</b>   |               |                  |                                 |                  |                   |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                                      | %mo           |                  | 3,0000                          | 0,42             | 0,01              |
| 03011600020006 | MINI RODILLO LISO VIBRATORIO                               | hm            | 1,0000           | 0,0032                          | 170,63           | 0,55              |
| 0301200001     | MOTONIVELADORA   | hm            | 1,0000           | 0,0032                          | 229,83           | 0,74              |
| 0301220005     | CAMION CISTERNA  | hm            | 1,0000           | 0,0032                          | 169,44           | 0,54              |
|                |  |               |                  |                                 |                  | <b>1,84</b>       |
| Partida        | 05.02 SUB BASE GRANULA CON AFIRMADO COMPACTADO e=0.10      |               |                  |                                 |                  |                   |
| Rendimiento    | m2/DIA   | 2,500,0000    | EQ. 2,500,0000   | Costo unitario directo por : m2 |                  | 4,01              |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>                                 | <b>Unidad</b> | <b>Cuadrilla</b> | <b>Cantidad</b>                 | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Mano de Obra</b>  |               |                  |                                 |                  |                   |
| 0101010003     | OPERARIO   | hh            | 0,2000           | 0,0006                          | 24,23            | 0,01              |
| 0101010004     | OFICIAL  | hh            | 1,0000           | 0,0032                          | 19,13            | 0,06              |
| 0101010005     | PEON   | hh            | 4,0000           | 0,0128                          | 17,29            | 0,22              |
|                |  |               |                  |                                 |                  | <b>0,29</b>       |
|                | <b>Materiales</b>  |               |                  |                                 |                  |                   |
| 02070400010001 | MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE                            | m3            |                  | 0,1800                          | 16,26            | 2,93              |
| 0290130021     | AGUA   | und           |                  | 0,0165                          | 6,00             | 0,10              |
|                |  |               |                  |                                 |                  | <b>3,03</b>       |
|                | <b>Equipos</b>   |               |                  |                                 |                  |                   |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                                      | %mo           |                  | 3,0000                          | 0,29             | 0,01              |
| 0301100001     | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP                  | hm            | 1,0000           | 0,0032                          | 39,50            | 0,13              |
| 03011600020006 | MINI RODILLO LISO VIBRATORIO                               | hm            | 1,0000           | 0,0032                          | 170,63           | 0,55              |
|                |  |               |                  |                                 |                  | <b>0,69</b>       |
| Partida        | 05.03 BASE GRANULA CON AFIRMADO ESTABILIZADO e=0.15        |               |                  |                                 |                  |                   |
| Rendimiento    | m2/DIA   | 2,500,0000    | EQ. 2,500,0000   | Costo unitario directo por : m2 |                  | 4,01              |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>                                 | <b>Unidad</b> | <b>Cuadrilla</b> | <b>Cantidad</b>                 | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Mano de Obra</b>  |               |                  |                                 |                  |                   |
| 0101010003     | OPERARIO   | hh            | 0,2000           | 0,0006                          | 24,23            | 0,01              |
| 0101010004     | OFICIAL  | hh            | 1,0000           | 0,0032                          | 19,13            | 0,06              |
| 0101010005     | PEON   | hh            | 4,0000           | 0,0128                          | 17,29            | 0,22              |
|                |  |               |                  |                                 |                  | <b>0,29</b>       |
|                | <b>Materiales</b>  |               |                  |                                 |                  |                   |
| 02070400010001 | MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE                            | m3            |                  | 0,1800                          | 16,26            | 2,93              |
| 0290130021     | AGUA   | und           |                  | 0,0165                          | 6,00             | 0,10              |
|                |  |               |                  |                                 |                  | <b>3,03</b>       |
|                | <b>Equipos</b>   |               |                  |                                 |                  |                   |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                                      | %mo           |                  | 3,0000                          | 0,29             | 0,01              |
| 0301100001     | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP                  | hm            | 1,0000           | 0,0032                          | 39,50            | 0,13              |
| 03011600020006 | MINI RODILLO LISO VIBRATORIO                               | hm            | 1,0000           | 0,0032                          | 170,63           | 0,55              |
|                |  |               |                  |                                 |                  | <b>0,69</b>       |

| Partida        | 05.04                                      | IMPRIMACION ASFALTICA                                  |                |                                 |                 |                  |                   |
|----------------|--|--|----------------|---------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Rendimiento    | m2/DIA                                     | 3,200,0000   | EQ. 3,200,0000 | Costo unitario directo por : m2 |                 | 83,77            |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>                 |  | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>                | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Mano de Obra</b>                        |  |                |                                 |                 |                  |                   |
| 0101010003     | OPERARIO                                   |  | hh             | 1,0000                          | 0,0025          | 24,23            | 0,06              |
| 0101010004     | OFICIAL                                    |  | hh             | 1,0000                          | 0,0025          | 19,13            | 0,05              |
| 0101010005     | PEON                                       |  | hh             | 3,0000                          | 0,0075          | 17,29            | 0,13              |
|                |  |  |                |                                 |                 |                  | <b>0,24</b>       |
|                | <b>Materiales</b>                          |  |                |                                 |                 |                  |                   |
| 02010500010003 | ASFALTO LIQUIDO MC-30                      |  | gal            |                                 | 0,3200          | 255,97           | 81,91             |
|                |  |  |                |                                 |                 |                  | <b>81,91</b>      |
|                | <b>Equipos</b>                             |  |                |                                 |                 |                  |                   |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                      |  | %mo            |                                 | 3,0000          | 0,24             | 0,01              |
| 03011400060003 | COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP |  | hm             | 1,0000                          | 0,0025          | 229,36           | 0,57              |
| 03011800010001 | TRACTOR DE TIRO DE 63 HP                   |  | hm             | 1,0000                          | 0,0025          | 187,54           | 0,47              |
| 03012200080002 | CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl  |  | hm             | 1,0000                          | 0,0025          | 226,57           | 0,57              |
|                |  |  |                |                                 |                 |                  | <b>1,62</b>       |
| Partida        | 05.05                                      | CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=0.04; (MICROPAVIMENTO) |                |                                 |                 |                  |                   |
| Rendimiento    | m2/DIA                                     | 2,500,0000   | EQ. 2,500,0000 | Costo unitario directo por : m2 |                 | 17,68            |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>                 |  | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>                | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Mano de Obra</b>                        |  |                |                                 |                 |                  |                   |
| 0101010003     | OPERARIO                                   |  | hh             | 3,0000                          | 0,0096          | 24,23            | 0,23              |
| 0101010004     | OFICIAL                                    |  | hh             | 1,0000                          | 0,0032          | 19,13            | 0,06              |
| 0101010005     | PEON                                       |  | hh             | 8,0000                          | 0,0256          | 17,29            | 0,44              |
|                |  |  |                |                                 |                 |                  | <b>0,73</b>       |
|                | <b>Materiales</b>                          |  |                |                                 |                 |                  |                   |
| 02010500050001 | MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE INSTANTANEA   |  | m3             |                                 | 0,0635          | 255,97           | 16,25             |
|                |  |  |                |                                 |                 |                  | <b>16,25</b>      |
|                | <b>Equipos</b>                             |  |                |                                 |                 |                  |                   |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                      |  | %mo            |                                 | 3,0000          | 0,73             | 0,02              |
| 0301100001     | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP  |  | hm             | 1,0000                          | 0,0032          | 39,50            | 0,13              |
| 03011600020006 | MINI RODILLO LISO VIBRATORIO               |  | hm             | 1,0000                          | 0,0032          | 170,63           | 0,55              |
|                |  |  |                |                                 |                 |                  | <b>0,70</b>       |
| Partida        | 05.06                                      | SELLADO CON ARENA Y ASFALTO EN SUPERFICIE DE RODADURA  |                |                                 |                 |                  |                   |
| Rendimiento    | m2/DIA                                     | 2,000,0000   | EQ. 2,000,0000 | Costo unitario directo por : m2 |                 | 13,84            |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>                 |  | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>                | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Mano de Obra</b>                        |  |                |                                 |                 |                  |                   |
| 0101010003     | OPERARIO                                   |  | hh             | 1,0000                          | 0,0040          | 24,23            | 0,10              |
| 0101010004     | OFICIAL                                    |  | hh             | 1,0000                          | 0,0040          | 19,13            | 0,08              |
| 0101010005     | PEON                                       |  | hh             | 4,0000                          | 0,0160          | 17,29            | 0,28              |
|                |  |  |                |                                 |                 |                  | <b>0,46</b>       |
|                | <b>Materiales</b>                          |  |                |                                 |                 |                  |                   |
| 0201050002     | EMULSION ASFALTICA                         |  | gal            |                                 | 1,2000          | 9,70             | 11,64             |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA                               |  | m3             |                                 | 0,0350          | 46,61            | 1,63              |
|                |  |  |                |                                 |                 |                  | <b>13,27</b>      |
|                | <b>Equipos</b>                             |  |                |                                 |                 |                  |                   |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES                      |  | %mo            |                                 | 3,0000          | 0,46             | 0,01              |
| 03011400060004 | COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM    |  | hm             | 0,2438                          | 0,0010          | 104,51           | 0,10              |
|                |  |  |                |                                 |                 |                  | <b>0,11</b>       |

| Partida        | 06.01                      | SEÑAL REGLAMENTARIA       |                |  |                                  |                 |                  |                   |
|----------------|----------------------------|---------------------------|----------------|--|----------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Rendimiento    | und/DIA                    |                           | EQ.            |  | Costo unitario directo por : und |                 | <b>339,71</b>    |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b> |                           | <b>Unidad</b>  |  | <b>Cuadrilla</b>                 | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Materiales</b>          |                           |                |  |                                  |                 |                  |                   |
| 02671100040007 | SEÑAL REGLAMENTARIA        |                           | und            |  |                                  | 1,0000          | 339,71           | 339,71            |
|                |                            |                           |                |  |                                  |                 |                  | <b>339,71</b>     |
| Partida        | 06.02                      | SEÑAL PREVENTIVA          |                |  |                                  |                 |                  |                   |
| Rendimiento    | und/DIA                    | 24,0000                   | EQ. 24,0000    |  | Costo unitario directo por : und |                 | <b>359,71</b>    |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b> |                           | <b>Unidad</b>  |  | <b>Cuadrilla</b>                 | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Materiales</b>          |                           |                |  |                                  |                 |                  |                   |
| 02671100040008 | SEÑAL PREVENTIVA           |                           | und            |  |                                  | 1,0000          | 359,71           | 359,71            |
|                |                            |                           |                |  |                                  |                 |                  | <b>359,71</b>     |
| Partida        | 06.03                      | PINTADO DE LINEA BLANCA   |                |  |                                  |                 |                  |                   |
| Rendimiento    | m/DIA                      | 1,000,0000                | EQ. 1,000,0000 |  | Costo unitario directo por : m   |                 | <b>3,67</b>      |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b> |                           | <b>Unidad</b>  |  | <b>Cuadrilla</b>                 | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Mano de Obra</b>        |                           |                |  |                                  |                 |                  |                   |
| 0101010003     | OPERARIO                   |                           | hh             |  | 1,0000                           | 0,0080          | 24,23            | 0,19              |
| 0101010004     | OFICIAL                    |                           | hh             |  | 1,0000                           | 0,0080          | 19,13            | 0,15              |
| 0101010005     | PEON                       |                           | hh             |  | 2,0000                           | 0,0160          | 17,29            | 0,28              |
|                |                            |                           |                |  |                                  |                 |                  | <b>0,62</b>       |
|                | <b>Materiales</b>          |                           |                |  |                                  |                 |                  |                   |
| 0240060001     | PINTURA PARA TRAFICO       |                           | gal            |  |                                  | 0,0200          | 65,00            | 1,30              |
| 0240060009     | MICROESFERAS DE VIDRIO     |                           | kg             |  |                                  | 0,0350          | 14,36            | 0,50              |
| 0240080017     | DISOLVENTE XILOL           |                           | gal            |  |                                  | 0,0040          | 35,00            | 0,14              |
|                |                            |                           |                |  |                                  |                 |                  | <b>1,94</b>       |
|                | <b>Equipos</b>             |                           |                |  |                                  |                 |                  |                   |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES      |                           | %mo            |  |                                  | 3,0000          | 0,62             | 0,02              |
| 0301120002     | EQUIPO DE PINTURA          |                           | hm             |  | 1,0000                           | 0,0080          | 36,00            | 0,29              |
| 0301220007     | CAMION BARANDA             |                           | hm             |  | 1,0000                           | 0,0080          | 100,00           | 0,80              |
|                |                            |                           |                |  |                                  |                 |                  | <b>1,11</b>       |
| Partida        | 06.04                      | PINTADO DE LINEA DE COLOR |                |  |                                  |                 |                  |                   |
| Rendimiento    | m/DIA                      | 1,000,0000                | EQ. 1,000,0000 |  | Costo unitario directo por : m   |                 | <b>4,31</b>      |                   |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b> |                           | <b>Unidad</b>  |  | <b>Cuadrilla</b>                 | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|                | <b>Mano de Obra</b>        |                           |                |  |                                  |                 |                  |                   |
| 0101010003     | OPERARIO                   |                           | hh             |  | 1,0000                           | 0,0080          | 24,23            | 0,19              |
| 0101010004     | OFICIAL                    |                           | hh             |  | 1,0000                           | 0,0080          | 19,13            | 0,15              |
| 0101010005     | PEON                       |                           | hh             |  | 2,0000                           | 0,0160          | 17,29            | 0,28              |
|                |                            |                           |                |  |                                  |                 |                  | <b>0,62</b>       |
|                | <b>Materiales</b>          |                           |                |  |                                  |                 |                  |                   |
| 0240060001     | PINTURA PARA TRAFICO       |                           | gal            |  |                                  | 0,0360          | 65,00            | 2,34              |
| 0240060009     | MICROESFERAS DE VIDRIO     |                           | kg             |  |                                  | 0,0350          | 14,36            | 0,50              |
| 0240080017     | DISOLVENTE XILOL           |                           | gal            |  |                                  | 0,0040          | 35,00            | 0,14              |
|                |                            |                           |                |  |                                  |                 |                  | <b>2,98</b>       |
|                | <b>Equipos</b>             |                           |                |  |                                  |                 |                  |                   |
| 0301010006     | HERRAMIENTAS MANUALES      |                           | %mo            |  |                                  | 3,0000          | 0,62             | 0,02              |
| 0301120002     | EQUIPO DE PINTURA          |                           | hm             |  | 1,0000                           | 0,0080          | 36,00            | 0,29              |
| 0301220007     | CAMION BARANDA             |                           | hm             |  | 0,5000                           | 0,0040          | 100,00           | 0,40              |
|                |                            |                           |                |  |                                  |                 |                  | <b>0,71</b>       |



| Partida       | 06.05                      | PINTADO DE SIMBOLOS Y LETRAS |                |                                  |                 |                  |                   |
|---------------|----------------------------|------------------------------|----------------|----------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Rendimiento   | m/DIA                      | 1,000,0000                   | EQ. 1,000,0000 | Costo unitario directo por : m   |                 | 11,74            |                   |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b> |                              | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>                 | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|               | <b>Mano de Obra</b>        |                              |                |                                  |                 |                  |                   |
| 0101010004    | OFICIAL                    |                              | hh             | 1,0000                           | 0,0080          | 19,13            | 0,15              |
| 0101010005    | PEON                       |                              | hh             | 6,0000                           | 0,0480          | 17,29            | 0,83              |
|               |                            |                              |                |                                  |                 |                  | <b>0,98</b>       |
|               | <b>Materiales</b>          |                              |                |                                  |                 |                  |                   |
| 0240060001    | PINTURA PARA TRAFICO       |                              | gal            |                                  | 0,0670          | 65,00            | 4,36              |
| 0240060009    | MICROESFERAS DE VIDRIO     |                              | kg             |                                  | 0,3500          | 14,36            | 5,03              |
| 0240080017    | DISOLVENTE XILOL           |                              | gal            |                                  | 0,0300          | 35,00            | 1,05              |
|               |                            |                              |                |                                  |                 |                  | <b>10,44</b>      |
|               | <b>Equipos</b>             |                              |                |                                  |                 |                  |                   |
| 0301010006    | HERRAMIENTAS MANUALES      |                              | %mo            |                                  | 3,0000          | 0,98             | 0,03              |
| 0301120002    | EQUIPO DE PINTURA          |                              | hm             | 1,0000                           | 0,0080          | 36,00            | 0,29              |
|               |                            |                              |                |                                  |                 |                  | <b>0,32</b>       |
| Partida       | 07.01                      | LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA  |                |                                  |                 |                  |                   |
| Rendimiento   | m2/DIA                     | 3,500,0000                   | EQ. 3,500,0000 | Costo unitario directo por : m2  |                 | 0,12             |                   |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b> |                              | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>                 | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|               | <b>Mano de Obra</b>        |                              |                |                                  |                 |                  |                   |
| 0101010005    | PEON                       |                              | hh             | 3,0000                           | 0,0069          | 17,29            | 0,12              |
|               |                            |                              |                |                                  |                 |                  | <b>0,12</b>       |
|               | <b>Equipos</b>             |                              |                |                                  |                 |                  |                   |
| 0301010006    | HERRAMIENTAS MANUALES      |                              | %mo            |                                  | 3,0000          | 0,12             |                   |
|               |                            |                              |                |                                  |                 |                  | <b>0,00</b>       |
| Partida       | 07.02                      | SEGURIDAD EN OBRA            |                |                                  |                 |                  |                   |
| Rendimiento   | glb/DIA                    | 1,0000                       | EQ. 1,0000     | Costo unitario directo por : glb |                 | 3,500,00         |                   |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b> |                              | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>                 | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/</b> | <b>Parcial S/</b> |
|               | <b>Mano de Obra</b>        |                              |                |                                  |                 |                  |                   |
| 0103030007    | JEFE DE SEGURIDAD          |                              | sem            |                                  | 1,0000          | 3,500,00         | 3,500,00          |
|               |                            |                              |                |                                  |                 |                  | <b>3,500,00</b>   |

**Anexo 16:** Modelo de validez y confiabilidad de los instrumentos.

**Para fichas de resumen de: Estudio Topográfico y Estudio de Mecánica de Suelos:**

**MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

|   |   |
|---|---|
| <b>Título de Tesis:</b>                                   | Propuesta de diseño de ciclovía, tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza. Trujillo. La Libertad |
| <b>Línea de investigación</b>                             | Diseño de Infraestructura Vial  |
| <b>El instrumento de medición pertenece a la variable</b> | Independiente   |

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas SI o NO. Así mismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición de la variable de estudio.

| Ítem | Preguntas   | Aprecia |    | Observaciones |
|------|---|---------|----|---------------|
|      |   | SI      | NO |               |
| 1    | ¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de investigación?                            |         |    |               |
| 2    | ¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?  |         |    |               |
| 3    | ¿En el instrumento de recolección de datos se menciona las variables de investigación?                            |         |    |               |
| 4    | ¿El instrumento de recolección de datos facilitara el logro de los objetivos de la investigación?                 |         |    |               |
| 5    | ¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?                                |         |    |               |
| 6    | ¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores? |         |    |               |
| 7    | ¿El diseño del instrumento de medición facilitara el análisis y procesamiento de datos?                           |         |    |               |
| 8    | ¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?                                      |         |    |               |
| 9    | ¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?     |         |    |               |

**Sugerencias:**

**Firma del Experto:**

## Anexo 16.1: Validez y confiabilidad de los instrumentos.



### Anexo 12: Validez y confiabilidad de los instrumentos.

**Para fichas de resumen de: Estudio Topográfico y Estudio de Mecánica de Suelos:**

#### MATRIZ PARA EVALUACION DE EXPERTOS

|   |   |
|---|---|
| <b>Título de Tesis:</b>                                   | Propuesta de diseño de ciclovía, tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza. Trujillo. La Libertad |
| <b>Línea de investigación</b>                             | Diseño de Infraestructura Vial  |
| <b>El instrumento de medición pertenece a la variable</b> | Independiente   |

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas SI o NO. Así mismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición de la variable de estudio.

| Ítem | Preguntas   | Aprecia |    | Observaciones |
|------|---|---------|----|---------------|
|      |   | SI      | NO |               |
| 1    | ¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de investigación?                            | X       |    |               |
| 2    | ¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?  | X       |    |               |
| 3    | ¿En el instrumento de recolección de datos se menciona las variables de investigación?                            | X       |    |               |
| 4    | ¿El instrumento de recolección de datos facilitara el logro de los objetivos de la investigación?                 | X       |    |               |
| 5    | ¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?                                | X       |    |               |
| 6    | ¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores? | X       |    |               |
| 7    | ¿El diseño del instrumento de medición facilitara el análisis y procesamiento de datos?                           | X       |    |               |
| 8    | ¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?                                      | X       |    |               |
| 9    | ¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?     | X       |    |               |

**Sugerencias:**

**Firma del Experto:**



*Wilder Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C. I. P. N° 22209



*Abelino Javier Huaman Pinto*  
CIP N° 248455  
INGENIERO CIVIL

**Anexo 17:** Modelo de ficha de resumen – Estudio de mecánica de suelos.

Ficha de resumen para Estudio de suelos

**I. Datos generales:**

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Título de Tesis:</b> | Propuesta de diseño de ciclovía, tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza. Trujillo. La Libertad |
| <b>Ubicación:</b>       | Av. Tahuantinsuyo -Av. Tupac Amaru  |
| <b>Fecha:</b>           | 12 de octubre de 2022 (C1 y C2)<br>15 de octubre de 2022 (C3, C4 y C5)  |
| <b>N° Calicatas</b>     | 5 calicatas   |

**II. Ubicación de calicatas:**

| Calicatas  | Localización | Coordenadas |              | Profundidad | Altitud        |
|------------|--------------|-------------|--------------|-------------|----------------|
|            |              | Este        | Norte        |             |                |
| Calicata 1 | Esperanza    | E: 715 146  | N: 9 106 924 | 1.50 m      | 108 m s. n. m. |
| Calicata 2 | Esperanza    | E: 715 845  | N: 9 105 676 | 1.50 m      | 91 m s. n. m.  |
| Calicata 3 | Trujillo     | E: 716 080  | N: 9 105 399 | 1.50 m      | 94 m s. n. m.  |
| Calicata 4 | Trujillo     | E: 716 630  | N: 9 104 874 | 1.50 m      | 65 m s. n. m.  |
| Calicata 5 | Trujillo     | E: 717 333  | N: 9 104 172 | 1.50 m      | 62 m s. n. m.  |

**III. Clasificación de suelos:**

| Calicatas  | Clasificación |              |
|------------|---------------|--------------|
|            | SUCS          | AASHTO       |
| Calicata 1 | SP            | A - 3(0)     |
| Calicata 2 | SP            | A - 3(0)     |
| Calicata 3 | SP            | A - 2 - 4(0) |
| Calicata 4 | SP            | A - 2 - 4(0) |
| Calicata 5 | SP            | A - 2 - 4(0) |

**IV. Contenido de humedad:**

| <b>Calicatas</b> | <b>% de humedad</b> |
|------------------|---------------------|
| Calicata 1       | 3,24 %              |
| Calicata 2       | 1,98 %              |
| Calicata 3       | 2,09 %              |
| Calicata 4       | 2,55 %              |
| Calicata 5       | 2,04 %              |

**V. Límites de Atterberg:**

| <b>Calicatas</b> | <b>Límite líquido (LL) %</b> | <b>Límite plástico (LP) %</b> | <b>Índice de plasticidad (IP) %</b> |
|------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Calicata 1       | 0,00 %                       | 0,00 %                        | 0,00 %                              |
| Calicata 2       | 0,00 %                       | 0,00 %                        | 0,00 %                              |
| Calicata 3       | 18,52%                       | 15,87 %                       | 2,65 %                              |
| Calicata 4       | 16,67 %                      | 14,90 %                       | 1,77 %                              |
| Calicata 5       | 18,75 %                      | 15,14 %                       | 3,61 %                              |

**VI. Estudio de C.B.R:**

| <b>Calicatas</b> | <b>Máxima densidad seca</b> | <b>Óptimo contenido de humedad</b> | <b>C. B. R (%)</b> |
|------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|
| Calicata 1       | 1,860 gr/cm <sup>3</sup>    | 8,10 %                             | 18,35 %            |
| Calicata 2       | 1,865 gr/cm <sup>3</sup>    | 9,50 %                             | 19,60 %            |
| Calicata 3       | 1,840 gr/cm <sup>3</sup>    | 8,40 %                             | 16,02 %            |
| Calicata 4       | 1,834 gr/cm <sup>3</sup>    | 8,00 %                             | 15,29 %            |
| Calicata 5       | 1,842 gr/cm <sup>3</sup>    | 8,60 %                             | 16,16 %            |

**Firma del Experto:**

## Anexo 17.1: Ficha de resumen – Estudio de mecánica de suelos.



### Anexo N.º 13 - Ficha de resumen – Estudio de mecánica de suelos Ficha de resumen para Estudio de suelos

#### I. Datos generales:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Título de Tesis:</b> | Propuesta de diseño de ciclovia, tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza. Trujillo. La Libertad |
| <b>Ubicación:</b>       | Av. Tahuantinsuyo -Av. Tupac Amaru  |
| <b>Fecha:</b>           | 12 de octubre de 2022 (C1 y C2)<br>15 de octubre de 2022 (C3, C4 y C5)  |
| <b>Nº Calicatas</b>     | 5 calicatas   |

#### II. Ubicación de calicatas:

| Calicatas  | Localización | Coordenadas |              | Profundidad | Altitud        |
|------------|--------------|-------------|--------------|-------------|----------------|
|            |              | Este        | Norte        |             |                |
| Calicata 1 | Esperanza    | E: 715 146  | N: 9 106 924 | 1.50 m      | 108 m s. n. m. |
| Calicata 2 | Esperanza    | E: 715 845  | N: 9 105 676 | 1.50 m      | 91 m s. n. m.  |
| Calicata 3 | Trujillo     | E: 716 080  | N: 9 105 399 | 1.50 m      | 94 m s. n. m.  |
| Calicata 4 | Trujillo     | E: 716 630  | N: 9 104 874 | 1.50 m      | 65 m s. n. m.  |
| Calicata 5 | Trujillo     | E: 717 333  | N: 9 104 172 | 1.50 m      | 62 m s. n. m.  |

#### III. Clasificación de suelos:

| Calicatas  | Clasificación |              |
|------------|---------------|--------------|
|            | SUCS          | AASHTO       |
| Calicata 1 | SP            | A - 3(0)     |
| Calicata 2 | SP            | A - 3(0)     |
| Calicata 3 | SP            | A - 2 - 4(0) |
| Calicata 4 | SP            | A - 2 - 4(0) |
| Calicata 5 | SP            | A - 2 - 4(0) |

**IV. Contenido de humedad:**

| Calicatas  | % de humedad |
|------------|--------------|
| Calicata 1 | 3,24 %       |
| Calicata 2 | 1,98 %       |
| Calicata 3 | 2,09 %       |
| Calicata 4 | 2,55 %       |
| Calicata 5 | 2,04 %       |

**V. Límites de Atterberg:**

| Calicatas  | Límite líquido (LL) % | Límite plástico (LP) % | Índice de plasticidad (IP) % |
|------------|-----------------------|------------------------|------------------------------|
| Calicata 1 | 0,00 %                | 0,00 %                 | 0,00 %                       |
| Calicata 2 | 0,00 %                | 0,00 %                 | 0,00 %                       |
| Calicata 3 | 18,52%                | 15,87 %                | 2,65 %                       |
| Calicata 4 | 16,67 %               | 14,90 %                | 1,77 %                       |
| Calicata 5 | 18,75 %               | 15,14 %                | 3,61 %                       |

**VI. Estudio de C.B.R:**

| Calicatas  | Máxima densidad seca     | Óptimo contenido de humedad | C. B. R (%) |
|------------|--------------------------|-----------------------------|-------------|
| Calicata 1 | 1,860 gr/cm <sup>3</sup> | 8,10 %                      | 18,35 %     |
| Calicata 2 | 1,865 gr/cm <sup>3</sup> | 9,50 %                      | 19,60 %     |
| Calicata 3 | 1,840 gr/cm <sup>3</sup> | 8,40 %                      | 16,02 %     |
| Calicata 4 | 1,834 gr/cm <sup>3</sup> | 8,00 %                      | 15,29 %     |
| Calicata 5 | 1,842 gr/cm <sup>3</sup> | 8,60 %                      | 16,16 %     |

**Firma del Experto:**

  
**Wilber Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22268



**Anexo 18:** Modelo de ficha de resumen – Estudio Topográfico.

Ficha de resumen para Estudio Topográfico

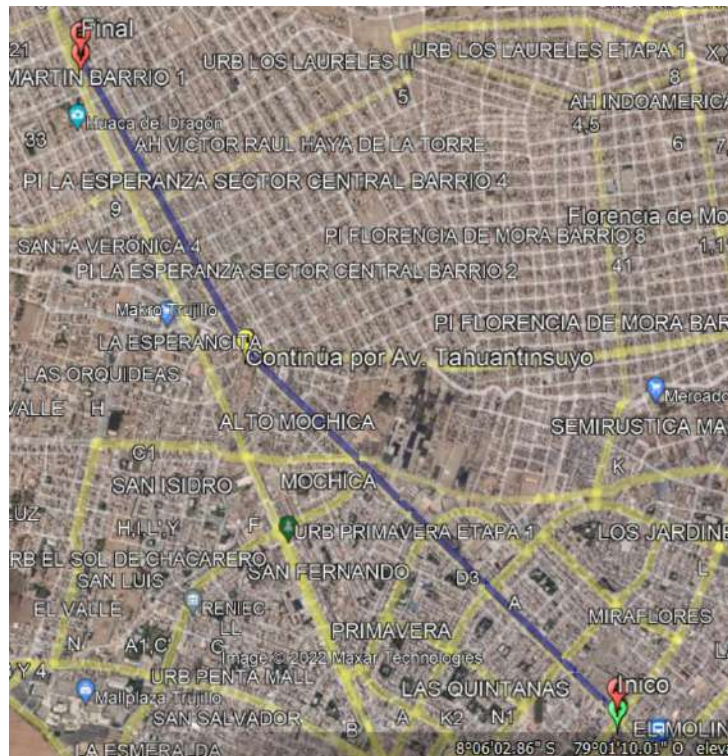
**VII. Datos generales:**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Título de Tesis:</b> | Propuesta de diseño de ciclo vía, tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza. Trujillo. La Libertad |
| <b>Lugar:</b>           | Esperanza -Trujillo  |
| <b>Fecha:</b>           | 10 de octubre de 2022  |

**VIII. Programa para obtener imagen satelital:** Google Earth

**IX. Imagen satelital (Con fecha) y fecha de acceso al programa**

Fecha de acceso: 25 de octubre de 2022



**Fuente:** Google Earth

X. **Sistemas de coordenadas:** UTM, **Sistema de referencia:** WGS84

XI. **Puntos de referencia:** Los siguientes puntos de se tomaron con estación total Leica TS09 con un margen de error de 1”

| ITEM | PUNTO | NORTE      | ESTE       | COTA   |
|------|-------|------------|------------|--------|
| 1    | BM-01 | 9104045.9  | 717448.933 | 40.549 |
| 2    | BM-02 | 9104473.51 | 717043.498 | 44.858 |
| 3    | BM-03 | 9104833.94 | 716671.815 | 49.503 |
| 4    | BM-04 | 9105188.56 | 716327.778 | 56.026 |
| 5    | BM-05 | 9105537.49 | 715956.597 | 62.119 |
| 6    | BM-06 | 9105938.91 | 715687.465 | 69.848 |
| 7    | BM-07 | 9106376.13 | 715441.259 | 77.863 |
| 8    | BM-08 | 9106810.25 | 715195.699 | 83.814 |

XII. **Programa de procesamiento de datos:** AutoCAD Civil 3D.

Fecha de acceso al programa: 11 de octubre de 2022

XIII. **Programa para obtener curvas de nivel:** AutoCAD Civil 3D.

Fecha de acceso al programa: 11 de octubre de 2022

XIV. **Equidistancia de curvas de nivel:** La equidistancia es de 0.20 m

XV. **Escala de planos:**

Tabla 21: Escala de planos.

| Plano               | Escala                |
|---------------------|-----------------------|
| Topográfico         | 1:5000                |
| Planta              | 1:500                 |
| Perfil Longitudinal | H: 1:2000<br>V: 1:200 |
| Plano Clave         | 1:5000                |

XVI. **Planos:**

- PT - 01
- PP- 01 al 11
- PC – 01

Firma del Experto:



IV. **Sistemas de coordenadas:** UTM, **Sistema de referencia:** WGS84

V. **Puntos de referencia:** Los siguientes puntos de se tomaron con estación total Leica TS09 con un margen de error de 1"

| ITEM | PUNTO | NORTE      | ESTE       | COTA   |
|------|-------|------------|------------|--------|
| 1    | BM-01 | 9104045.9  | 717448.933 | 40.549 |
| 2    | BM-02 | 9104473.51 | 717043.498 | 44.858 |
| 3    | BM-03 | 9104833.94 | 716671.815 | 49.503 |
| 4    | BM-04 | 9105188.56 | 716327.778 | 56.026 |
| 5    | BM-05 | 9105537.49 | 715956.597 | 62.119 |
| 6    | BM-06 | 9105938.91 | 715687.465 | 69.848 |
| 7    | BM-07 | 9106376.13 | 715441.259 | 77.863 |
| 8    | BM-08 | 9106810.25 | 715195.699 | 83.814 |

VI. **Programa de procesamiento de datos:** AutoCAD Civil 3D.

Fecha de acceso al programa: 11 de octubre de 2022

VII. **Programa para obtener curvas de nivel:** AutoCAD Civil 3D.

Fecha de acceso al programa: 11 de octubre de 2022

VIII. **Equidistancia de curvas de nivel:** La equidistancia es de 0.20 m

IX. **Escala de planos:**

*Tabla 20: Escala de planos.*

| Plano               | Escala                |
|---------------------|-----------------------|
| Topográfico         | 1:5000                |
| Planta              | 1:500                 |
| Perfil Longitudinal | H: 1:2000<br>V: 1:200 |
| Plano Clave         | 1:5000                |

X. **Planos:**

- PT - 01
- PP- 01 al 11
- PC - 01

Firma del Experto:

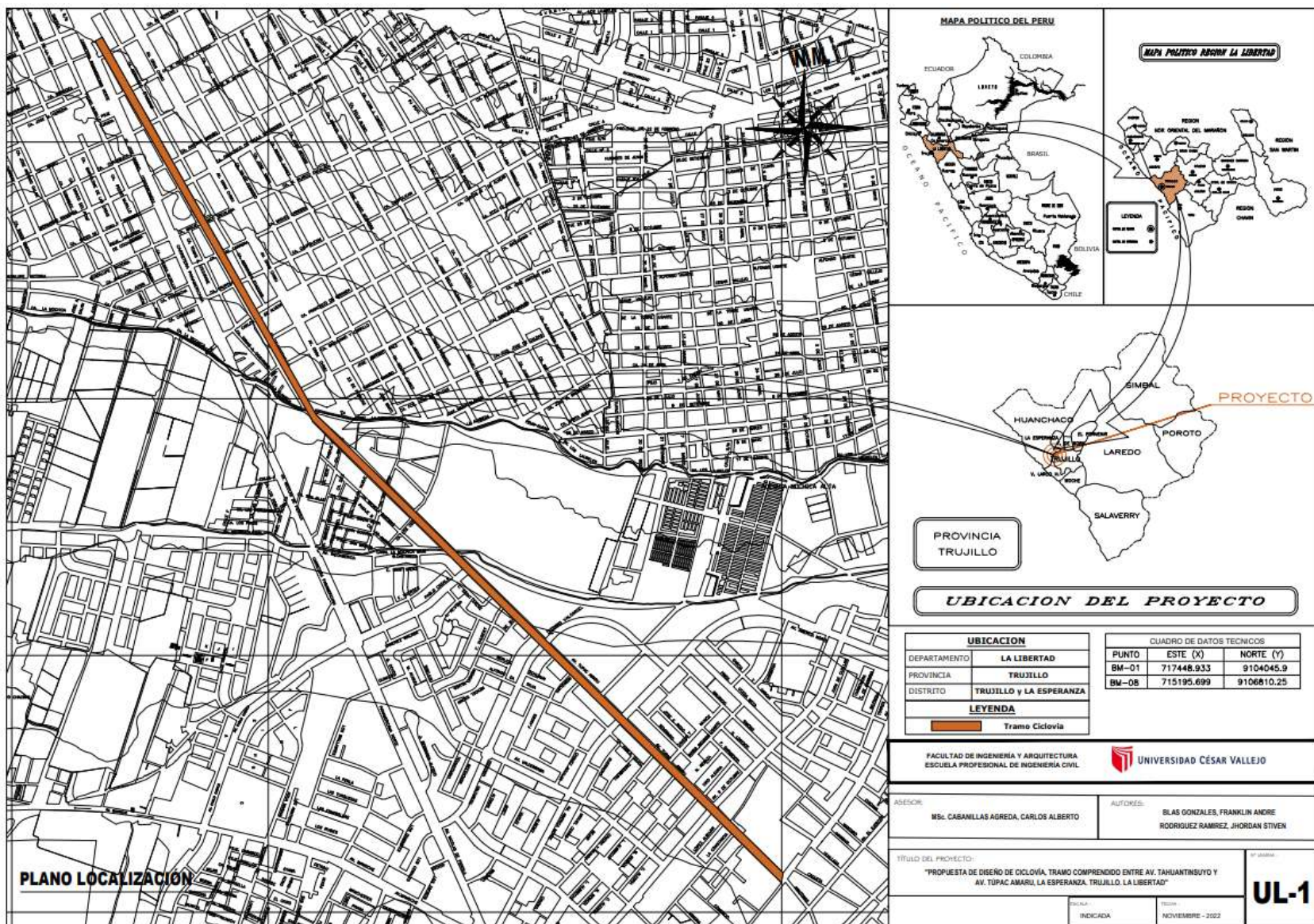


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Consejo Departamental Apurímac - Huancayo

Abelino Javier Huaman Pinto  
CIP N° 248455  
INGENIERO CIVIL



## Anexo 19: Plano de ubicación y localización.

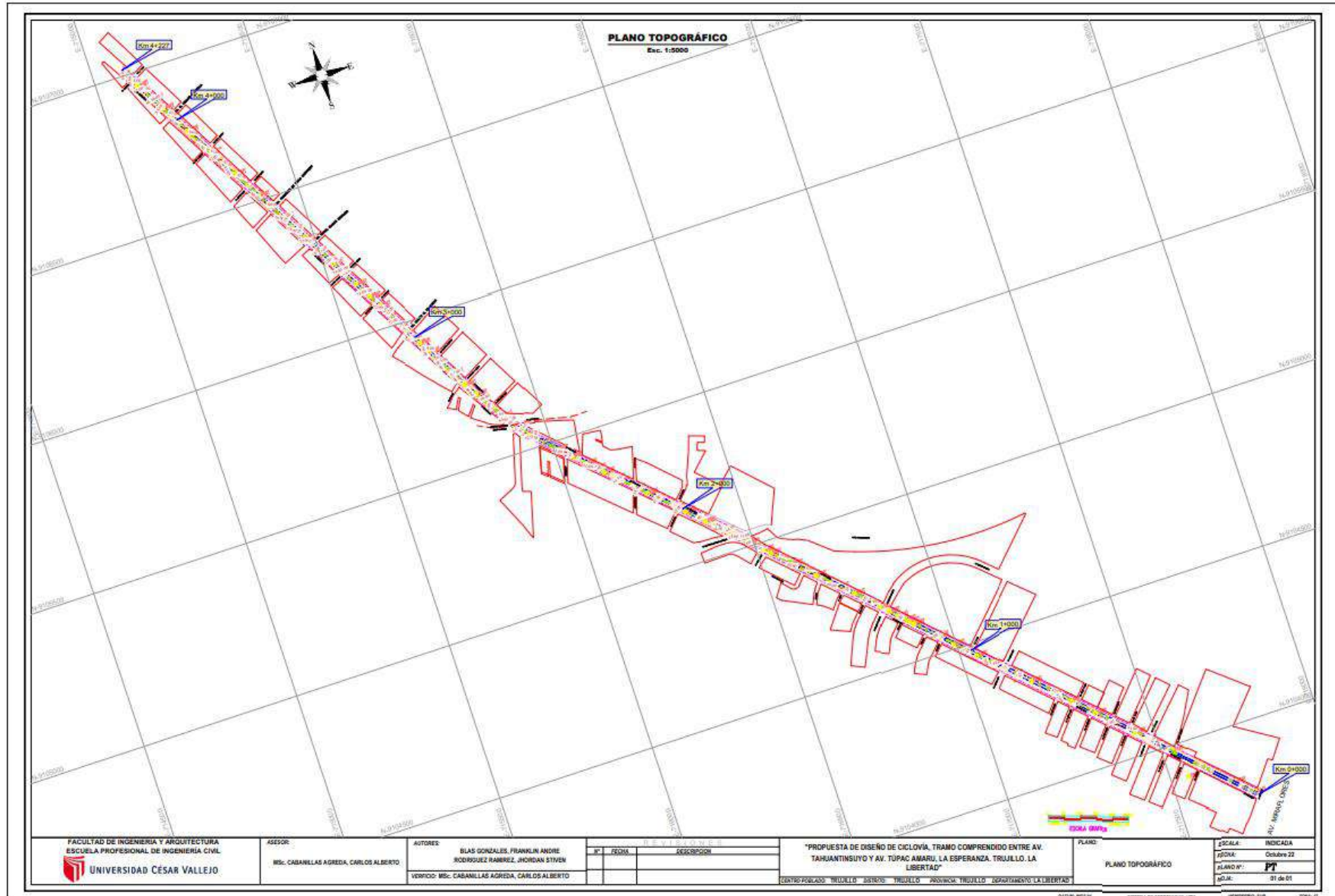






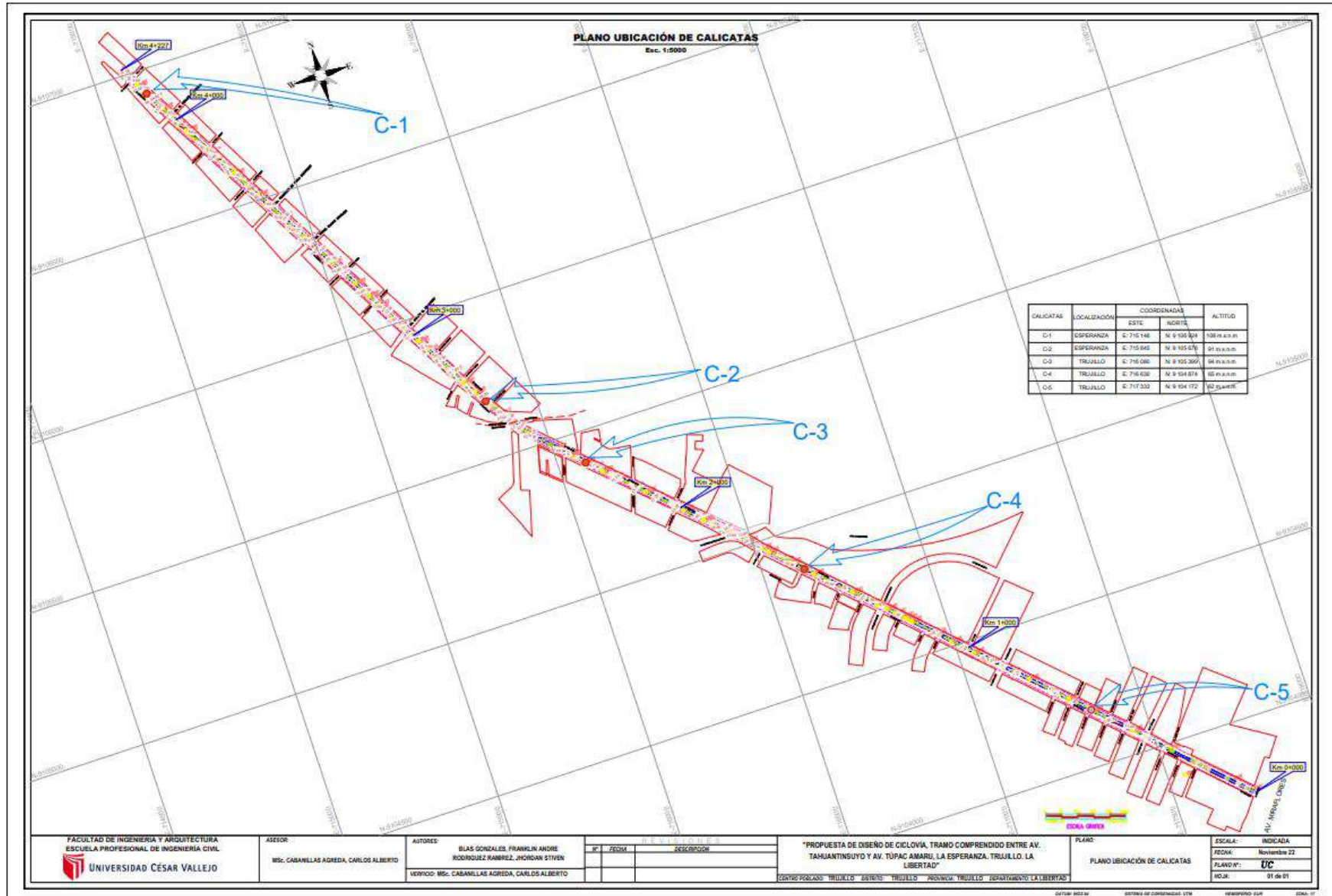


## Anexo 21: Plano topográfico.

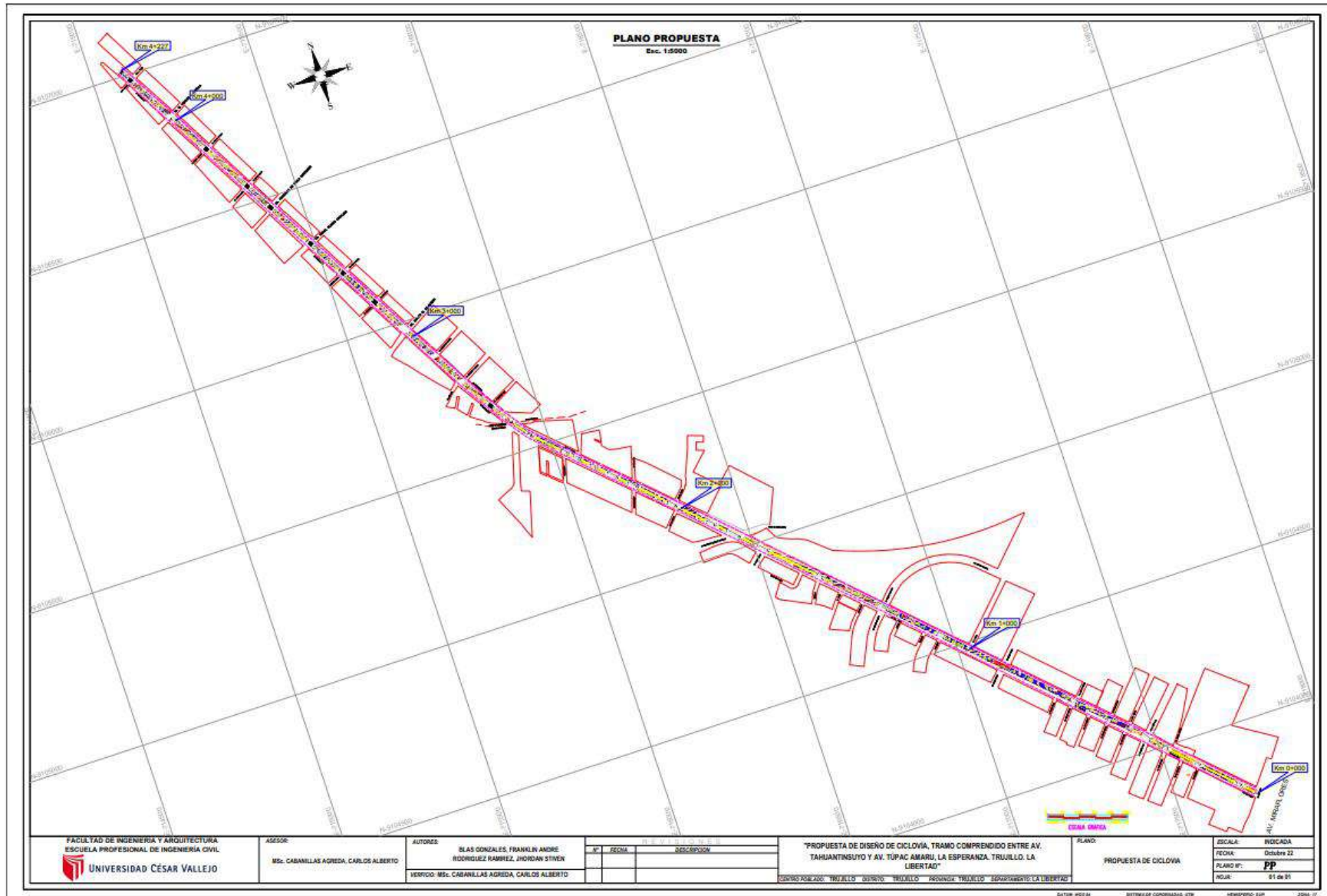




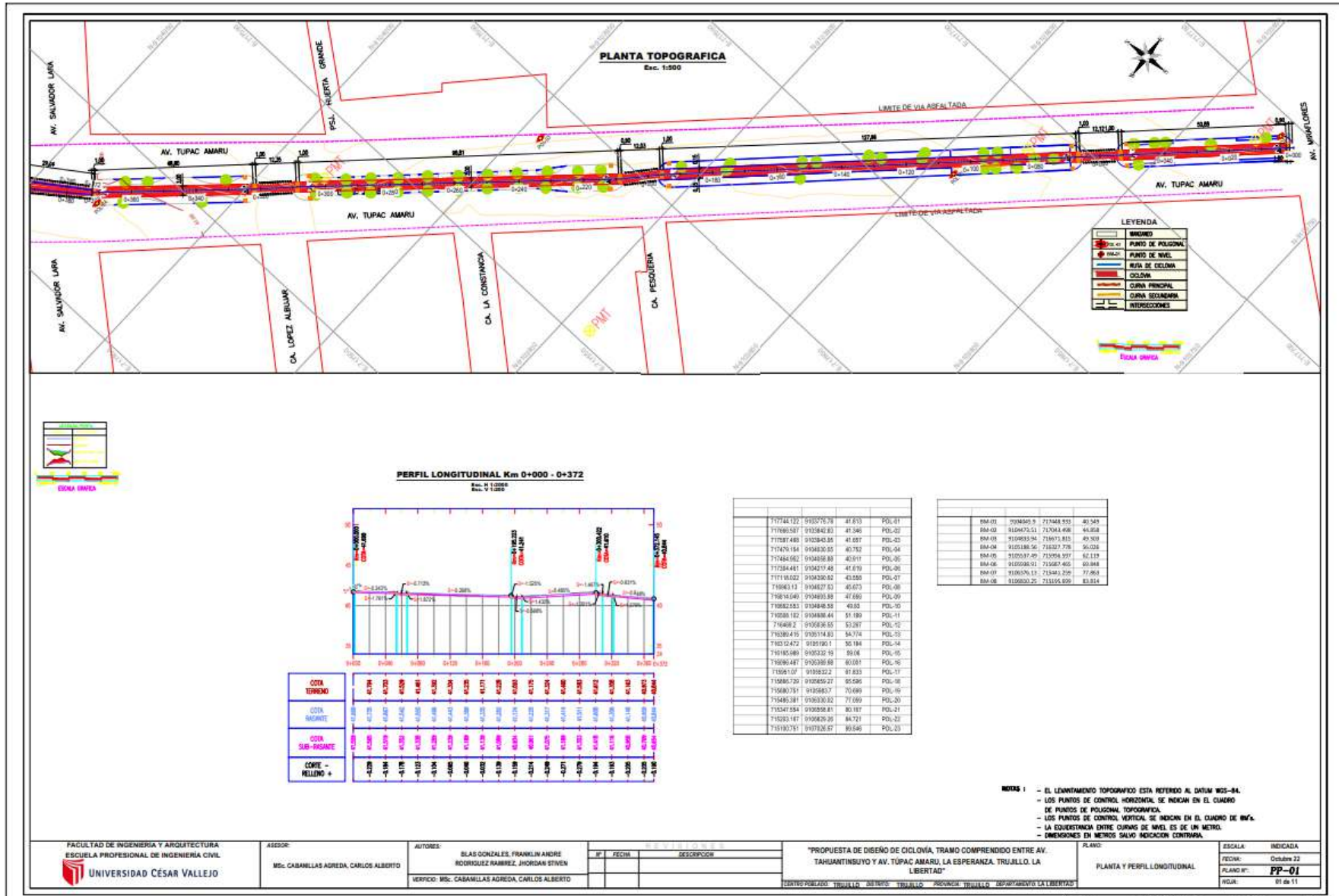
## Anexo 22: Plano de ubicación de calicatas.



### Anexo 23: Plano propuesta.

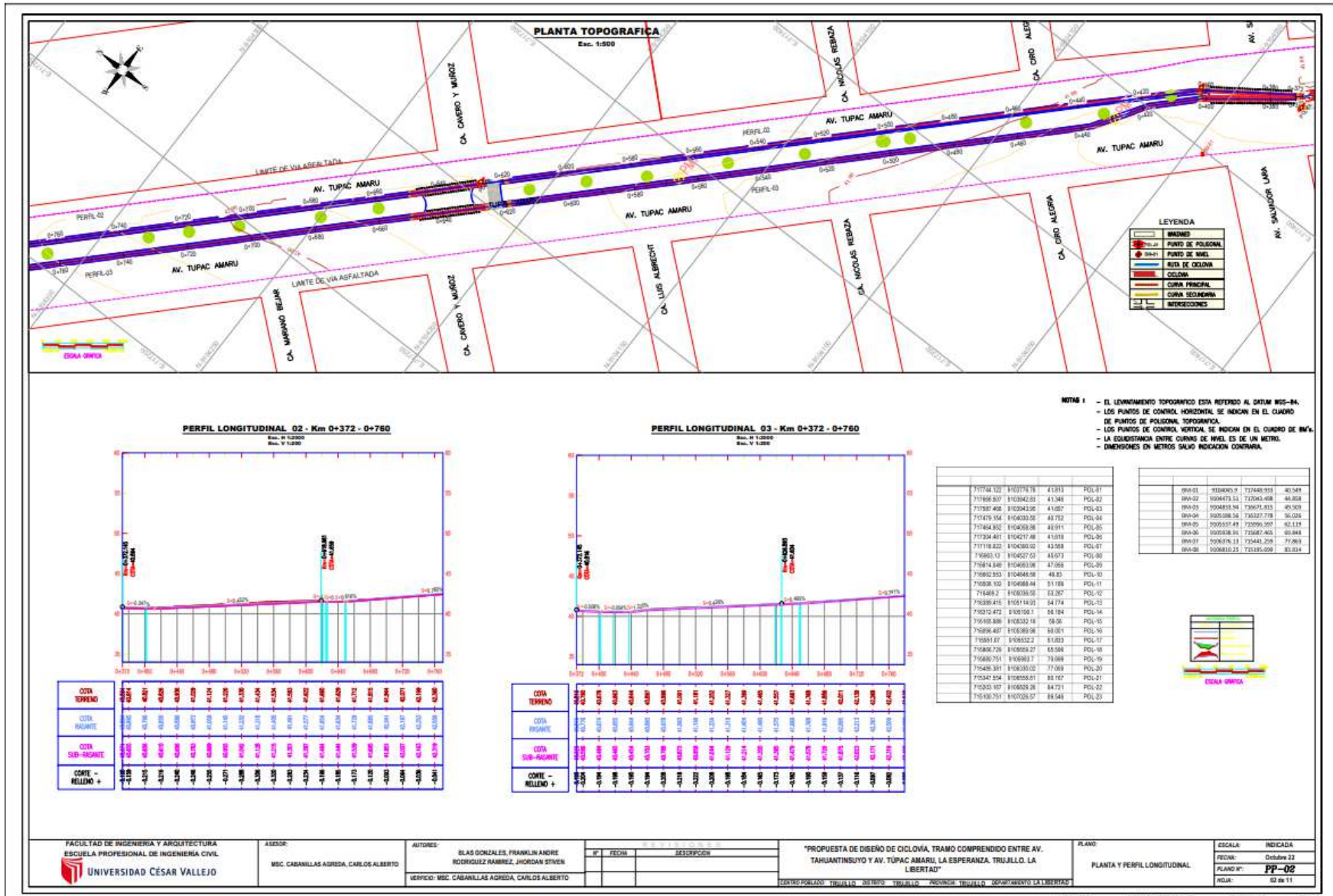


## Anexo 24: Plano en planta y Perfil (1/11).





## Anexo 24.1: Plano en planta y Perfil (2/11).



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

ASESOR:  
MSc. CABANILLAS AGUIRRE, CARLOS ALBERTO

AUTORES:  
ELIAS GONZALEZ, FRANKLIN ANDRE  
RODRIGUEZ RAMIREZ, JHORDAN STEVEN  
VERIFIC: MSc. CABANILLAS AGUIRRE, CARLOS ALBERTO

FECHA: \_\_\_\_\_  
RESPONSOR: \_\_\_\_\_

\*PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOWAY, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TUPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO, LA LIBERTAD\*

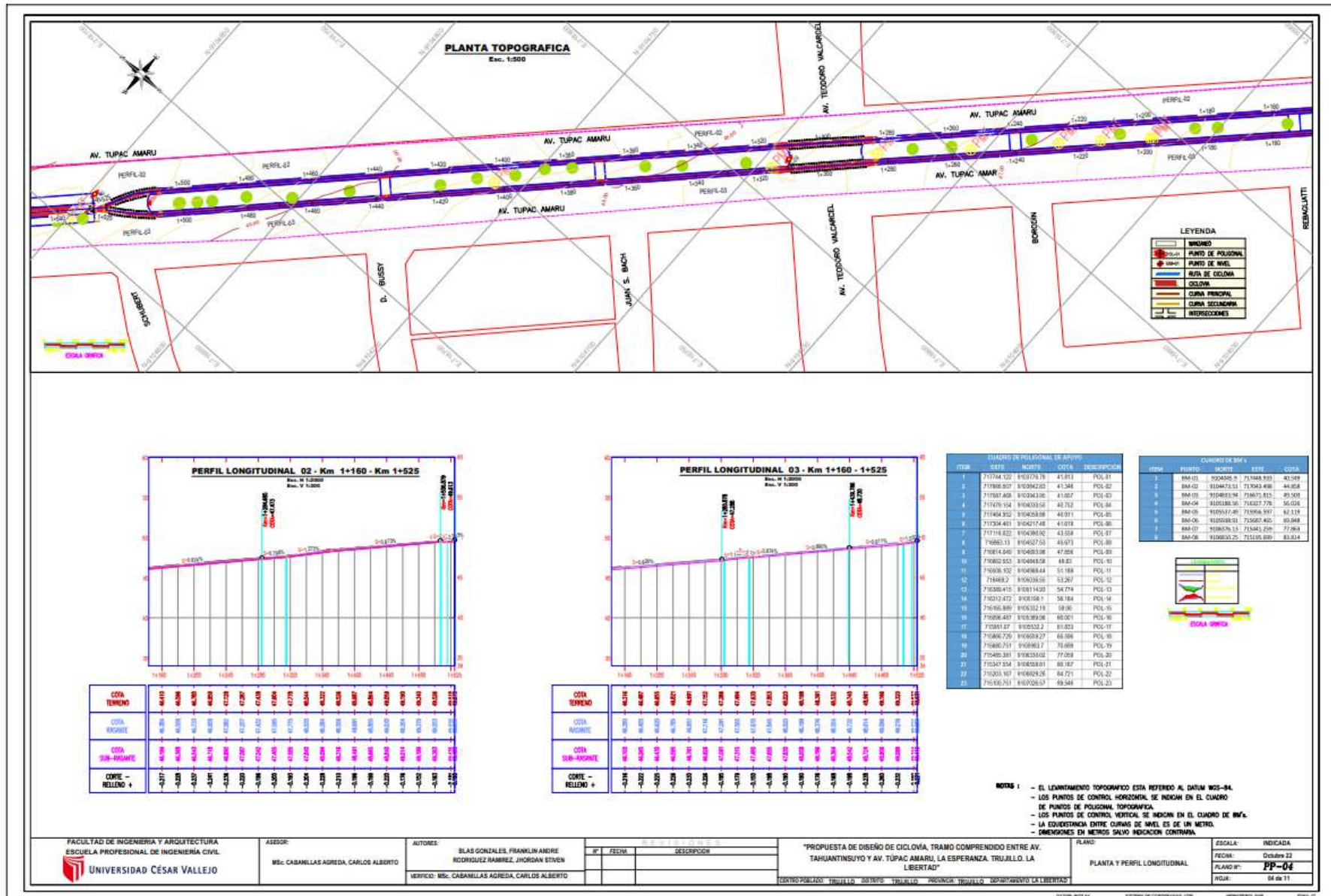
PLANO:  
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA: INDICADA  
FECHA: Octubre 22  
PLANO Nº: PP-02  
FOLIO: 02 de 11



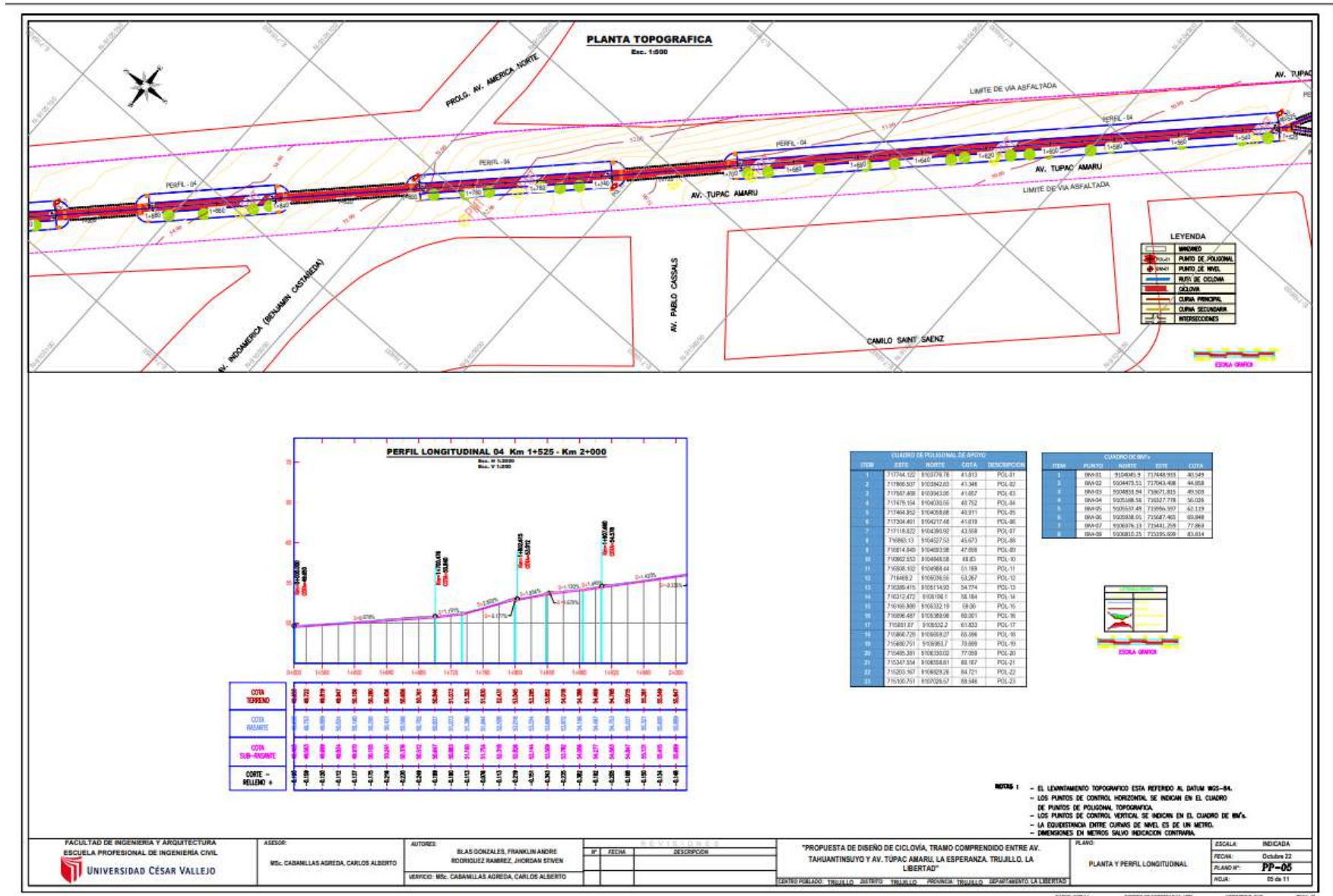


### Anexo 24.3: Plano en planta y Perfil (4/11).

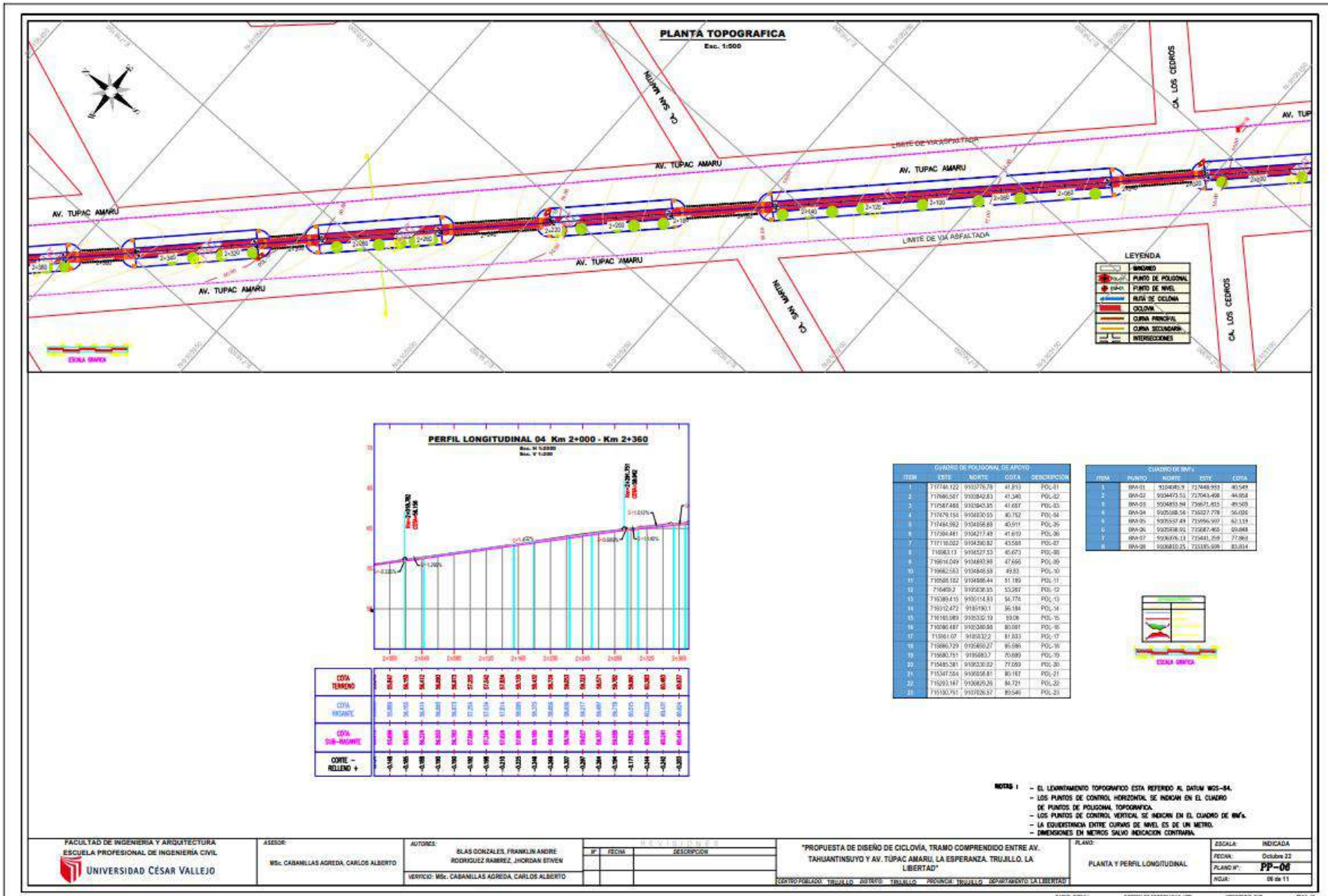




### Anexo 24.4: Plano en planta y Perfil (5/11).



### Anexo 24.5: Plano en planta y Perfil (6/11).



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ASESOR:  
MSc. CABELLAS AGREDA, CARLOS ALBERTO

AUTORA:  
ELAS GONZALES, FRANKLIN ANDRE  
RODRIGUEZ RAMIREZ, JHORDAN STEVEN  
VERIFICÓ: MSc. CABELLAS AGREDA, CARLOS ALBERTO

| FECHA | DESCRIPCION |
|-------|-------------|
|       |             |
|       |             |

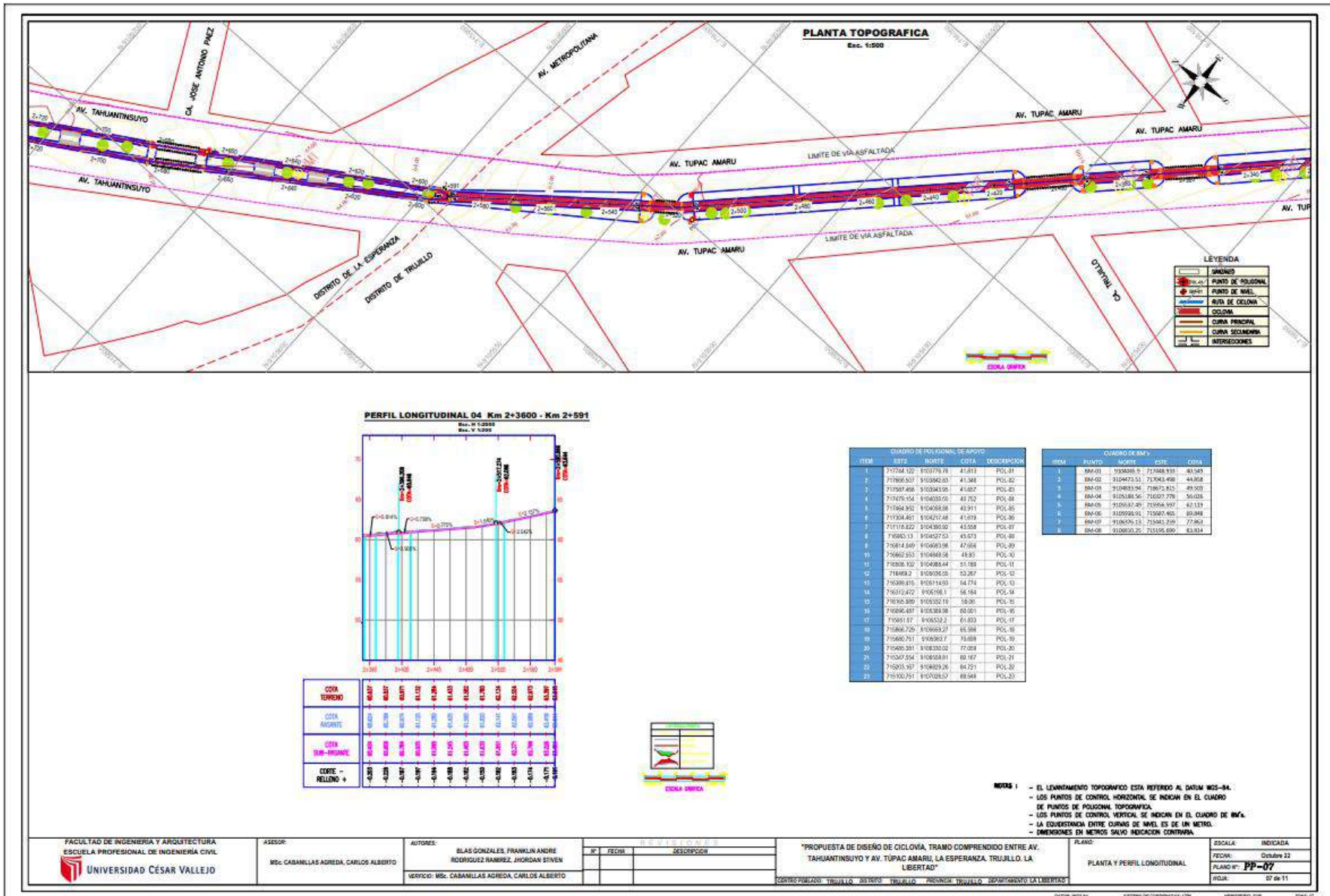
TÍTULO:  
"PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TUPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO, LA LIBERTAD"

PLANO:  
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

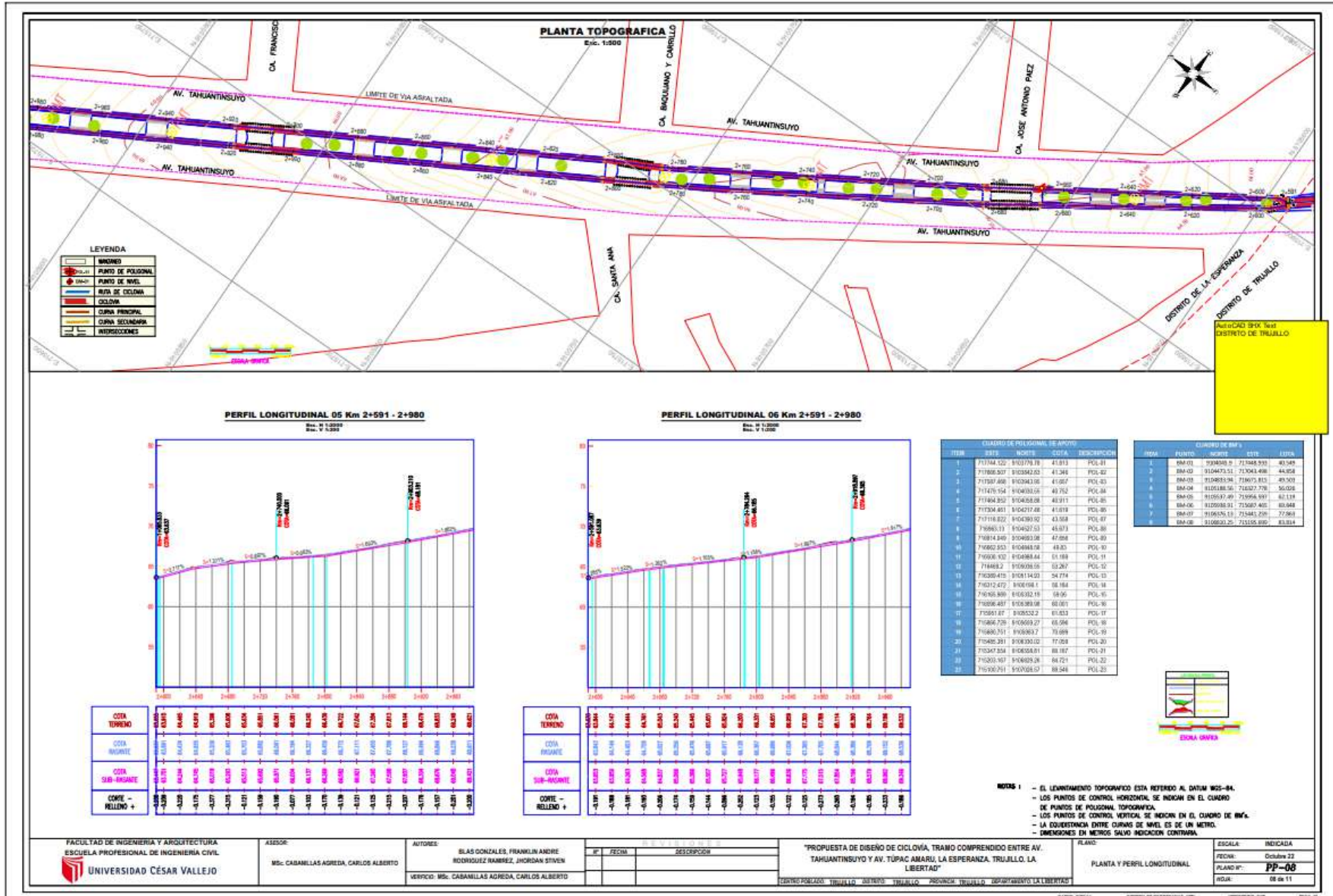
ESCALA: INDICADA  
FECHA: Octubre 22  
PLANO Nº: PP-06  
FOLIO: DE 06 11



### Anexo 24.6: Plano en planta y Perfil (7/11).

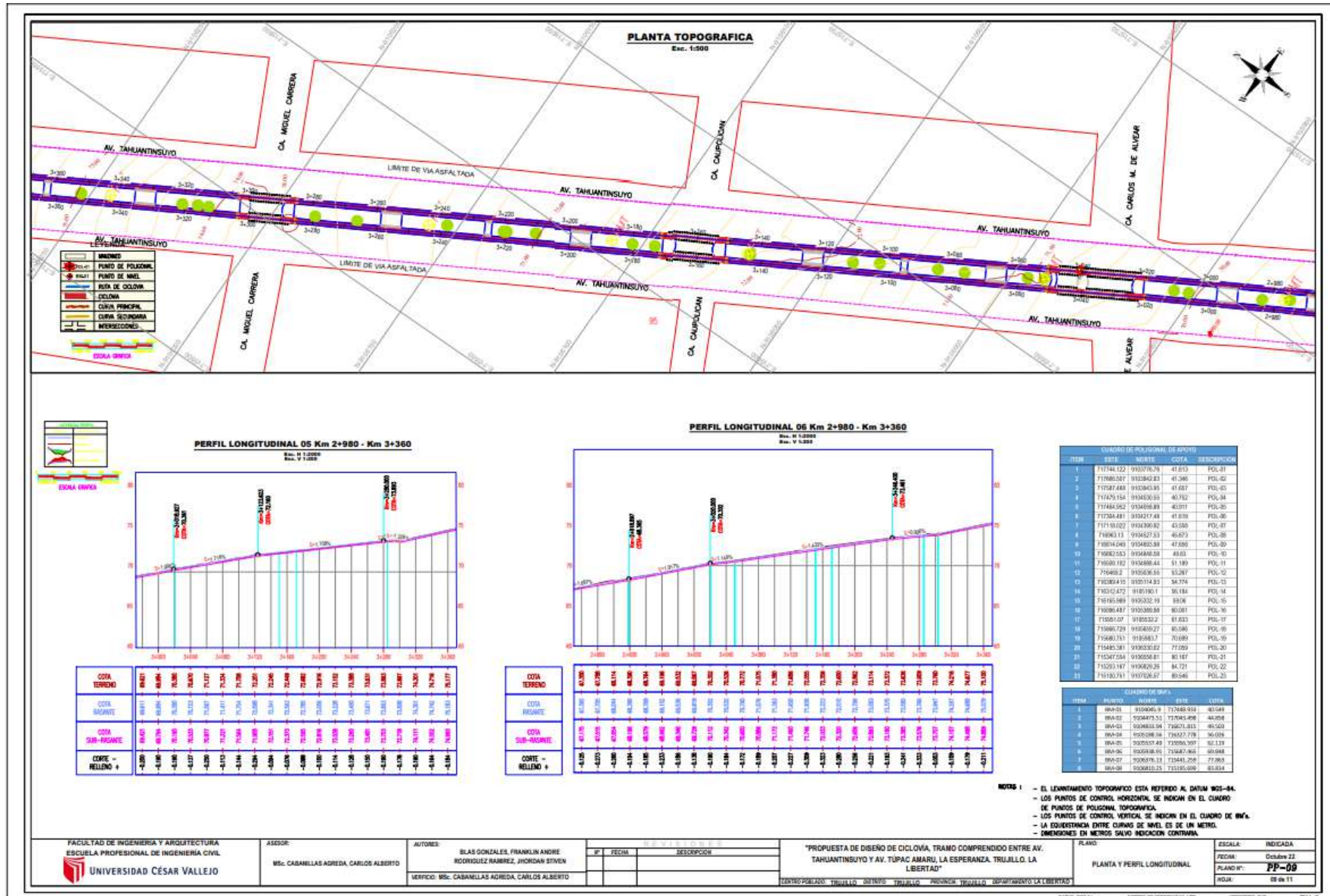


# Anexo 24.7: Plano en planta y Perfil (8/11).

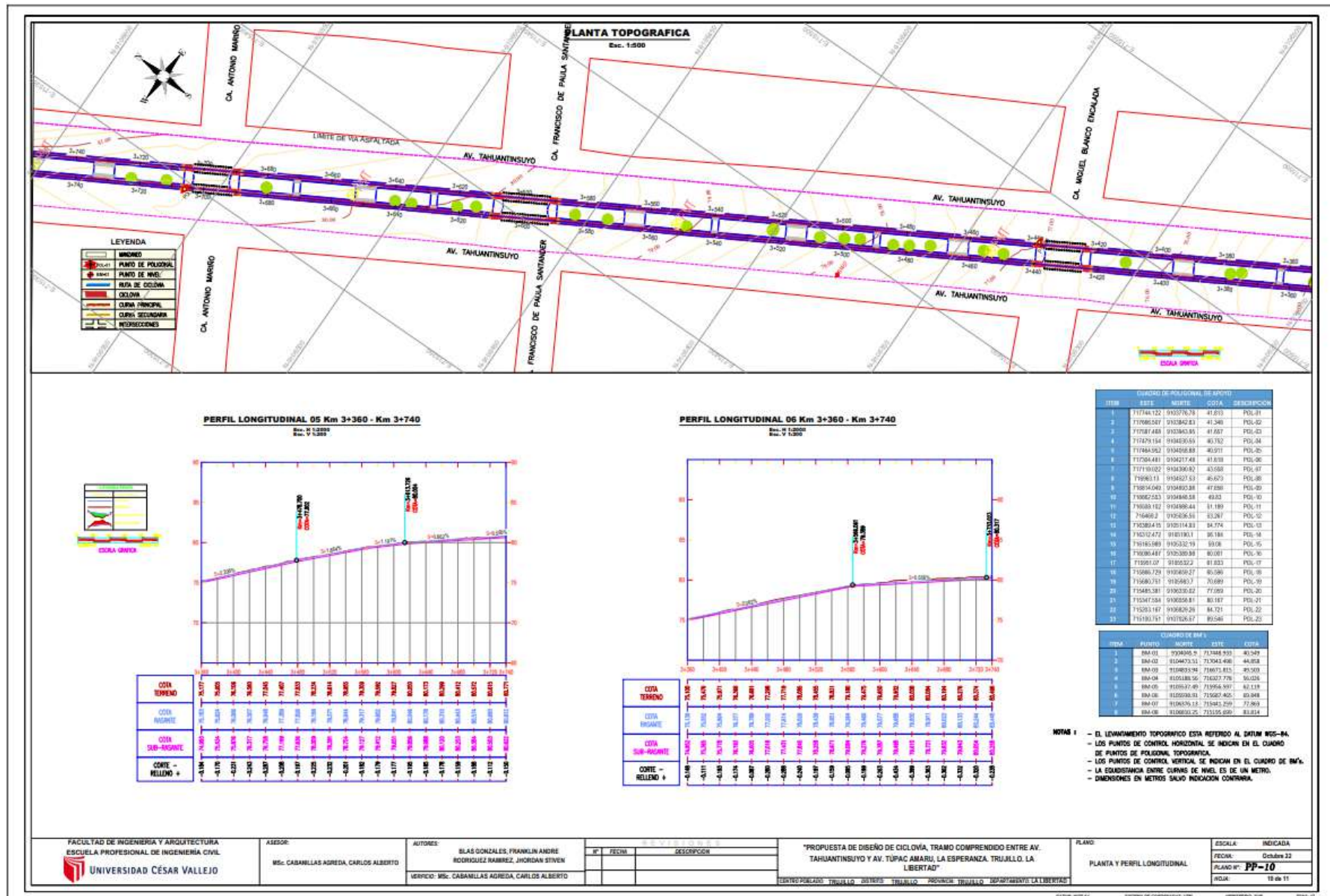




## Anexo 24.8: Plano en planta y Perfil (9/11).

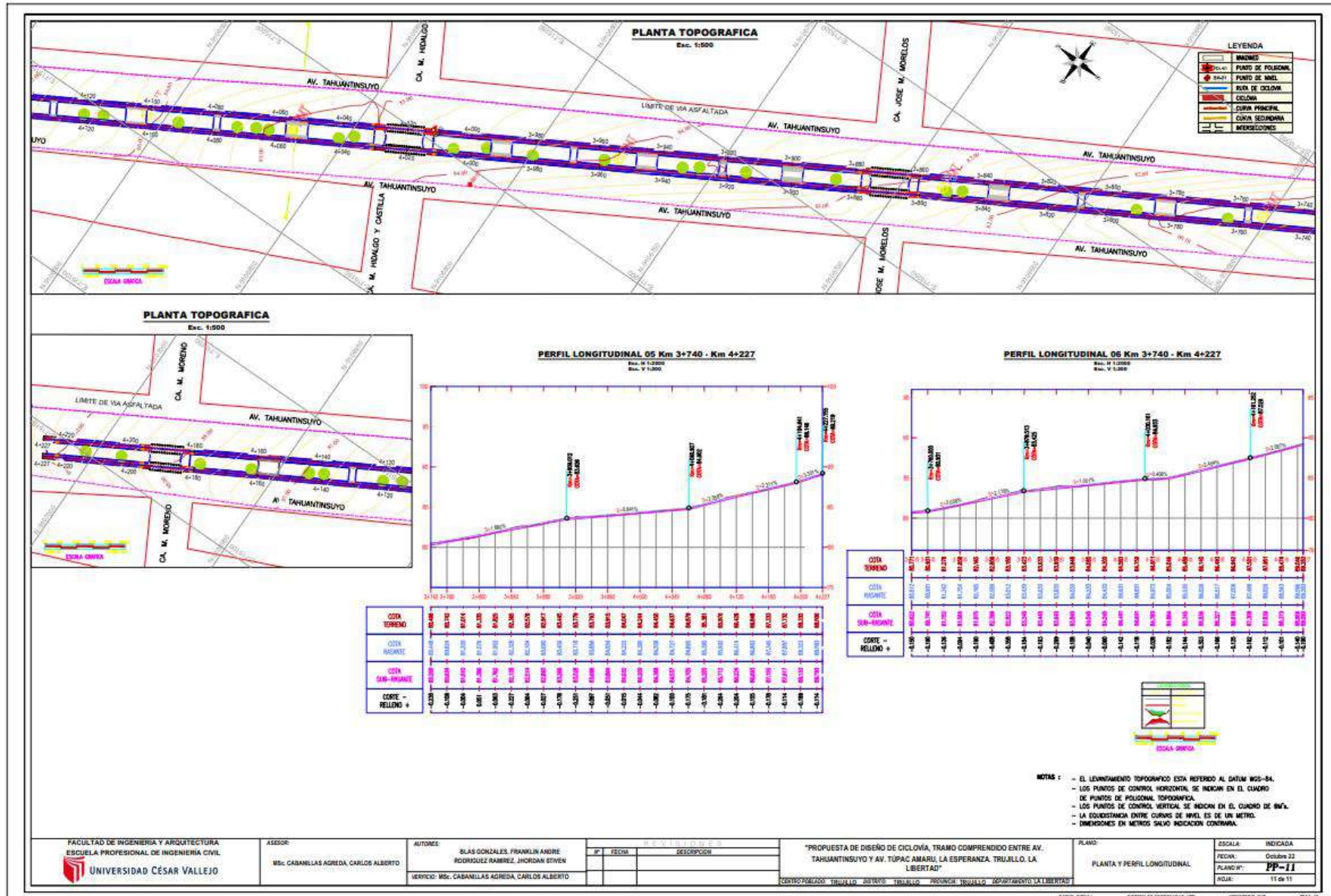


### Anexo 24.9: Plano en planta y Perfil (10/11).

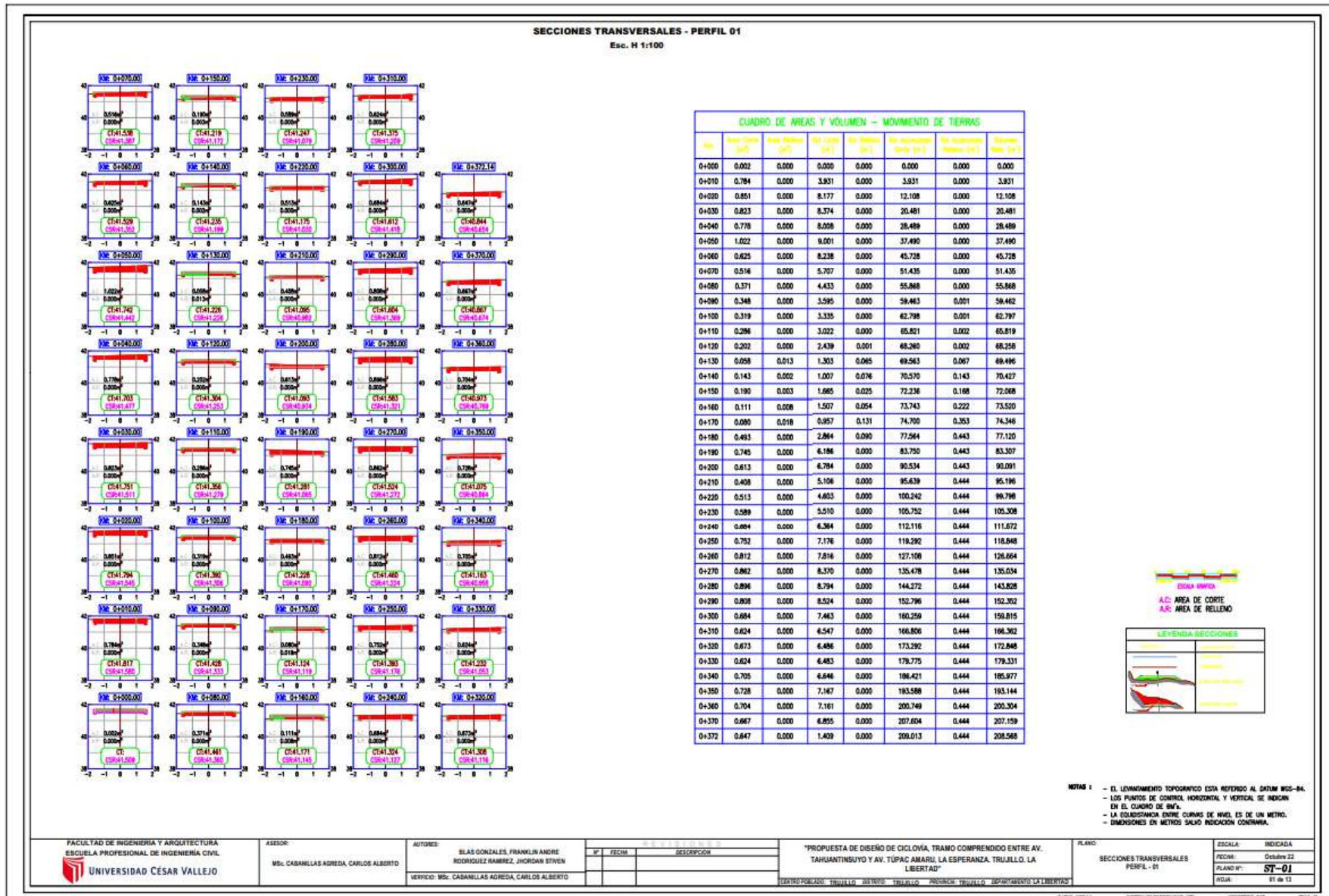




### Anexo 24.10: Plano en planta y Perfil (11/11).

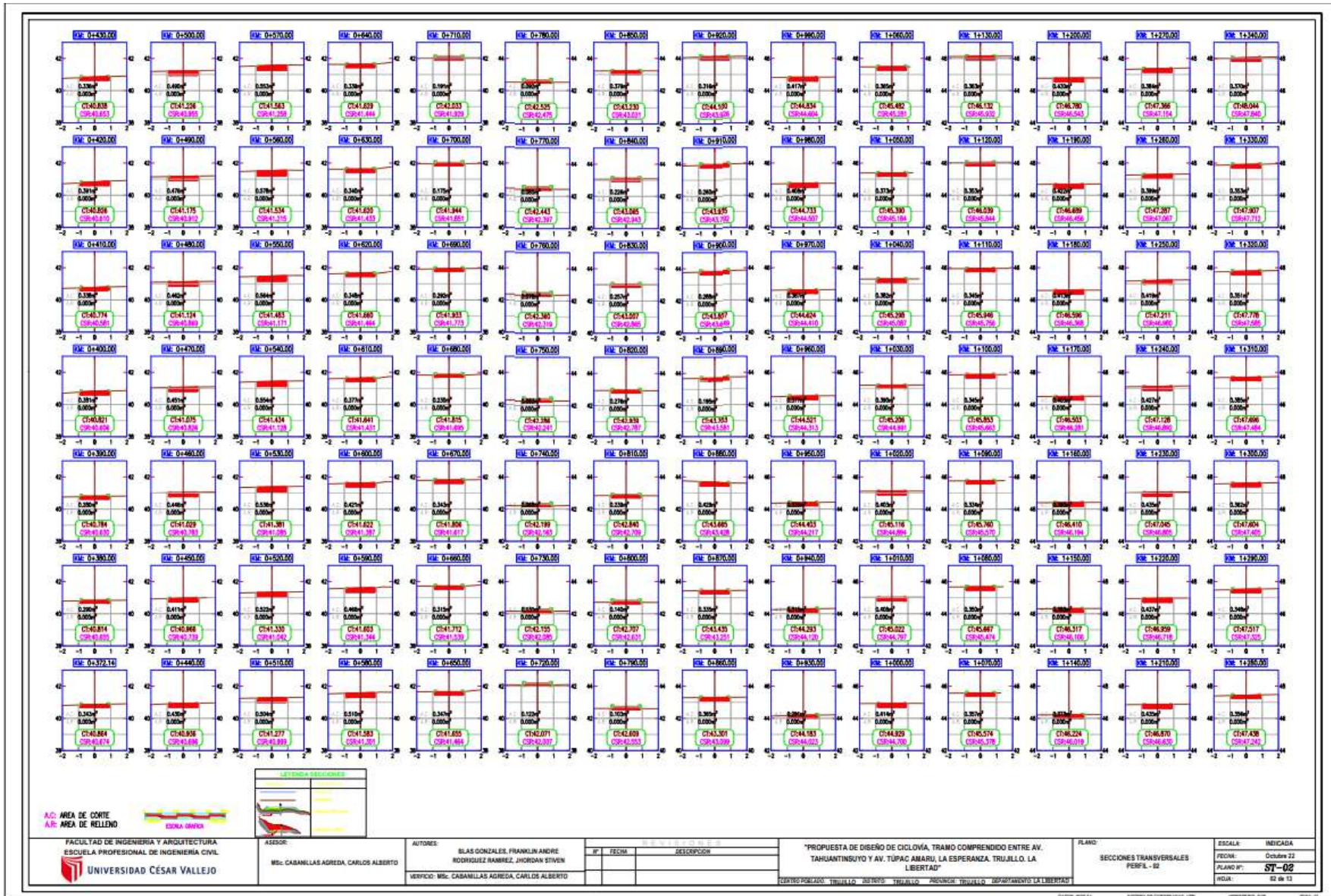


## Anexo 25: Secciones transversales (1/13).



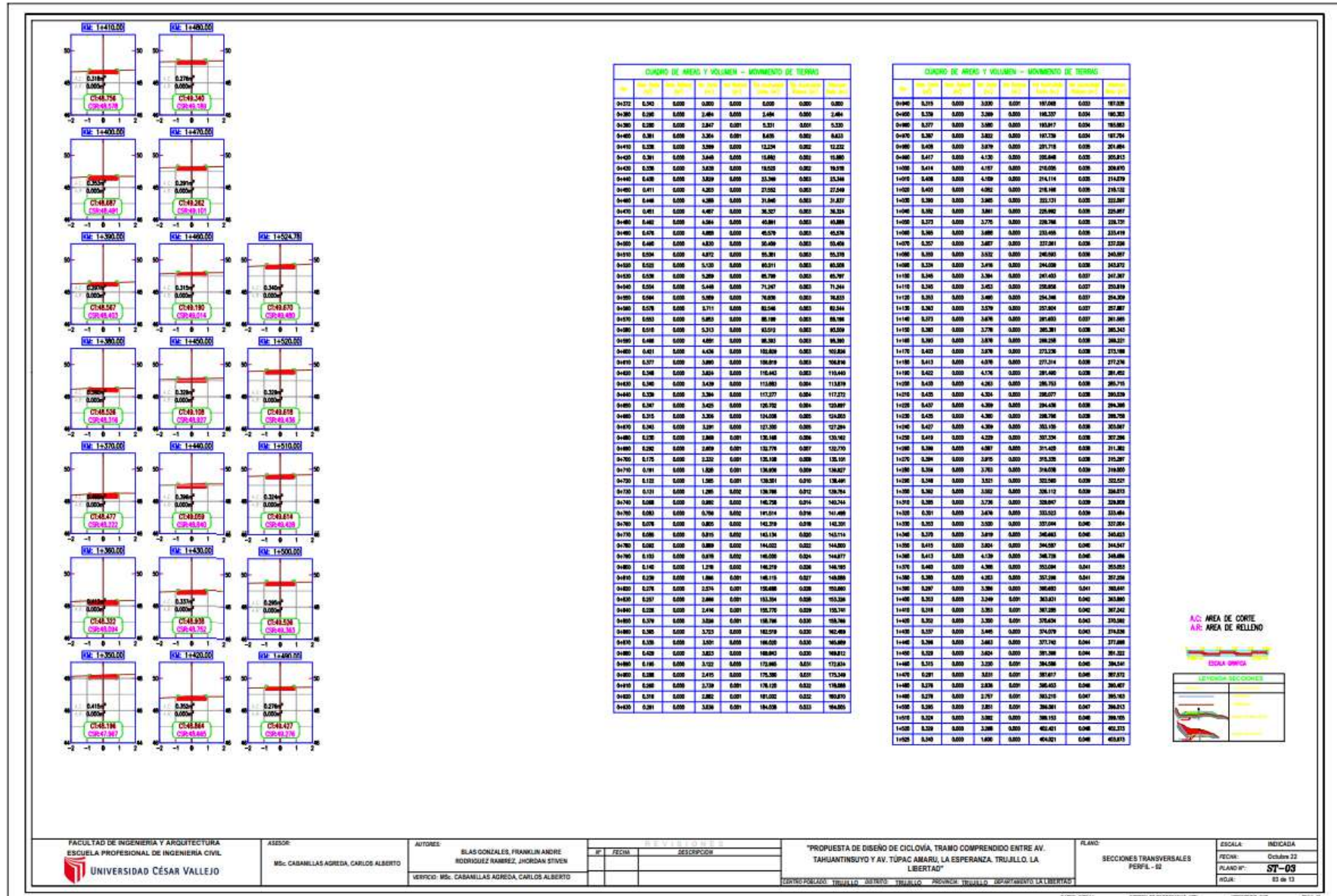


## Anexo 25.1: Secciones transversales (2/13).



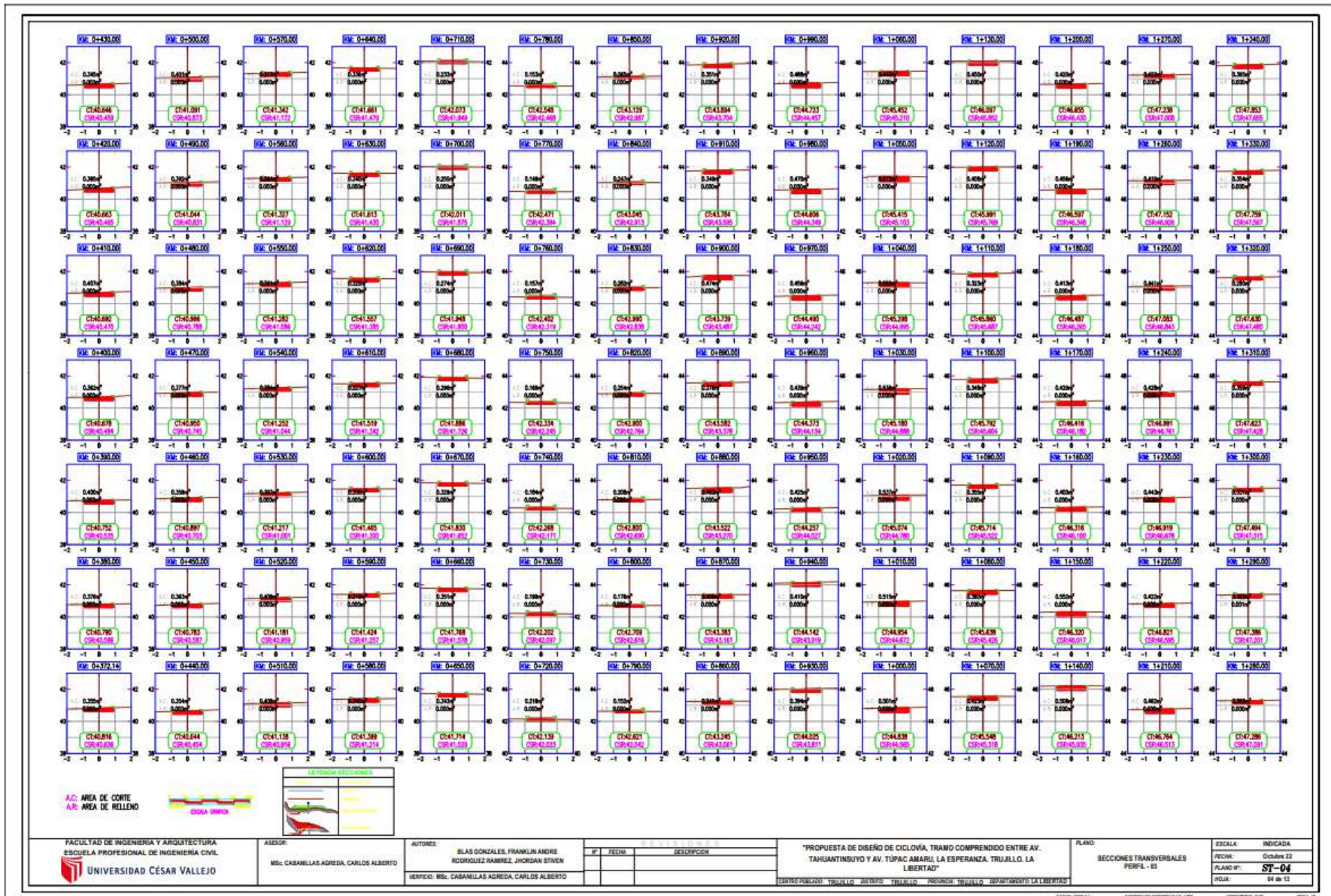


## Anexo 25.2: Secciones transversales (3/13).



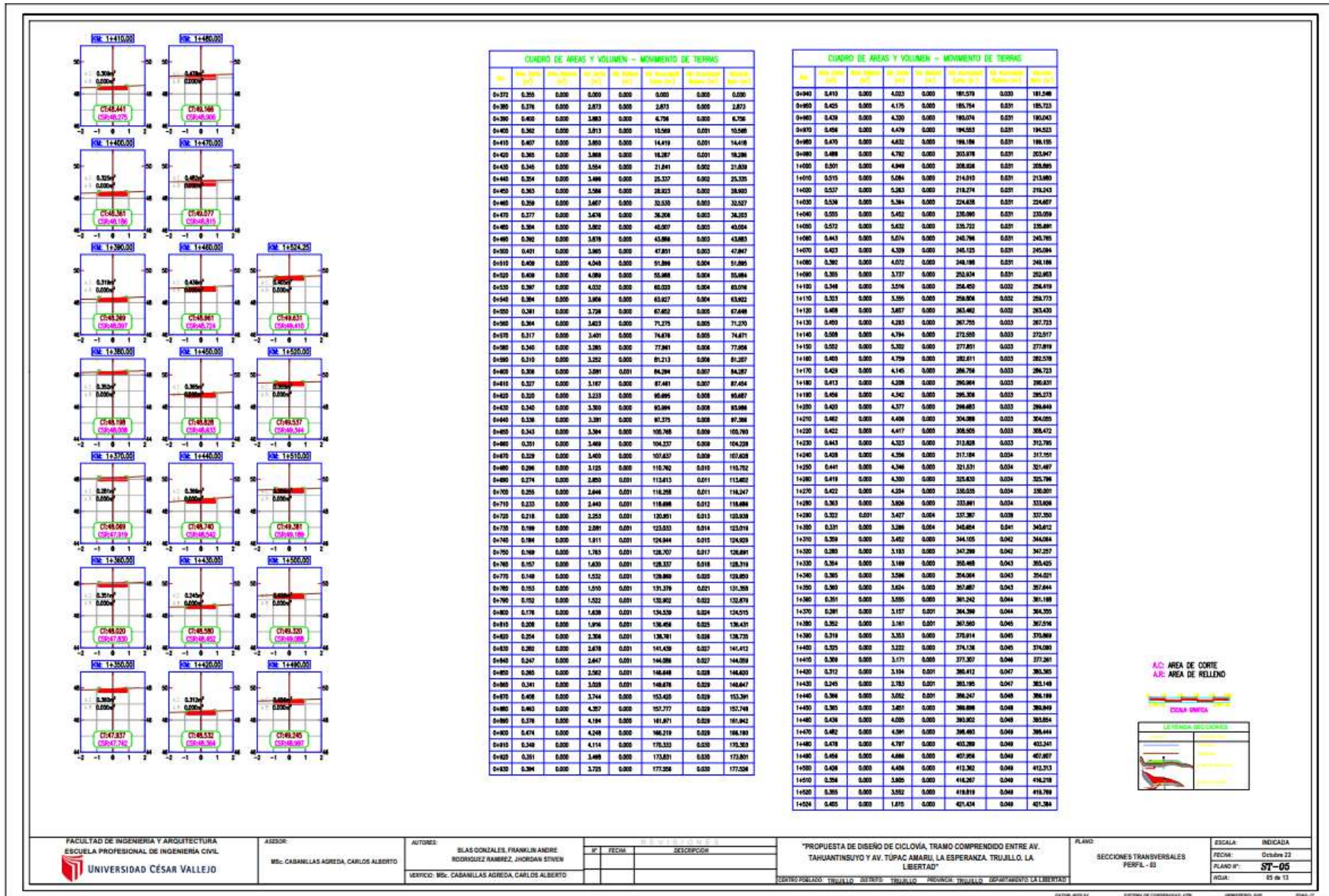


### Anexo 25.3: Secciones transversales (4/13).



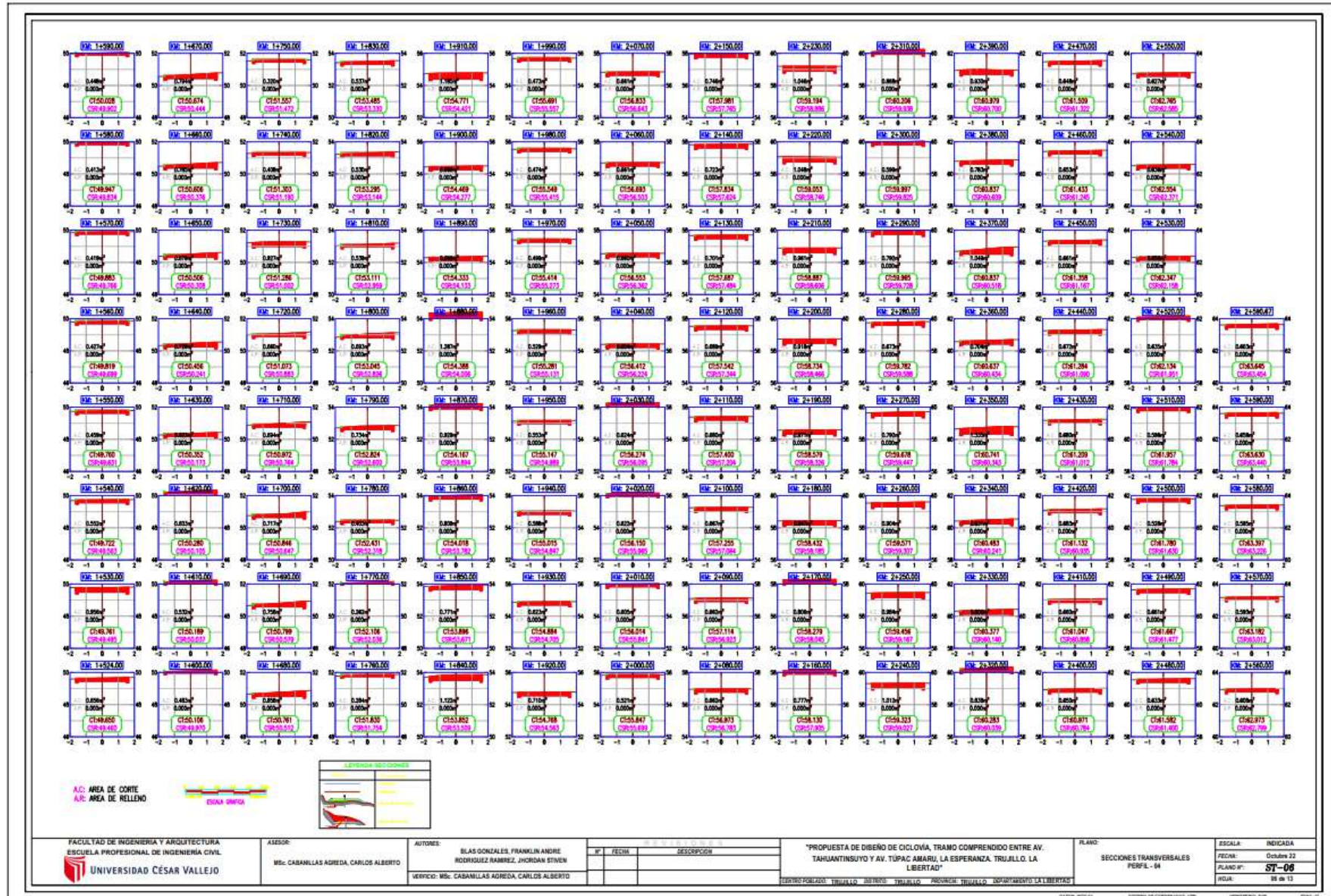


### Anexo 25.4: Secciones transversales (5/13).





## Anexo 25.5: Secciones transversales (6/13).



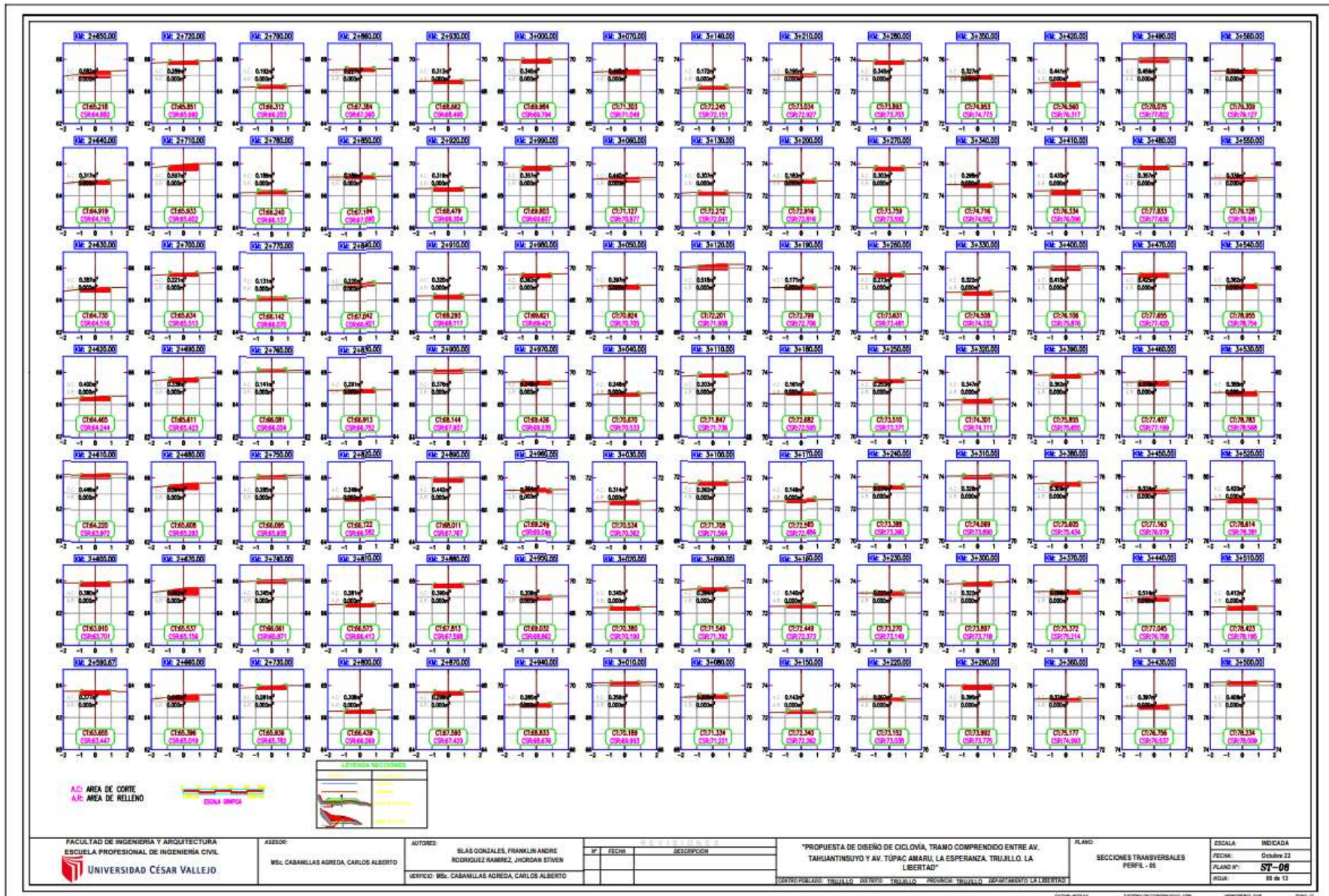


### Anexo 25.6: Secciones transversales (7/13).

| CUADRO DE ÁREAS Y VOLÚMEN - MOVIMIENTO DE TIERRAS |               |                 |                  |                    |         |         |               |                 |                  | CUADRO DE ÁREAS Y VOLÚMEN - MOVIMIENTO DE TIERRAS |         |         |          |               |                 |                  |                    |         |         |         |
|---|---------------|-----------------|------------------|--------------------|---------|---------|---------------|-----------------|------------------|---|---------|---------|----------|---------------|-----------------|------------------|--------------------|---------|---------|---------|
| ESTACION  | ÁREA DE CORTE | ÁREA DE RELLENO | VOLÚMEN DE CORTE | VOLÚMEN DE RELLENO | EXCESO  | DEFICIT | ÁREA DE CORTE | ÁREA DE RELLENO | VOLÚMEN DE CORTE | VOLÚMEN DE RELLENO                                | EXCESO  | DEFICIT | ESTACION | ÁREA DE CORTE | ÁREA DE RELLENO | VOLÚMEN DE CORTE | VOLÚMEN DE RELLENO | EXCESO  | DEFICIT |         |
| 1+524   | 0.684         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 0.000   | 0.000   | 0.000         | 0.000           | 0.000            | 0.000   | 0.000   | 0.000   | 2+060    | 0.681         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 341.019 | 0.000   | 341.019 |
| 1+530   | 0.956         | 0.000           | 4.296            | 0.000              | 4.296   | 0.000   | 4.296         | 0.000           | 4.296            | 0.000   | 4.296   | 0.000   | 2+070    | 0.681         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 347.609 | 0.000   | 347.609 |
| 1+540   | 0.552         | 0.000           | 7.540            | 0.000              | 11.746  | 0.000   | 11.746        | 0.000           | 11.746           | 0.000   | 11.746  | 0.000   | 2+080    | 0.682         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 354.244 | 0.000   | 354.244 |
| 1+550   | 0.458         | 0.000           | 5.057            | 0.000              | 9.693   | 0.000   | 9.693         | 0.000           | 9.693            | 0.000   | 9.693   | 0.000   | 2+090    | 0.682         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 360.967 | 0.000   | 360.967 |
| 1+560   | 0.427         | 0.000           | 4.421            | 0.000              | 21.225  | 0.000   | 21.225        | 0.000           | 21.225           | 0.000   | 21.225  | 0.000   | 2+100    | 0.687         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 367.515 | 0.000   | 367.515 |
| 1+570   | 0.479         | 0.000           | 4.228            | 0.000              | 25.463  | 0.001   | 25.462        | 0.001           | 25.462           | 0.001   | 25.462  | 0.001   | 2+110    | 0.680         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 374.249 | 0.000   | 374.249 |
| 1+580   | 0.413         | 0.000           | 4.158            | 0.000              | 28.421  | 0.001   | 28.420        | 0.001           | 28.420           | 0.001   | 28.420  | 0.001   | 2+120    | 0.689         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 381.089 | 0.000   | 381.089 |
| 1+590   | 0.448         | 0.000           | 4.325            | 0.000              | 33.926  | 0.001   | 33.924        | 0.001           | 33.924           | 0.001   | 33.924  | 0.001   | 2+130    | 0.731         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 388.038 | 0.000   | 388.038 |
| 1+600   | 0.483         | 0.000           | 4.685            | 0.000              | 38.080  | 0.001   | 38.079        | 0.001           | 38.079           | 0.001   | 38.079  | 0.001   | 2+140    | 0.723         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 395.159 | 0.000   | 395.159 |
| 1+610   | 0.532         | 0.000           | 5.074            | 0.000              | 43.654  | 0.002   | 43.653        | 0.002           | 43.653           | 0.002   | 43.653  | 0.002   | 2+150    | 0.748         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 402.903 | 0.000   | 402.903 |
| 1+620   | 0.653         | 0.000           | 5.677            | 0.000              | 48.321  | 0.002   | 48.320        | 0.002           | 48.320           | 0.002   | 48.320  | 0.002   | 2+160    | 0.777         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 410.514 | 0.000   | 410.514 |
| 1+630   | 0.623         | 0.000           | 6.121            | 0.000              | 55.462  | 0.002   | 55.460        | 0.002           | 55.460           | 0.002   | 55.460  | 0.002   | 2+170    | 0.806         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 418.025 | 0.000   | 418.025 |
| 1+640   | 0.728         | 0.000           | 6.742            | 0.000              | 62.294  | 0.002   | 62.292        | 0.002           | 62.292           | 0.002   | 62.292  | 0.002   | 2+180    | 0.847         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 426.291 | 0.000   | 426.291 |
| 1+650   | 0.679         | 0.000           | 7.024            | 0.000              | 69.229  | 0.003   | 69.226        | 0.003           | 69.226           | 0.003   | 69.226  | 0.003   | 2+190    | 0.871         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 434.876 | 0.000   | 434.876 |
| 1+660   | 0.785         | 0.000           | 7.323            | 0.000              | 76.351  | 0.003   | 76.348        | 0.003           | 76.348           | 0.003   | 76.348  | 0.003   | 2+200    | 0.918         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 443.828 | 0.000   | 443.828 |
| 1+670   | 0.724         | 0.000           | 7.885            | 0.000              | 84.446  | 0.003   | 84.443        | 0.003           | 84.443           | 0.003   | 84.443  | 0.003   | 2+210    | 0.881         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 453.222 | 0.000   | 453.222 |
| 1+680   | 0.886         | 0.000           | 8.380            | 0.000              | 92.796  | 0.003   | 92.793        | 0.003           | 92.793           | 0.003   | 92.793  | 0.003   | 2+220    | 1.048         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 463.269 | 0.000   | 463.269 |
| 1+690   | 0.728         | 0.000           | 8.981            | 0.000              | 100.787 | 0.003   | 100.784       | 0.003           | 100.784          | 0.003   | 100.784 | 0.003   | 2+230    | 1.046         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 473.740 | 0.000   | 473.740 |
| 1+700   | 0.777         | 0.000           | 7.275            | 0.000              | 108.183 | 0.003   | 108.180       | 0.003           | 108.180          | 0.003   | 108.180 | 0.003   | 2+240    | 1.072         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 484.028 | 0.000   | 484.028 |
| 1+710   | 0.694         | 0.000           | 7.054            | 0.000              | 115.217 | 0.003   | 115.213       | 0.003           | 115.213          | 0.003   | 115.213 | 0.003   | 2+250    | 0.904         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 494.006 | 0.000   | 494.006 |
| 1+720   | 0.680         | 0.000           | 6.789            | 0.000              | 121.986 | 0.003   | 121.982       | 0.003           | 121.982          | 0.003   | 121.982 | 0.003   | 2+260    | 0.904         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 503.446 | 0.000   | 503.446 |
| 1+730   | 0.927         | 0.000           | 7.806            | 0.000              | 129.023 | 0.003   | 129.020       | 0.003           | 129.020          | 0.003   | 129.020 | 0.003   | 2+270    | 0.790         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 513.835 | 0.000   | 513.835 |
| 1+740   | 0.458         | 0.000           | 6.677            | 0.000              | 136.609 | 0.003   | 136.607       | 0.003           | 136.607          | 0.003   | 136.607 | 0.003   | 2+280    | 0.673         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 519.255 | 0.000   | 519.255 |
| 1+750   | 0.320         | 0.000           | 3.640            | 0.000              | 143.249 | 0.004   | 143.237       | 0.004           | 143.237          | 0.004   | 143.237 | 0.004   | 2+290    | 0.790         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 528.585 | 0.000   | 528.585 |
| 1+760   | 0.284         | 0.000           | 3.018            | 0.000              | 143.258 | 0.004   | 143.254       | 0.004           | 143.254          | 0.004   | 143.254 | 0.004   | 2+300    | 0.589         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 533.531 | 0.000   | 533.531 |
| 1+770   | 0.282         | 0.000           | 2.729            | 0.000              | 145.988 | 0.004   | 145.983       | 0.004           | 145.983          | 0.004   | 145.983 | 0.004   | 2+310    | 0.688         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 540.962 | 0.000   | 540.962 |
| 1+780   | 0.463         | 0.000           | 3.325            | 0.000              | 149.313 | 0.005   | 149.308       | 0.005           | 149.308          | 0.005   | 149.308 | 0.005   | 2+320    | 0.638         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 548.390 | 0.000   | 548.390 |
| 1+790   | 0.724         | 0.000           | 5.886            | 0.000              | 154.869 | 0.005   | 154.864       | 0.005           | 154.864          | 0.005   | 154.864 | 0.005   | 2+330    | 0.806         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 557.814 | 0.000   | 557.814 |
| 1+800   | 0.683         | 0.000           | 7.141            | 0.000              | 160.138 | 0.005   | 160.134       | 0.005           | 160.134          | 0.005   | 160.134 | 0.005   | 2+340    | 0.831         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 566.902 | 0.000   | 566.902 |
| 1+810   | 0.538         | 0.000           | 6.163            | 0.000              | 168.302 | 0.005   | 168.297       | 0.005           | 168.297          | 0.005   | 168.297 | 0.005   | 2+350    | 1.325         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 576.854 | 0.000   | 576.854 |
| 1+820   | 0.530         | 0.000           | 5.346            | 0.000              | 173.648 | 0.005   | 173.643       | 0.005           | 173.643          | 0.005   | 173.643 | 0.005   | 2+360    | 0.704         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 586.031 | 0.000   | 586.031 |
| 1+830   | 0.527         | 0.000           | 5.326            | 0.000              | 178.984 | 0.006   | 178.978       | 0.006           | 178.978          | 0.006   | 178.978 | 0.006   | 2+370    | 1.049         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 595.595 | 0.000   | 595.595 |
| 1+840   | 1.122         | 0.000           | 8.298            | 0.000              | 187.282 | 0.006   | 187.276       | 0.006           | 187.276          | 0.006   | 187.276 | 0.006   | 2+380    | 0.780         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 604.765 | 0.000   | 604.765 |
| 1+850   | 0.771         | 0.000           | 9.468            | 0.000              | 196.749 | 0.006   | 196.744       | 0.006           | 196.744          | 0.006   | 196.744 | 0.006   | 2+390    | 0.830         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 613.322 | 0.000   | 613.322 |
| 1+860   | 0.808         | 0.000           | 7.883            | 0.000              | 204.853 | 0.006   | 204.847       | 0.006           | 204.847          | 0.006   | 204.847 | 0.006   | 2+400    | 0.620         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 621.224 | 0.000   | 621.224 |
| 1+870   | 0.929         | 0.000           | 8.883            | 0.000              | 213.348 | 0.006   | 213.340       | 0.006           | 213.340          | 0.006   | 213.340 | 0.006   | 2+410    | 0.680         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 627.775 | 0.000   | 627.775 |
| 1+880   | 1.287         | 0.000           | 11.081           | 0.000              | 224.427 | 0.006   | 224.421       | 0.006           | 224.421          | 0.006   | 224.421 | 0.006   | 2+420    | 0.683         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 634.463 | 0.000   | 634.463 |
| 1+890   | 0.689         | 0.000           | 9.930            | 0.000              | 234.357 | 0.006   | 234.351       | 0.006           | 234.351          | 0.006   | 234.351 | 0.006   | 2+430    | 0.680         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 641.303 | 0.000   | 641.303 |
| 1+900   | 0.646         | 0.000           | 6.824            | 0.000              | 241.391 | 0.006   | 241.375       | 0.006           | 241.375          | 0.006   | 241.375 | 0.006   | 2+440    | 0.672         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 648.004 | 0.000   | 648.004 |
| 1+910   | 1.185         | 0.000           | 9.252            | 0.000              | 255.433 | 0.006   | 255.427       | 0.006           | 255.427          | 0.006   | 255.427 | 0.006   | 2+450    | 0.681         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 654.728 | 0.000   | 654.728 |
| 1+920   | 0.730         | 0.000           | 9.476            | 0.000              | 259.809 | 0.006   | 259.803       | 0.006           | 259.803          | 0.006   | 259.803 | 0.006   | 2+460    | 0.653         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 661.294 | 0.000   | 661.294 |
| 1+930   | 0.623         | 0.000           | 6.688            | 0.000              | 266.577 | 0.006   | 266.571       | 0.006           | 266.571          | 0.006   | 266.571 | 0.006   | 2+470    | 0.648         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 667.798 | 0.000   | 667.798 |
| 1+940   | 0.588         | 0.000           | 6.024            | 0.000              | 272.631 | 0.006   | 272.625       | 0.006           | 272.625          | 0.006   | 272.625 | 0.006   | 2+480    | 0.633         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 674.291 | 0.000   | 674.291 |
| 1+950   | 0.653         | 0.000           | 5.794            | 0.000              | 278.334 | 0.006   | 278.329       | 0.006           | 278.329          | 0.006   | 278.329 | 0.006   | 2+490    | 0.681         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 680.888 | 0.000   | 680.888 |
| 1+960   | 0.528         | 0.000           | 5.409            | 0.000              | 283.743 | 0.006   | 283.737       | 0.006           | 283.737          | 0.006   | 283.737 | 0.006   | 2+500    | 0.528         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 686.814 | 0.000   | 686.814 |
| 1+970   | 0.489         | 0.000           | 5.137            | 0.000              | 288.880 | 0.006   | 288.874       | 0.006           | 288.874          | 0.006   | 288.874 | 0.006   | 2+510    | 0.598         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 692.244 | 0.000   | 692.244 |
| 1+980   | 0.474         | 0.000           | 4.862            | 0.000              | 293.742 | 0.006   | 293.736       | 0.006           | 293.736          | 0.006   | 293.736 | 0.006   | 2+520    | 0.635         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 698.389 | 0.000   | 698.389 |
| 1+990   | 0.473         | 0.000           | 4.736            | 0.000              | 298.478 | 0.006   | 298.472       | 0.006           | 298.472          | 0.006   | 298.472 | 0.006   | 2+530    | 0.608         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 704.863 | 0.000   | 704.863 |
| 2+000   | 0.521         | 0.000           | 4.972            | 0.000              | 303.460 | 0.006   | 303.444       | 0.006           | 303.444          | 0.006   | 303.444 | 0.006   | 2+540    | 0.636         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 711.334 | 0.000   | 711.334 |
| 2+010   | 0.605         | 0.000           | 5.632            | 0.000              | 309.982 | 0.006   | 309.976       | 0.006           | 309.976          | 0.006   | 309.976 | 0.006   | 2+550    | 0.627         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 717.648 | 0.000   | 717.648 |
| 2+020   | 0.622         | 0.000           | 6.140            | 0.000              | 315.222 | 0.006   | 315.216       | 0.006           | 315.216          | 0.006   | 315.216 | 0.006   | 2+560    | 0.608         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 723.818 | 0.000   | 723.818 |
| 2+030   | 0.654         | 0.000           | 6.330            | 0.000              | 321.463 | 0.006   | 321.446       | 0.006           | 321.446          | 0.006   | 321.446 | 0.006   | 2+570    | 0.590         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 729.823 | 0.000   | 729.823 |
| 2+040   | 0.654         | 0.000           | 6.398            | 0.000              | 327.841 | 0.006   | 327.824       | 0.006           | 327.824          | 0.006   | 327.824 | 0.006   | 2+580    | 0.595         | 0.000           | 0.000            | 0.000              | 736.762 | 0.000   | 736.762 |
| 2+050   | 0.680         | 0.000           | 6.571            |                    |         |         |               |                 |                  |   |         |         |          |               |                 |                  |                    |         |         |         |

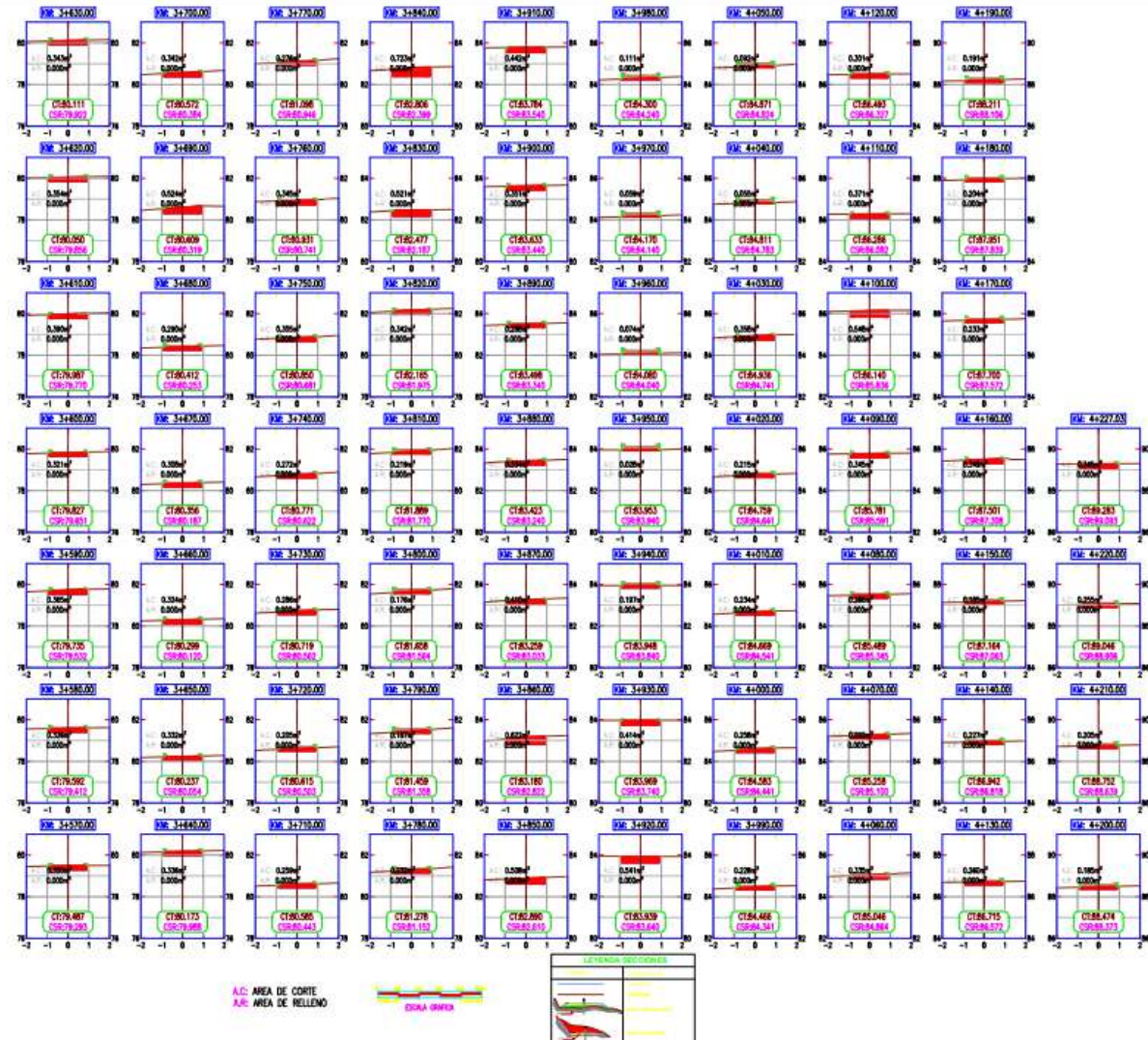


## Anexo 25.7: Secciones transversales (8/13).





### Anexo 25.8: Secciones transversales (9/13).



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ASESOR:  
 MSc. CABANILLAS AGUIRRE, CARLOS ALBERTO

AUTORES:  
 BLAS GONZALEZ, FRANKLIN ANDRÉS  
 RODRIGUEZ RAMIREZ, JHORDAN STEVEN  
 MERICHO: MSc. CABANILLAS AGUIRRE, CARLOS ALBERTO

| REVISIÓN |       |
|----------|-------|
| N°       | FECHA |
|          |       |
|          |       |
|          |       |

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVÍA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAHUANTINSUYO Y AV. TUPAC ABARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO, LA LIBERTAD"

PLANO:  
 SECCIONES TRANSVERSALES  
 FICHA: 10

ESCALA: INDICADA  
 FECHA: Octubre 22  
 PLANO N°: 57-09  
 FOLIO: 09 de 12



### Anexo 25.9: Secciones transversales (10/13).

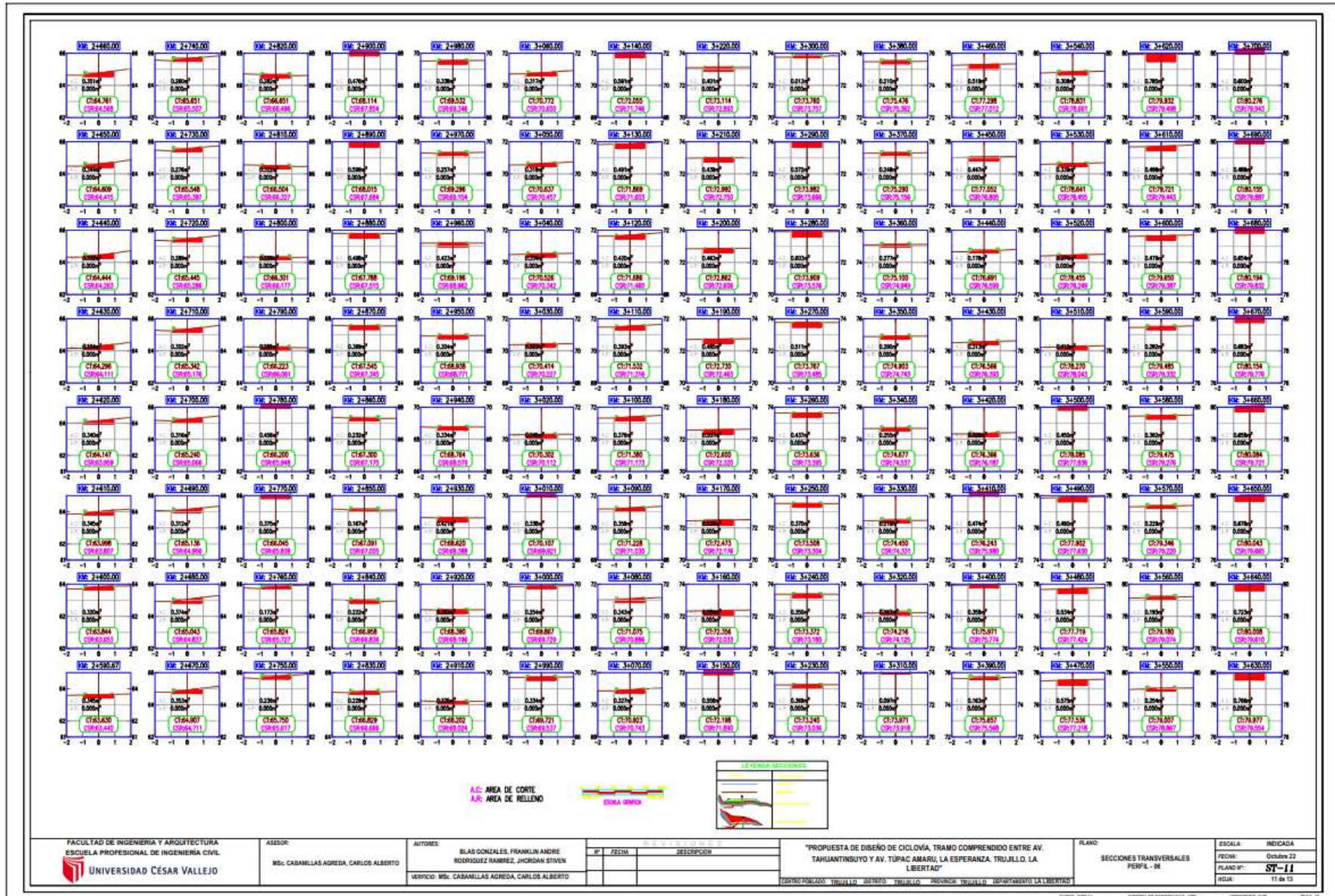
| CUADRO DE ÁREAS Y VOLUMEN - MOVIMIENTO DE TIERRAS |                                 |                                   |                                    |                                      |                                   |                                    |   |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|
| ESTACION  | AREA DE CORTA (M <sup>2</sup> ) | AREA DE LLENADO (M <sup>2</sup> ) | VOLUMEN DE CORTA (M <sup>3</sup> ) | VOLUMEN DE LLENADO (M <sup>3</sup> ) | EXCESO DE CORTA (M <sup>3</sup> ) | DEFICIT DE CORTA (M <sup>3</sup> ) | MOVIMIENTO DE TIERRAS (M <sup>3</sup> ) |
| 2+891   | 0.377                           | 0.000                             | 0.000                              | 0.000                                | 0.000                             | 0.000                              | 0.000                                   |
| 2+892   | 0.380                           | 0.000                             | 3.535                              | 0.000                                | 3.535                             | 0.000                              | 3.535                                   |
| 2+893   | 0.446                           | 0.000                             | 4.531                              | 0.000                                | 7.686                             | 0.000                              | 7.686                                   |
| 2+894   | 0.405                           | 0.000                             | 4.234                              | 0.000                                | 11.801                            | 0.000                              | 11.800                                  |
| 2+895   | 0.387                           | 0.000                             | 3.027                              | 0.000                                | 15.839                            | 0.000                              | 15.837                                  |
| 2+896   | 0.317                           | 0.000                             | 3.518                              | 0.000                                | 19.356                            | 0.000                              | 19.355                                  |
| 2+897   | 0.582                           | 0.000                             | 4.482                              | 0.000                                | 23.948                            | 0.000                              | 23.946                                  |
| 2+898   | 0.645                           | 0.000                             | 4.132                              | 0.000                                | 28.983                            | 0.000                              | 28.978                                  |
| 2+899   | 0.682                           | 0.000                             | 4.532                              | 0.000                                | 34.512                            | 0.000                              | 34.510                                  |
| 2+900   | 0.564                           | 0.000                             | 6.131                              | 0.000                                | 42.642                            | 0.000                              | 42.640                                  |
| 2+901   | 0.538                           | 0.000                             | 4.515                              | 0.000                                | 47.157                            | 0.000                              | 47.155                                  |
| 2+902   | 0.221                           | 0.000                             | 2.801                              | 0.000                                | 48.953                            | 0.000                              | 48.954                                  |
| 2+903   | 0.597                           | 0.000                             | 4.082                              | 0.000                                | 54.003                            | 0.000                              | 54.004                                  |
| 2+904   | 0.289                           | 0.000                             | 4.431                              | 0.000                                | 56.481                            | 0.000                              | 56.476                                  |
| 2+905   | 0.281                           | 0.000                             | 2.882                              | 0.000                                | 61.333                            | 0.000                              | 61.328                                  |
| 2+906   | 0.345                           | 0.000                             | 3.531                              | 0.000                                | 64.664                            | 0.000                              | 64.658                                  |
| 2+907   | 0.285                           | 0.000                             | 3.591                              | 0.000                                | 67.615                            | 0.000                              | 67.609                                  |
| 2+908   | 0.141                           | 0.000                             | 3.531                              | 0.000                                | 68.748                            | 0.000                              | 68.739                                  |
| 2+909   | 0.131                           | 0.000                             | 3.381                              | 0.000                                | 71.107                            | 0.000                              | 71.098                                  |
| 2+910   | 0.189                           | 0.000                             | 3.481                              | 0.000                                | 72.768                            | 0.000                              | 72.697                                  |
| 2+911   | 0.192                           | 0.000                             | 3.803                              | 0.000                                | 74.611                            | 0.000                              | 74.599                                  |
| 2+912   | 0.308                           | 0.000                             | 3.500                              | 0.000                                | 77.111                            | 0.000                              | 77.089                                  |
| 2+913   | 0.281                           | 0.000                             | 2.944                              | 0.000                                | 80.065                            | 0.000                              | 80.043                                  |
| 2+914   | 0.249                           | 0.000                             | 2.647                              | 0.000                                | 83.702                            | 0.000                              | 83.680                                  |
| 2+915   | 0.291                           | 0.000                             | 2.698                              | 0.000                                | 85.389                            | 0.000                              | 85.366                                  |
| 2+916   | 0.229                           | 0.000                             | 2.554                              | 0.000                                | 87.962                            | 0.000                              | 87.938                                  |
| 2+917   | 0.189                           | 0.000                             | 2.046                              | 0.000                                | 89.389                            | 0.000                              | 89.365                                  |
| 2+918   | 0.227                           | 0.000                             | 2.581                              | 0.000                                | 90.579                            | 0.000                              | 90.562                                  |
| 2+919   | 0.298                           | 0.000                             | 2.633                              | 0.000                                | 94.712                            | 0.000                              | 94.694                                  |
| 2+920   | 0.390                           | 0.000                             | 3.444                              | 0.000                                | 98.156                            | 0.000                              | 98.138                                  |
| 2+921   | 0.442                           | 0.000                             | 4.156                              | 0.000                                | 102.312                           | 0.000                              | 102.294                                 |
| 2+922   | 0.378                           | 0.000                             | 4.089                              | 0.000                                | 106.401                           | 0.000                              | 106.383                                 |
| 2+923   | 0.323                           | 0.000                             | 3.480                              | 0.000                                | 109.891                           | 0.000                              | 109.863                                 |
| 2+924   | 0.318                           | 0.000                             | 3.193                              | 0.000                                | 113.075                           | 0.000                              | 113.055                                 |
| 2+925   | 0.313                           | 0.000                             | 3.162                              | 0.000                                | 116.236                           | 0.000                              | 116.217                                 |
| 2+926   | 0.285                           | 0.000                             | 2.983                              | 0.000                                | 118.229                           | 0.000                              | 118.209                                 |
| 2+927   | 0.309                           | 0.000                             | 2.672                              | 0.000                                | 122.201                           | 0.000                              | 122.180                                 |
| 2+928   | 0.264                           | 0.000                             | 3.388                              | 0.000                                | 125.589                           | 0.000                              | 125.548                                 |
| 2+929   | 0.348                           | 0.000                             | 3.582                              | 0.000                                | 128.131                           | 0.000                              | 128.109                                 |
| 2+930   | 0.363                           | 0.000                             | 3.554                              | 0.000                                | 132.485                           | 0.000                              | 132.463                                 |
| 2+931   | 0.387                           | 0.000                             | 3.587                              | 0.000                                | 136.282                           | 0.000                              | 136.260                                 |
| 2+932   | 0.345                           | 0.000                             | 3.509                              | 0.000                                | 139.791                           | 0.000                              | 139.768                                 |
| 2+933   | 0.284                           | 0.000                             | 3.587                              | 0.000                                | 143.289                           | 0.000                              | 143.275                                 |
| 2+934   | 0.248                           | 0.000                             | 2.812                              | 0.000                                | 146.807                           | 0.000                              | 146.783                                 |
| 2+935   | 0.314                           | 0.000                             | 3.297                              | 0.000                                | 150.104                           | 0.000                              | 150.080                                 |
| 2+936   | 0.248                           | 0.000                             | 2.812                              | 0.000                                | 153.915                           | 0.000                              | 153.891                                 |
| 2+937   | 0.287                           | 0.000                             | 3.228                              | 0.000                                | 156.142                           | 0.000                              | 156.117                                 |
| 2+938   | 0.440                           | 0.000                             | 4.198                              | 0.000                                | 160.328                           | 0.000                              | 160.303                                 |
| 2+939   | 0.483                           | 0.000                             | 4.584                              | 0.000                                | 164.833                           | 0.000                              | 164.807                                 |
| 2+940   | 0.225                           | 0.000                             | 3.329                              | 0.000                                | 168.781                           | 0.000                              | 168.735                                 |
| 2+941   | 0.284                           | 0.000                             | 2.444                              | 0.000                                | 172.605                           | 0.000                              | 172.578                                 |
| 2+942   | 0.263                           | 0.000                             | 2.729                              | 0.000                                | 175.534                           | 0.000                              | 175.506                                 |
| 2+943   | 0.203                           | 0.000                             | 2.325                              | 0.000                                | 178.469                           | 0.000                              | 178.430                                 |
| 2+944   | 0.218                           | 0.000                             | 3.601                              | 0.000                                | 179.390                           | 0.000                              | 179.331                                 |
| 2+945   | 0.267                           | 0.000                             | 4.521                              | 0.000                                | 183.381                           | 0.000                              | 183.362                                 |
| 2+946   | 0.172                           | 0.000                             | 2.391                              | 0.000                                | 186.713                           | 0.000                              | 186.742                                 |

| CUADRO DE ÁREAS Y VOLUMEN - MOVIMIENTO DE TIERRAS |                                 |                                   |                                    |                                      |                                   |                                    |   |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|
| ESTACION  | AREA DE CORTA (M <sup>2</sup> ) | AREA DE LLENADO (M <sup>2</sup> ) | VOLUMEN DE CORTA (M <sup>3</sup> ) | VOLUMEN DE LLENADO (M <sup>3</sup> ) | EXCESO DE CORTA (M <sup>3</sup> ) | DEFICIT DE CORTA (M <sup>3</sup> ) | MOVIMIENTO DE TIERRAS (M <sup>3</sup> ) |
| 3+150   | 0.143                           | 0.000                             | 1.575                              | 0.000                                | 187.347                           | 0.000                              | 187.315                                 |
| 3+151   | 0.140                           | 0.000                             | 1.418                              | 0.000                                | 188.785                           | 0.000                              | 188.731                                 |
| 3+152   | 0.149                           | 0.000                             | 1.445                              | 0.000                                | 190.270                           | 0.000                              | 190.175                                 |
| 3+153   | 0.165                           | 0.000                             | 1.548                              | 0.000                                | 191.758                           | 0.000                              | 191.721                                 |
| 3+154   | 0.171                           | 0.000                             | 1.681                              | 0.000                                | 193.419                           | 0.000                              | 193.381                                 |
| 3+155   | 0.183                           | 0.000                             | 1.771                              | 0.000                                | 195.180                           | 0.000                              | 195.150                                 |
| 3+156   | 0.185                           | 0.000                             | 1.887                              | 0.000                                | 197.077                           | 0.000                              | 197.036                                 |
| 3+157   | 0.207                           | 0.000                             | 2.070                              | 0.000                                | 199.087                           | 0.000                              | 199.045                                 |
| 3+158   | 0.221                           | 0.000                             | 2.141                              | 0.000                                | 201.228                           | 0.000                              | 201.185                                 |
| 3+159   | 0.234                           | 0.000                             | 2.274                              | 0.000                                | 203.502                           | 0.000                              | 203.458                                 |
| 3+160   | 0.253                           | 0.000                             | 2.437                              | 0.000                                | 205.910                           | 0.000                              | 205.864                                 |
| 3+161   | 0.270                           | 0.000                             | 2.630                              | 0.000                                | 208.509                           | 0.000                              | 208.523                                 |
| 3+162   | 0.283                           | 0.000                             | 2.877                              | 0.000                                | 211.445                           | 0.000                              | 211.398                                 |
| 3+163   | 0.240                           | 0.000                             | 3.238                              | 0.000                                | 214.684                           | 0.000                              | 214.637                                 |
| 3+164   | 0.246                           | 0.000                             | 3.353                              | 0.000                                | 218.388                           | 0.000                              | 218.340                                 |
| 3+165   | 0.232                           | 0.000                             | 3.589                              | 0.000                                | 221.578                           | 0.000                              | 221.530                                 |
| 3+166   | 0.238                           | 0.000                             | 3.252                              | 0.000                                | 225.228                           | 0.000                              | 225.180                                 |
| 3+167   | 0.247                           | 0.000                             | 3.274                              | 0.000                                | 228.402                           | 0.000                              | 228.354                                 |
| 3+168   | 0.232                           | 0.000                             | 3.342                              | 0.000                                | 231.944                           | 0.000                              | 231.896                                 |
| 3+169   | 0.238                           | 0.000                             | 3.190                              | 0.000                                | 235.844                           | 0.000                              | 235.800                                 |
| 3+170   | 0.237                           | 0.000                             | 3.128                              | 0.000                                | 239.172                           | 0.000                              | 239.123                                 |
| 3+171   | 0.254                           | 0.000                             | 3.208                              | 0.000                                | 241.881                           | 0.000                              | 241.830                                 |
| 3+172   | 0.288                           | 0.000                             | 3.111                              | 0.000                                | 244.991                           | 0.000                              | 244.941                                 |
| 3+173   | 0.269                           | 0.000                             | 2.884                              | 0.000                                | 247.575                           | 0.000                              | 247.524                                 |
| 3+174   | 0.262                           | 0.000                             | 3.205                              | 0.000                                | 250.630                           | 0.000                              | 250.679                                 |
| 3+175   | 0.418                           | 0.000                             | 3.690                              | 0.000                                | 254.630                           | 0.000                              | 254.778                                 |
| 3+176   | 0.430                           | 0.000                             | 4.241                              | 0.000                                | 259.072                           | 0.000                              | 259.079                                 |
| 3+177   | 0.441                           | 0.000                             | 4.395                              | 0.000                                | 263.427                           | 0.000                              | 263.374                                 |
| 3+178   | 0.387                           | 0.000                             | 4.187                              | 0.000                                | 267.614                           | 0.000                              | 267.561                                 |
| 3+179   | 0.514                           | 0.000                             | 4.594                              | 0.000                                | 272.188                           | 0.000                              | 272.115                                 |
| 3+180   | 0.534                           | 0.000                             | 4.240                              | 0.000                                | 276.407                           | 0.000                              | 276.355                                 |
| 3+181   | 0.578                           | 0.000                             | 3.599                              | 0.000                                | 279.968                           | 0.000                              | 279.913                                 |
| 3+182   | 0.425                           | 0.000                             | 4.205                              | 0.000                                | 283.891                           | 0.000                              | 283.827                                 |
| 3+183   | 0.387                           | 0.000                             | 3.813                              | 0.000                                | 287.809                           | 0.000                              | 287.840                                 |
| 3+184   | 0.408                           | 0.000                             | 4.267                              | 0.000                                | 291.841                           | 0.000                              | 291.807                                 |
| 3+185   | 0.468                           | 0.000                             | 4.319                              | 0.000                                | 296.200                           | 0.000                              | 296.228                                 |
| 3+186   | 0.412                           | 0.000                             | 4.190                              | 0.000                                | 300.300                           | 0.000                              | 300.326                                 |
| 3+187   | 0.420                           | 0.000                             | 4.143                              | 0.000                                | 304.543                           | 0.000                              | 304.489                                 |
| 3+188   | 0.388                           | 0.000                             | 4.241                              | 0.000                                | 308.904                           | 0.000                              | 308.929                                 |
| 3+189   | 0.362                           | 0.000                             | 3.790                              | 0.000                                | 313.324                           | 0.000                              | 313.279                                 |
| 3+190   | 0.338                           | 0.000                             | 3.480                              | 0.000                                | 317.804                           | 0.000                              | 317.789                                 |
| 3+191   | 0.328                           | 0.000                             | 3.209                              | 0.000                                | 319.133                           | 0.000                              | 319.077                                 |
| 3+192   | 0.320                           | 0.000                             | 3.276                              | 0.000                                | 320.511                           | 0.000                              | 320.455                                 |
| 3+193   | 0.328                           | 0.000                             | 3.377                              | 0.000                                | 321.888                           | 0.000                              | 321.831                                 |
| 3+194   | 0.365                           | 0.000                             | 3.453                              | 0.000                                | 323.341                           | 0.000                              | 323.284                                 |
| 3+195   | 0.321                           | 0.000                             | 3.431                              | 0.000                                | 323.773                           | 0.000                              | 323.715                                 |
| 3+196   | 0.390                           | 0.000                             | 3.696                              | 0.000                                | 324.329                           | 0.000                              | 324.271                                 |
| 3+197   | 0.354                           | 0.000                             | 3.719                              | 0.000                                | 324.048                           | 0.000                              | 323.990                                 |
| 3+198   | 0.243                           | 0.000                             | 3.484                              | 0.000                                | 323.532                           | 0.000                              | 323.473                                 |
| 3+199   | 0.258                           | 0.000                             | 3.206                              | 0.000                                | 324.608                           | 0.000                              | 324.668                                 |
| 3+200   | 0.232                           | 0.000                             | 3.240                              | 0.000                                | 325.289                           | 0.000                              | 325.288                                 |
| 3+201   | 0.234                           | 0.000                             | 3.277                              | 0.000                                | 325.944                           | 0.000                              | 325.944                                 |
| 3+202   | 0.339                           | 0.000                             | 3.159                              | 0.000                                | 326.704                           | 0.000                              | 326.643                                 |
| 3+203   | 0.290                           | 0.000                             | 2.981                              | 0.000                                | 326.484                           | 0.000                              | 326.623                                 |
| 3+204   | 0.654                           | 0.000                             | 4.070                              | 0.000                                | 326.769                           | 0.000                              | 326.763                                 |
| 3+205   | 0.342                           | 0.000                             | 4.330                              | 0.000                                | 326.097                           | 0.000                              | 326.025                                 |
| 3+206   | 0.239                           | 0.000                             | 3.034                              | 0.000                                | 327.101                           | 0.000                              | 327.028                                 |
| 3+207   | 0.205                           | 0.000                             | 2.217                              | 0.000                                | 327.418                           | 0.000                              | 327.365                                 |
| 3+208   | 0.288                           | 0.000                             | 2.453                              | 0.000                                | 327.872                           | 0.000                              | 327.807                                 |

| CUADRO DE ÁREAS Y VOLUMEN - MOVIMIENTO DE TIERRAS |                                 |                                   |                                    |                                      |                                   |                                    |   |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|
| ESTACION  | AREA DE CORTA (M <sup>2</sup> ) | AREA DE LLENADO (M <sup>2</sup> ) | VOLUMEN DE CORTA (M <sup>3</sup> ) | VOLUMEN DE LLENADO (M <sup>3</sup> ) | EXCESO DE CORTA (M <sup>3</sup> ) | DEFICIT DE CORTA (M <sup>3</sup> ) | MOVIMIENTO DE TIERRAS (M <sup>3</sup> ) |
| 3+740   | 0.272                           | 0.000                             | 2.790                              | 0.000                                | 378.682                           | 0.000                              | 378.687                                 |
| 3+741   | 0.285                           | 0.000                             | 2.884                              | 0.000                                | 381.548                           | 0.000                              | 381.480                                 |
| 3+742   | 0.345                           | 0.000                             | 3.247                              | 0.000                                | 384.794                           | 0.000                              | 384.727                                 |
| 3+743   | 0.276                           | 0.000                             | 3.196                              | 0.000                                | 387.889                           | 0.000                              | 387.832                                 |
| 3+744   | 0.232                           | 0.000                             | 2.541                              | 0.000                                | 390.440                           | 0.000                              | 390.373                                 |
| 3+745   | 0.187                           | 0.000                             | 2.683                              | 0.000                                | 392.534                           | 0.000                              | 392.465                                 |
| 3+746   | 0.178                           | 0.000                             | 1.810                              | 0.000                                | 394.344                           | 0.000                              | 394.274                                 |
| 3+747   | 0.219                           | 0.000                             | 1.870                              | 0.000                                | 396.316                           | 0.000                              | 396.243                                 |
| 3+748   | 0.242                           | 0.000                             | 2.802                              | 0.000                                | 398.156                           | 0.000                              | 398.084                                 |
| 3+749   | 0.521                           | 0.000                             | 4.313                              | 0.000                                | 403.409                           | 0.000                              | 403.356                                 |
| 3+750   | 0.733                           | 0.000                             | 6.219                              | 0.000                                | 408.648                           | 0.000                              | 408.576                                 |
| 3+751   | 0.588                           | 0.000                             | 6.195                              | 0.000                                | 415.863                           | 0.000                              | 415.731                                 |
| 3+752   | 0.622                           | 0.000                             | 5.648                              | 0.000                                | 421.482                           | 0.000                              | 421.379                                 |
| 3+753   | 0.410                           | 0.000                             | 5.198                              | 0.000                                | 426.613                           | 0.000                              | 426.537                                 |
| 3+754   | 0.334                           | 0.000                             | 3.719                              | 0.000                                | 432.329                           | 0.000                              | 432.258                                 |
| 3+755   | 0.288                           | 0.000                             | 3.111                              | 0.000                                | 433.440                           | 0.000                              | 4                                       |



## Anexo 25.10: Secciones transversales (11/13).







Anexo 25.12: Secciones transversales (13/13).

| CUADRO DE AREAS Y VOLUMEN - MOVIMIENTO DE TIERRAS |                    |                        |                           |                    |                        |                           |                    |                        |                           |
|---|--------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------|
| ESTACION  | TIPO DE MOVIMIENTO | AREA (M <sup>2</sup> ) | VOLUMEN (M <sup>3</sup> ) | TIPO DE MOVIMIENTO | AREA (M <sup>2</sup> ) | VOLUMEN (M <sup>3</sup> ) | TIPO DE MOVIMIENTO | AREA (M <sup>2</sup> ) | VOLUMEN (M <sup>3</sup> ) |
| 2+081   | 0.346              | 0.000                  | 0.000                     | 0.000              | 0.000                  | 0.000                     | 0.000              | 0.000                  | 0.000                     |
| 2+082   | 0.320              | 0.000                  | 3.089                     | 0.001              | 3.089                  | 0.001                     | 3.089              | 0.001                  | 3.089                     |
| 2+083   | 0.346              | 0.000                  | 3.328                     | 0.001              | 4.024                  | 0.002                     | 4.425              | 0.002                  | 4.425                     |
| 2+084   | 0.340              | 0.000                  | 3.438                     | 0.001              | 4.003                  | 0.003                     | 4.803              | 0.003                  | 4.803                     |
| 2+085   | 0.334              | 0.000                  | 3.370                     | 0.001              | 13.223                 | 0.003                     | 13.223             | 0.003                  | 13.223                    |
| 2+086   | 0.332              | 0.000                  | 3.332                     | 0.001              | 16.555                 | 0.004                     | 16.551             | 0.004                  | 16.551                    |
| 2+087   | 0.344              | 0.000                  | 3.382                     | 0.001              | 19.857                 | 0.005                     | 19.851             | 0.005                  | 19.851                    |
| 2+088   | 0.361              | 0.000                  | 3.476                     | 0.001              | 23.413                 | 0.006                     | 23.407             | 0.006                  | 23.407                    |
| 2+089   | 0.353              | 0.000                  | 3.523                     | 0.001              | 26.836                 | 0.007                     | 26.829             | 0.007                  | 26.829                    |
| 2+090   | 0.374              | 0.000                  | 3.637                     | 0.001              | 30.572                 | 0.008                     | 30.566             | 0.008                  | 30.566                    |
| 2+091   | 0.312              | 0.000                  | 3.428                     | 0.001              | 34.091                 | 0.008                     | 33.993             | 0.008                  | 33.993                    |
| 2+092   | 0.316              | 0.000                  | 3.342                     | 0.001              | 37.342                 | 0.009                     | 37.334             | 0.009                  | 37.334                    |
| 2+093   | 0.322              | 0.000                  | 3.282                     | 0.001              | 40.326                 | 0.010                     | 40.226             | 0.010                  | 40.226                    |
| 2+094   | 0.289              | 0.000                  | 3.207                     | 0.001              | 43.192                 | 0.010                     | 43.182             | 0.010                  | 43.182                    |
| 2+095   | 0.274              | 0.000                  | 3.225                     | 0.001              | 46.017                 | 0.011                     | 46.004             | 0.011                  | 46.004                    |
| 2+096   | 0.260              | 0.000                  | 3.260                     | 0.001              | 48.697                 | 0.013                     | 48.684             | 0.013                  | 48.684                    |
| 2+097   | 0.236              | 0.000                  | 3.281                     | 0.001              | 51.176                 | 0.014                     | 51.164             | 0.014                  | 51.164                    |
| 2+098   | 0.173              | 0.000                  | 3.245                     | 0.001              | 53.523                 | 0.015                     | 53.508             | 0.015                  | 53.508                    |
| 2+099   | 0.276              | 0.000                  | 3.242                     | 0.001              | 55.864                 | 0.016                     | 55.848             | 0.016                  | 55.848                    |
| 2+100   | 0.456              | 0.000                  | 4.156                     | 0.000              | 60.120                 | 0.016                     | 60.104             | 0.016                  | 60.104                    |
| 2+101   | 0.236              | 0.000                  | 3.265                     | 0.000              | 63.625                 | 0.016                     | 63.609             | 0.016                  | 63.609                    |
| 2+102   | 0.226              | 0.000                  | 3.255                     | 0.001              | 66.366                 | 0.017                     | 66.350             | 0.017                  | 66.350                    |
| 2+103   | 0.222              | 0.000                  | 3.238                     | 0.001              | 69.118                 | 0.017                     | 69.102             | 0.017                  | 69.102                    |
| 2+104   | 0.282              | 0.000                  | 3.217                     | 0.000              | 72.124                 | 0.018                     | 72.117             | 0.018                  | 72.117                    |
| 2+105   | 0.229              | 0.000                  | 3.254                     | 0.001              | 74.888                 | 0.019                     | 74.879             | 0.019                  | 74.879                    |
| 2+106   | 0.222              | 0.000                  | 3.258                     | 0.001              | 76.946                 | 0.020                     | 76.928             | 0.020                  | 76.928                    |
| 2+107   | 0.147              | 0.000                  | 3.261                     | 0.001              | 79.091                 | 0.021                     | 79.073             | 0.021                  | 79.073                    |
| 2+108   | 0.272              | 0.000                  | 3.290                     | 0.001              | 81.302                 | 0.022                     | 81.284             | 0.022                  | 81.284                    |
| 2+109   | 0.289              | 0.000                  | 3.301                     | 0.001              | 83.683                 | 0.023                     | 83.664             | 0.023                  | 83.664                    |
| 2+110   | 0.496              | 0.000                  | 4.333                     | 0.000              | 86.216                 | 0.023                     | 86.197             | 0.023                  | 86.197                    |
| 2+111   | 0.289              | 0.000                  | 3.287                     | 0.000              | 87.722                 | 0.023                     | 87.703             | 0.023                  | 87.703                    |
| 2+112   | 0.476              | 0.000                  | 3.278                     | 0.000              | 89.266                 | 0.023                     | 89.247             | 0.023                  | 89.247                    |
| 2+113   | 0.265              | 0.000                  | 3.295                     | 0.000              | 90.840                 | 0.023                     | 90.821             | 0.023                  | 90.821                    |
| 2+114   | 0.421              | 0.000                  | 3.273                     | 0.000              | 92.444                 | 0.024                     | 92.425             | 0.024                  | 92.425                    |
| 2+115   | 0.234              | 0.000                  | 3.278                     | 0.000              | 94.078                 | 0.024                     | 94.059             | 0.024                  | 94.059                    |
| 2+116   | 0.229              | 0.000                  | 3.291                     | 0.000              | 95.742                 | 0.024                     | 95.723             | 0.024                  | 95.723                    |
| 2+117   | 0.222              | 0.000                  | 3.284                     | 0.000              | 97.436                 | 0.024                     | 97.417             | 0.024                  | 97.417                    |
| 2+118   | 0.227              | 0.000                  | 3.267                     | 0.000              | 99.160                 | 0.024                     | 99.141             | 0.024                  | 99.141                    |
| 2+119   | 0.238              | 0.000                  | 3.275                     | 0.001              | 100.914                | 0.024                     | 100.895            | 0.024                  | 100.895                   |
| 2+120   | 0.234              | 0.000                  | 3.282                     | 0.000              | 102.698                | 0.024                     | 102.679            | 0.024                  | 102.679                   |
| 2+121   | 0.254              | 0.000                  | 3.288                     | 0.001              | 104.512                | 0.024                     | 104.493            | 0.024                  | 104.493                   |
| 2+122   | 0.253              | 0.000                  | 3.241                     | 0.000              | 106.356                | 0.024                     | 106.337            | 0.024                  | 106.337                   |
| 2+123   | 0.234              | 0.000                  | 3.296                     | 0.000              | 108.230                | 0.024                     | 108.211            | 0.024                  | 108.211                   |
| 2+124   | 0.219              | 0.000                  | 3.292                     | 0.001              | 109.882                | 0.024                     | 109.863            | 0.024                  | 109.863                   |
| 2+125   | 0.217              | 0.000                  | 3.286                     | 0.001              | 111.564                | 0.024                     | 111.545            | 0.024                  | 111.545                   |
| 2+126   | 0.227              | 0.000                  | 3.223                     | 0.001              | 113.286                | 0.024                     | 113.267            | 0.024                  | 113.267                   |
| 2+127   | 0.242              | 0.000                  | 3.252                     | 0.001              | 115.048                | 0.024                     | 115.029            | 0.024                  | 115.029                   |
| 2+128   | 0.289              | 0.000                  | 3.211                     | 0.000              | 116.849                | 0.024                     | 116.830            | 0.024                  | 116.830                   |
| 2+129   | 0.276              | 0.000                  | 3.275                     | 0.000              | 118.681                | 0.024                     | 118.662            | 0.024                  | 118.662                   |
| 2+130   | 0.283              | 0.000                  | 3.245                     | 0.000              | 120.543                | 0.024                     | 120.524            | 0.024                  | 120.524                   |
| 2+131   | 0.420              | 0.000                  | 4.065                     | 0.000              | 122.435                | 0.024                     | 122.416            | 0.024                  | 122.416                   |
| 2+132   | 0.481              | 0.000                  | 4.057                     | 0.000              | 124.357                | 0.024                     | 124.338            | 0.024                  | 124.338                   |
| 2+133   | 0.561              | 0.000                  | 5.263                     | 0.000              | 126.302                | 0.024                     | 126.283            | 0.024                  | 126.283                   |
| 2+134   | 0.596              | 0.000                  | 5.596                     | 0.000              | 128.269                | 0.024                     | 128.250            | 0.024                  | 128.250                   |
| 2+135   | 0.294              | 0.000                  | 5.713                     | 0.000              | 130.258                | 0.024                     | 130.239            | 0.024                  | 130.239                   |
| 2+136   | 0.526              | 0.000                  | 5.695                     | 0.000              | 132.269                | 0.024                     | 132.250            | 0.024                  | 132.250                   |
| 2+137   | 0.527              | 0.000                  | 5.214                     | 0.000              | 134.294                | 0.024                     | 134.275            | 0.024                  | 134.275                   |
| 2+138   | 0.485              | 0.000                  | 4.959                     | 0.000              | 136.332                | 0.024                     | 136.313            | 0.024                  | 136.313                   |
| 2+139   | 0.463              | 0.000                  | 4.738                     | 0.000              | 138.370                | 0.024                     | 138.351            | 0.024                  | 138.351                   |

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ASESOR:  
MSc. CABANILLAS AGUEDA, CARLOS ALBERTO

AUTORES:  
BLAS GONZALEZ, FRANKLIN ANDRE  
RODRIGUEZ RAMIREZ, JORDAN STIVEN  
MERCADO: MSc. CABANILLAS AGUEDA, CARLOS ALBERTO

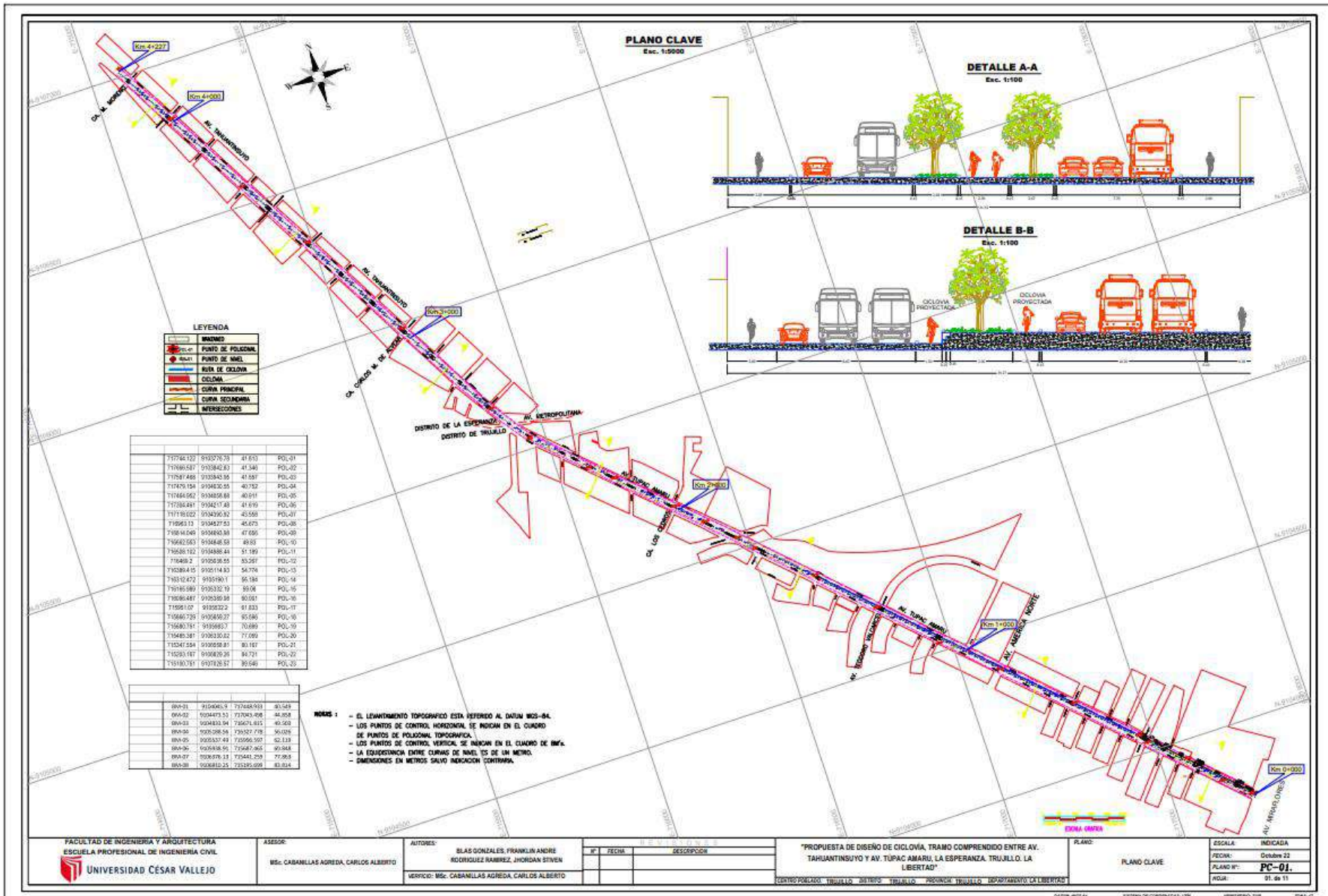
| FECHA |  | DESCRIPCION |  |
|-------|--|-------------|--|
|       |  |             |  |

"PROPUESTA DE DISEÑO DE CICLOVIA, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE AV. TAKUANTINSUYO Y AV. TUPAC AMARU, LA ESPERANZA, TRUJILLO. LA LIBERTAD"

PLANO:  
SECCIONES TRANSVERSALES  
PERFL - 66

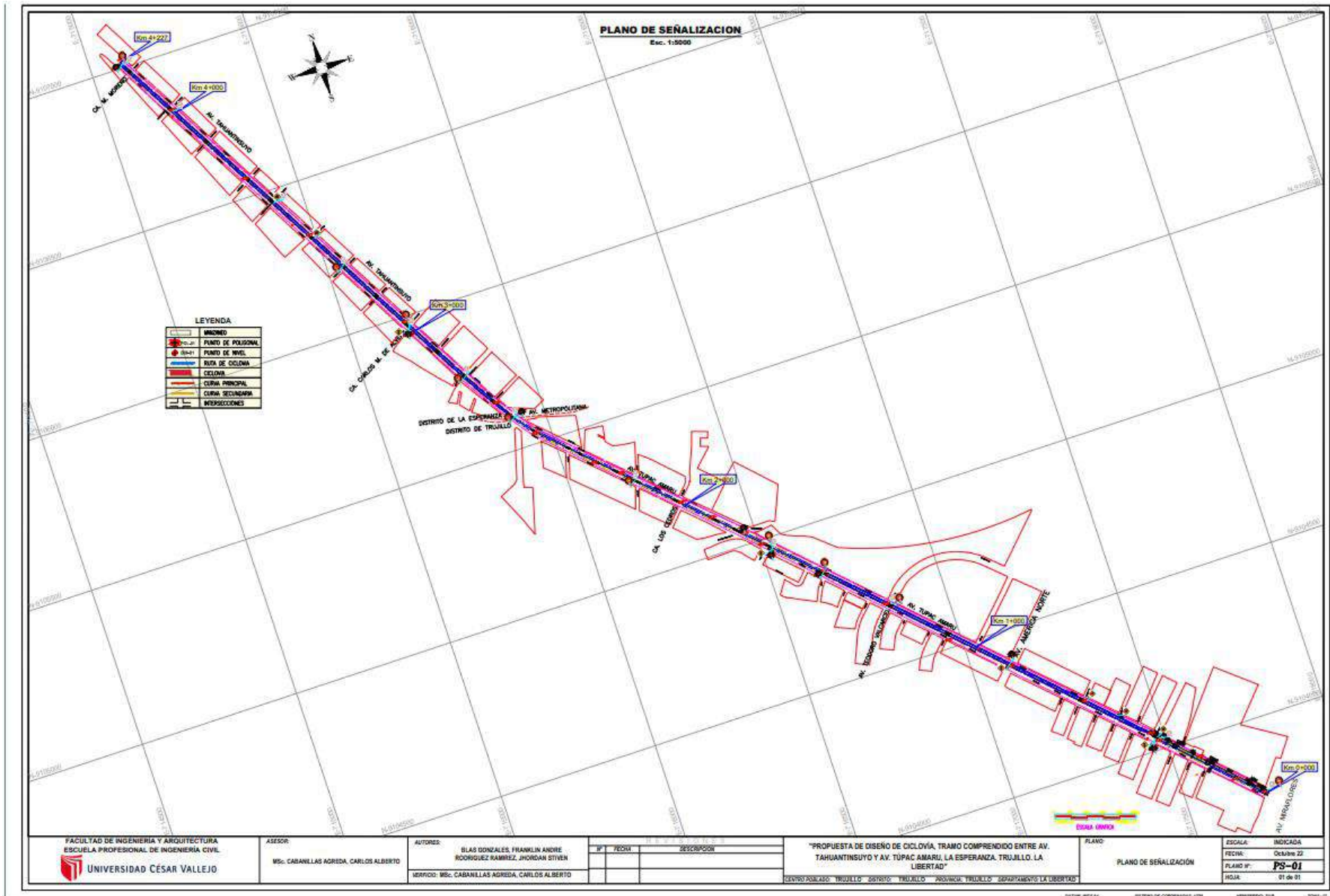
ESCALA:  
INDICADA  
FECHA:  
OCTUBRE 22  
PLANO Nº:  
ST-13  
FOJA:  
13 DE 13

# Anexo 26: Plano Clave.





## Anexo 27: Plano señalización.



**Anexo 28:** Declaratoria de autenticidad del asesor.

**DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR**

Yo, Cabanillas Agreda Carlos Alberto, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo sede Trujillo, asesor del trabajo de investigación titulada:

**“Propuesta de diseño de ciclovía, tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza. Trujillo. La Libertad”** de los autores Blas Gonzales Franklin André y Rodriguez Ramirez Jhordan Stiven, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el trabajo de investigación / tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, diciembre del 2022

|  |  |
|--|--|
| NOMBRE DEL ASESOR:<br>Cabanillas Agreda Carlos Alberto |  |
| DNI: 80247224  | Firma<br> |
| ORCID: orcid.org/0000-0003-4269-949X                   |  |



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CARLOS ALBERTO CABANILLAS AGREDA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Propuesta de diseño de ciclovía, tramo comprendido entre Av. Tahuantinsuyo y Av. Túpac Amaru, La Esperanza. Trujillo. La Libertad", cuyos autores son RODRIGUEZ RAMIREZ JHORDAN STIVEN, BLAS GONZALES FRANKLIN ANDRE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 02 de Diciembre del 2022

| <b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>  | <b>Firma</b>  |
|---|---|
| CARLOS ALBERTO CABANILLAS AGREDA<br><b>DNI:</b> 80247224<br><b>ORCID:</b> 0000-0003-4269-949X | Firmado electrónicamente<br>por: CCABANILLASA el<br>20-12-2022 13:43:27 |

Código documento Trilce: TRI - 0469182