



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermin (orcid.org/0000-0003-0426-8576)

Soto Calderon, Juan Manuel (orcid.org/0000-0002-0703-0689)

ASESOR:

Mg. Cubas Armas, Marlon Robert (orcid.org/0000-0001-9750-1247)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento.

CHICLAYO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A dios por brindarnos la salud, por acompañarnos en este largo camino y darnos soporte para lograr nuestros sueños.

A nuestros padres, por ser nuestro faro de guía durante los días más oscuros. Su fe inquebrantable en nosotros ha sido la fuerza que nos ha impulsado a persistir a través de los desafíos más difíciles. Esta tesis es un reflejo de su amor, apoyo y sacrificio.

A las dos familias quienes fueron los partícipes de nuestro crecimiento y formación de la carrera profesional.

Atte: Los autores

AGRADECIMIENTO

Agradecemos profundamente a la Universidad Cesar Vallejo, en particular a la Facultad de Ingeniería, por proporcionar un ambiente académico enriquecedor y desafiante que ha nutrido mi pasión por la ingeniería civil. Cada conferencia, taller, y seminario ha contribuido de manera significativa a mi crecimiento personal y profesional. Agradecimientos más sinceros nuestro asesor de tesis, quien, con su sabiduría y paciencia, ha sido un pilar de apoyo a lo largo de este proceso. Su orientación ha sido instrumental en la formación de este trabajo, y su estímulo constante ha sido vital en su culminación.

Atte: Los autores

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CUBAS ARMAS MARLON ROBERT, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700 Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca", cuyos autores son ROJAS MAYANGA JHO ANTONY FERMIN, SOTO CALDERON JUAN MANUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, 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.

CHICLAYO, 03 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CUBAS ARMAS MARLON ROBERT DNI: 43238974 ORCID: 0000-0001-9750-1247	Firmado electrónicamente por: CARMASMAR el 29- 07-2023 12:11:51

Código documento Trilce: TRI - 0568446



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN, SOTO CALDERON JUAN MANUEL estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA DNI: 75236384 ORCID: 0000-0003-0426-8576	Firmado electrónicamente por: AROJASMA31 el 03-07-2023 23:26:18
JUAN MANUEL SOTO CALDERON DNI: 72671499 ORCID: 0000-0002-0703-0689	Firmado electrónicamente por: JSOTOCA2 el 03-07-2023 01:04:10

Código documento Trilce: TRI - 0568457



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Tipo y diseño de Investigación	17
3.2. Variables y operacionalización	17
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.	18
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimientos.....	20
3.6. Método de análisis de datos.....	21
3.7. Aspectos éticos	21
IV. RESULTADOS.....	23
V. DISCUSIÓN	31
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII. RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Antecedentes nacionales.</i>	10
Tabla 2. <i>Técnica e instrumentos de recolección de datos.</i>	18
Tabla 3. <i>Características representativas del diagnóstico situacional.</i>	23
Tabla 4. <i>Resultado de los estudios básicos de ingeniería para el diseño.</i>	25
Tabla 5. <i>Características geométricas.</i>	27
Tabla 6. <i>Espesores del pavimento.</i>	27
Tabla 7. <i>Costo del estudio.</i>	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Representación gráfica del ratio costo directo / km.....	12
<i>Figura 2.</i> Contraste de los espesores de los antecedentes nacionales.....	13
<i>Figura 3.</i> Esquema de diseño de investigación.....	17
<i>Figura 4.</i> Diagrama conceptual de los pasos a seguir en la investigación.	20
<i>Figura 5.</i> Detalle del análisis de resultados.....	21
<i>Figura 6.</i> Cumplimiento de aspectos éticos para la investigación científica.	22
<i>Figura 7.</i> Situación actual y puntos críticos de la vía no pavimentada.	24
<i>Figura 8.</i> Resumen de estudio de mecánica de suelos por calicata.....	26
<i>Figura 9.</i> Sección típica en tangente en el km 2+320.00.....	28
<i>Figura 10.</i> Sección típica en curva con contra pendiente en el km 6+080.00.	28
<i>Figura 11.</i> Cronograma de planificación del acceso a Chancaybaños.....	29
<i>Figura 12.</i> Brecha económica del departamento de Cajamarca.....	30
<i>Figura 13.</i> Reducción de la brecha económica con el diseño en estudio.....	30
<i>Figura 14.</i> Resultados de diseño de pavimento de tesis y estudio actual.	34
<i>Figura 15.</i> Rango de costo por Km.....	35

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo principal el diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica del km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca. El enfoque de esta investigación es cuantitativo, de un tipo aplicada (propositiva), el diseño de esta investigación es descriptivo de una sola variable. La vía en estudio reveló que en algunos tramos presentan diversos puntos críticos como lo son como erosión, baches y huecos. Los resultados revelaron que en varios puntos críticos de la vía en estudio se encontró problemas como erosión, baches y huecos. La orografía del área fue clasificada como accidentada (Tipo 3) y la demanda de tráfico correspondió a una tercera clase, con un IMDA de 309 veh/día. El suelo se clasificó según el sistema SUCS como GC (gravas arcillosas), con un promedio de CBR del 13.60%. Se proyectaron 55 alcantarillas de 45" pulgadas. La calzada tiene un ancho de 6.00 m y la velocidad de diseño de 30 km/h. Los espesores de diseño recomendados para la carpeta asfáltica, la base y la subbase son de 0.05 m, 0.15 m y 0.15 m, respectivamente. Se concluye que, para diseñar adecuadamente una infraestructura vial, es fundamental considerar los diversos manuales de carreteras. Finalmente se redujo la brecha económica de 51.56 % a un 49.57 %.

Palabras clave: Infraestructura vial, brecha económica, tráfico, transitabilidad.

ABSTRACT

This research has as its main objective the integral design of the road infrastructure to reduce the economic gap of km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca. The focus of this research is quantitative, of an applied type (propositive), the design of this research is descriptive of a single variable. The road under study revealed that in some sections they present various critical points such as erosion, potholes and holes. The results revealed that problems such as erosion, potholes and holes were found at various critical points of the road under study. The orography of the area was classified as rugged (Type 3) and the traffic demand corresponded to a third class, with an IMDA of 309 veh/day. The soil was classified according to the SUCS system as GC (clayey gravel), with an average CBR of 13.60%. 55 culverts of 45" inches were projected. The road has a width of 6.00 m and a design speed of 30 km/h. The recommended design thicknesses for the asphalt layer, the base and the subbase are 0.05 m, 0.15 m and 0.15 m, respectively. It is concluded that, in order to adequately design a road infrastructure, it is essential to consider the various road manuals. Finally, the economic gap was reduced from 51.56% to 49.57%.

Keywords: Road infrastructure, economic gap, traffic, passability.

I. INTRODUCCIÓN

Según Farahani (2022), Rojas López, Ramírez Muriel (2018), en la actualidad la transitabilidad vehicular es de gran ayuda y apoyo crítico de una comunidad porque proporciona la conectividad de personas y mercancías entre ciudades, es esencial para el avance de las naciones, y esto se logra gracias a la importancia fundamental de la infraestructura vial lo cual promueve un impacto contrastable a nivel local. A partir de lo citado se puede interpretar que proyecto posibilita disminuir los gastos y el tiempo de traslado, fortalecer la economía y respaldar iniciativas productivas dirigidas a aquellos que obtienen su sustento de la agricultura como lo es en distrito de Chancaybaños.

Para Zambrano Díaz et al. (2018) y Yang et al. (2021), las muchas problemáticas manifestadas en la infraestructura vial en cuanto a las construcciones de países subdesarrollados, es en cuanto a seguridad, confort de marcha y durabilidad cuyas características son seriamente afectadas por deficiencias en la supervisión de dichas obras o el bajo nivel en el proceso constructivo. Por otro lado Nilles, Kaparias (2018), Tuyet Dung, Tuyet, Thuan (2021) , resalta que parte del diseño de la infraestructura vial da luz favorable a los peatones, a calles urbanas y la ingeniería de tráfico, la revisión y evaluación de la transitabilidad se está convirtiendo en un componente esencial de cualquier nuevo esquema o remodelación, junto con la evaluación convencional de la eficiencia del tráfico, antes y después de la implementación.

Según Silva, Andrade, Ferreira (2020), Zhang, Liu, Ding (2021), la transitabilidad vehicular en mal estado va a la par con el crecimiento de la población y los países conlleva al aumento de la siniestralidad vial, al contar con una transitabilidad vehicular en mal estado afectan no solo las actividades diarias de las personas, sino también su acceso a servicios, por ejemplo, atención médica, centros educativos, centro de comercios entre otros, en donde también se ve afectada la población es en la conexión a centro poblados aledaños. Por otro lado, Rivera-Royero et al. (2022), Susanto, Yang, Duc (2022), nos dice que el movimiento de mercancías o transporte de carga que lleva todos los productos para consumo y manufactura a las ciudades depende en gran medida de la red vial, porque los

camiones generalmente transportan la mayor parte de la carga en comparación con otros modos de transporte.

Nalbandian, Carpio, González (2022), manifiesta que las metodologías empleadas en diversos países pueden y deben utilizarse en el incremento de los planes de gestión de pavimentos. Amândio, Coelho das Neves, Parente (2021) Sivapriya, Ganesh-Kumar (2019), se centra en desarrollar un sistema de optimización basado en enfoques evolutivos multiobjetivo capaces de apoyar la toma de acciones dentro del proyecto nuevos o de rehabilitación de pavimentos viales, ya sean con el buen uso de los fondos los cuáles son dirigidos para suplir las necesidades insatisfechas identificadas previamente.

Pompigna, Mauro (2022) y Shu, Wang, Basheer (2021), el diseño de infraestructura contribuye significativamente a la ingeniería civil brinda beneficios considerables desde una perspectiva técnica, financiera, medioambiental y social, en otra forma el diseño de pavimentos puede contribuir significativamente alcanzar los objetivos de sostenibilidad en el desarrollo. Por otro lado(Lucas, Philips, Verlinghieri 2021), el aporte del estudio a la ingeniería es tomar conciencia e importancia de su diseño la cual tiene que ser bien planificada para no tener costos operativos, siendo de ayuda en tiempo y mitigando la contaminación del ambiente.

La formulación del problema es: ¿Con el diseño de la infraestructura vial, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz, cual es la reducción de la brecha económica en la provincia de Santa cruz? El objetivo general de la investigación es: Diseñar la infraestructura vial para reducir la brecha económica del km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca.

Los objetivos específicos son: OE1: Diagnosticar el estado situacional existente con fines de diseño de la infraestructura vial para reducir la brecha económica del km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca. OE2: Realizar los estudios básicos de topografía, estudio de mecánica de suelos, estudio de tráfico, estudio hidrológico, estudio de impacto ambiental de la zona de estudio, con fines de diseño de la infraestructura vial para reducir la brecha económica del km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca. OE3: Diseñar la infraestructura vial para reducir la brecha económica del km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca. OE4: Determinar el costo directo y la

planificación de las actividades en base al diseño de la infraestructura vial para reducir la brecha económica del km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca. OE5: Determinar la reducción de la brecha económica en la región con el diseño de la infraestructura vial del tramo km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca.

Se justifica en cuatro enfoques: a) Académica: es utilizar los conocimientos adquiridos en el campo de la Ingeniería Civil para justificar el estudio. b) Técnica: el objetivo de la investigación tiene como propósito el diseño de la infraestructura vial en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca, con el fin de reducir la brecha económica, en épocas de invierno debido a la consistencia del terreno que compone la vía, se utilizará distintos estudios básicos de ingeniería tales como topografía, mecánica de suelos. c) Social: se busca mejorar la calidad de vida de la población de ambos caseríos, así como también reducir el tiempo de recorrido entre ambos caseríos y la ciudad, aparte de favorecer el valor de los terrenos aledaños y facilitar el transporte de sus productos. d) Económica: las familias que residen en ambos caseríos tienen como principal ingreso económico la agricultura y ganadería, por ello el estudio se orienta a mejorar las vías existentes para facilitar el transporte vehicular y reducir el tiempo como también costos de pasajes en el transporte además de favorecer al turismo local.

II. MARCO TEÓRICO

Se recopilaron los antecedentes de los últimos siete años previos al 2023.

Farahani, Farahani (2022), en su investigación científica explicaron que los daños en la superficie de rodadura del pavimento afectaron directamente su capacidad estructural, los que principalmente son afectados por las filtraciones de humedad, además del aumento de los daños en la vía y originar el reblandecimiento de la subrasante.

Zeizada et al. (2019), nos dice que para valorar el desempeño de la infraestructura vial se tiene que principalmente evaluar qué factores afectan al pavimento, en este caso fundamentalmente fueron las temperaturas y precipitaciones, por lo tanto, es esencial considerar estos aspectos al momento de evaluar el estado y desempeño de la infraestructura vial, con el objetivo de implementar medidas de mantenimiento y rehabilitación adecuadas que garanticen la seguridad y durabilidad.

Según Saniga et al. (2023), en su investigación científica los eventos climatológicos tales como lluvias intensas pueden causar daños a la infraestructura vial, esencialmente a aquellos con capas de base granulares y con una carpeta asfáltica delgada, la severidad del daño depende de la vulnerabilidad del pavimento a la penetración del agua, la medida de inmersión y la calidad del drenaje del pavimento.

Para Patiño Alzate (2018), en su investigación científica los resultados revelan que la mejora en la accesibilidad ejerce presión sobre las áreas, que disminuyen considerablemente en las regiones con mejor infraestructura vial. Lo mismo ocurre con los suelos destinados a la agricultura y ganadería, ya que están sujetos a cambios permanentes debido a la presión de la suburbanización. Al enfocarnos en el área geográfica antioqueño, se identifica que las subregiones más propensas a cambiar son Bajo Cauca, Urabá, Occidente y Magdalena Medio. Al mejorar la infraestructura vial en estas subregiones, se reducirán un 34%, lo que equivale a una reducción de 3 horas para desplazarse desde las mencionadas regiones antioqueñas hacia las ciudades principales del país, y una reducción para los viajes hacia la capital del departamento de 3 horas y 50 minutos.

Para Wu, Yu, Zhang (2023), en su investigación científica hace referencia a un aspecto fundamental para impulsar el desarrollo y la equidad socioeconómica.

La construcción y mejora de las infraestructuras viales en las regiones más desfavorecidas puede actuar como un catalizador para el crecimiento económico, facilitando el acceso al mercado laboral, el comercio, los campos de salud y educación, desde esa perspectiva se tiene un incremento estimado del 3.2% de la infraestructura vial.

Según Gouda et al. (2022), en su investigación científica como parte central de diseño vial, que brinda una infraestructura segura, eficiente y cómoda para los usuarios. Para esto emplea criterios de diseño basados en lineamientos estándar de acuerdo con la normativa canadiense TAC (2014), que en este caso emplean estudios que tienen el mismo fin de las normativas de diferentes países tales como la alineación horizontal y vertical de la carretera, los perfiles longitudinales, las pendientes, las curvas, la velocidad del vehículo, la visibilidad, el tiempo de reacción del conductor, el tipo de terreno y condiciones meteorológicas.

Para Väilä (2023), en su investigación científica hace referencia la señalización necesaria dentro de un proyecto de infraestructura vial, para esto es esencial hacer uso de la normatividad del país, por lo que resulta tener objetividad a la hora de los recursos que son necesarios en la implementación de tales señales, que no generen un impacto mayor en el presupuesto, así como reducir los accidentes.

Seguido se presentan los antecedentes nacionales que tienen concordancia con el tema propuesto.

El objetivo del estudio de Arteaga Torres, Díaz Bautista (2021), fue diseñar la infraestructura vial en el tramo Chiguirip - caserío Cruz Conga, en el distrito de Chiguirip - Chota - Cajamarca. Tiene como metodología un diseño descriptivo no experimental. Los resultados de mecánica de suelos del tramo nos indican que cuenta con un suelo "CL" y CBR de 10.82%; en el que se aplicó el método AASHTO en el que se obtuvo los siguientes espesores: carpeta asfáltica 0.5 cm, base 0.15 cm y subbase 0.20 cm; se llegó a estimar un costo total de S/. 15,828,551.4.

Según Campos Fernández, Huancas Santos (2020), tuvo como objetivo diseñar de la infraestructura vial de los caseríos Churuyacu, San Gerónimo, Alto Puchúa, Carmen Cautivo del Centro Poblado Churuyacu, distrito de Tabaconas – San Ignacio – Cajamarca. Se observa que la vía se encuentra en mal estado teniendo problemas de drenaje. El estudio topográfico indica orografía accidentada;

el estudio de mecánica de suelos dio resultado un suelo "CL", con un CBR promedio al 95% de 9.90%; el estudio de tráfico indicó un IMDA de 351 veh/día; con un valor de impacto ambiental de -18 siendo un proyecto viable; aplicando el método AASHTO obtuvo los siguientes espesores: carpeta asfáltica 0.05 m, base 0.15 m y subbase 0.25 m; se llegó a estimar un costo total de S/. 14,308,124.47 y se espera que tenga una duración de 270 días calendario.

Para Atalaya Quiroz, Quiroz Galvez (2020), en su investigación denominada "Diseño de infraestructura vial entre los caseríos Bajo Camote, Flor Oriente, Alto Porvenir y Bajo Proponas, distrito de Yuyapichis, Huánuco; el perfil del terreno en cuestión es escarpado; en su estudio de mecánicas de suelo, se encontró un CBR al 95%% de 10.52%; de acuerdo con el estudio de tráfico se proyectó a 20 años siendo el IMDA proyectado de 311 veh/día, con el diseño geométrico se determinó una velocidad diseñada de 30 km/h, se establecieron los espesores de carpeta asfáltica de 6.4 cm como una base 15cm y una subbase de 20 cm; el costo de la obra asciende a S/. 15,616,932.40.

Según Carbonell Sernaque, Puccio Vilchez (2018), su investigación tiene como objetivo diseñar un pavimento vial para mejorar la transitabilidad en los pueblos Mochumí, 25 de febrero y Pueblo Nuevo. El enfoque de la investigación es descriptivo, utilizando programas especializados para obtener datos del área afectada por el proyecto; en cuanto a los suelos predominantes, según el método AASHTO A - 2-4(0), se identificaron arenas limosas "SM" y una arena pobremente graduada "SP", como un CBR máximo del 9.6% y un mínimo del 8.35%, lo que indica un suelo de tipo regular con un nivel de confianza del 95%; el estudio de tráfico reveló que el IMDA es de 293 veh/día; los espesores del pavimento resultantes carpeta asfáltica de 5 cm como una base 15cm y una subbase de 15 cm; el costo de la obra asciende a S/. 14,533,508.98 y se espera que se complete en un plazo de 240 días calendario.

Según Gonzales Santur, Sánchez Zevallos (2021), en su investigación titulada: diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del centro poblado Luya-Ferreñafe Km. 00+000 al Km. 10+500 Lambayeque 2020. El tipo de investigación es aplicada – enfoque cuantitativo: tipo descriptiva no experimental; el estudio de suelos dio como resultado un CBR promedio de 11.48%; la pendiente promedio al 3% el cual nos indica un terreno de característica llana;

del estudio de tráfico se pudo obtener el IMDA que consta de 508 veh/día con el cual se estimó un ESAL diseñado de: 6559031.938; en la evaluación impacto ambiental su proyecto es viable con un valor de -106. El diseño geométrico dio los siguientes resultados según la pendiente transversal, además la clase de orografía es llana, la velocidad diseñada es de 60km/h con 125m de radios mínimos; el presupuesto da un monto total de S/. 12,605,864.69.

Para Bravo Chanta, Mires Hernández (2020), dentro de su tesis diseño de infraestructura vial, tramo centro poblado El Reposo – caserío Las Pircas, distrito el Milagro, Amazonas. Con el objetivo de diseñar la óptima infraestructura vial del tramo en estudio; el diseño es de carácter no experimental sin la necesidad de cambiarlo, interpreta o analiza sin modificar las circunstancias de las variables de acuerdo con el tipo de estudio, asimismo es una investigación mixta; estudio de tráfico dio como resultado un IMDA calculado de 224 veh/día y un IMDA proyectado a un total de 20 años de 312 Veh/Día; según el estudio de mecánica de suelos por el sistema SUCS que dieron un suelo “CL” y “SC” que son arcillas y limos de alta plasticidad; el diseño geométrico tiene las siguientes características: es una carretera de 3era clase, de acuerdo con la orografía es un terreno escarpado tipo IV, una longitud de 14+142.89 km, 6m de ancho de superficie de rodadura, con un espesor de afirmado 0.45 m, el radio mínimo de 30m y un peralte máximo de 8%, bombeo al 2%; una pendiente máxima de 9.80% y una pendiente mínima de 0.80%; el presupuesto da un monto total de S/. 27,141,009.22.

Según la investigación de Altamirano Montenegro, López Pérez (2021), se busca mejorar el servicio vehicular en la calzada Santa Rosa, en el Caserío Romerillo Km 0+000 – 10+400, Jaén 2020, mediante un diseño de infraestructura vial. La población y muestra del estudio corresponden a las vías de estudio en todo el tramo de 10+160 km. El estudio topográfico reveló una orografía sinuosa de segundo tipo; en el estudio de tráfico se utilizó un "IMDA" que representa un promedio de 179 veh/día en un lapso de 20 años; el estudio de mecánica de suelos identificó dos tipos de suelos según la clasificación SUCS: suelo arcilloso inorgánico de plasticidad media "CL" y suelo con presencia de arcilla y arena "SC", con un CBR entre 5.1% y 7.1%. Para el diseño geométrico del pavimento se estableció una velocidad diseñada de 30 km/h, con una pendiente mínima del 0.5%, una pendiente máxima del 10% y un peralte máximo del 8%. Los espesores diseñados

para el pavimento son: capa superficial de 0.10 m, base de 0.30 m y subbase de 0.30 m. El presupuesto total es de 26,181,638.46, y se estima una duración de 9 meses.

En su investigación Flores Cotrado, Idrogo Vidarte (2021), se propone diseñar la infraestructura vial de la vía Lajas - C.P de Quinuapampa en la Provincia de Chota, Cajamarca, en el año 2021; esta vía conecta el distrito de Lajas con el centro poblado de Quinuapampa y tiene una longitud total de 11+849 km.; actualmente se observan afloramientos y baches a lo largo de la vía; el estudio de tráfico arrojó un IMDA de 176 veh/día; el levantamiento topográfico reveló que el sector en estudio presenta una orografía escarpada; en cuanto al estudio de mecánica de suelos utilizando la clasificación SUCS, se determinó que pertenece a la categoría GP-GC-GM, lo que indica que es un suelo bien graduado, se registró un contenido de humedad del 8.2%, un índice de plasticidad del 5.14% y un CBR al 95% de 58%.

Para Eugenio Vásquez, Eugenio Vásquez (2020), cuya investigación Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad, carretera Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata, distrito Bambamarca, Cajamarca – 2020. Cuyo objetivo general es llevar a cabo el adecuado diseño de pavimento para la mejoraría de la transitabilidad del tramo en cuestión; el estudio de mecánica de suelos se encontró un estrato uniforme con un tipo de suelo arcilloso de baja plasticidad (CL), con un CBR de 7.54% al 95%; se llevó a cabo el cálculo proyectado para un promedio de 10 años el cual arrojó un IMDA de 230 veh/día; los espesores del pavimento resultantes carpeta asfáltica de 5 cm como una base 15cm y una subbase de 15 cm; el costo de la obra asciende a S/. 17,076,569.37.

Según Agreda Córdova, Salas Angaspilco (2021), tuvo como objetivo diseñar la infraestructura vial entre los caseríos la Unión, Santa Elena y Santa Rita, distrito Socotá, departamento de Cajamarca; la vía en cuestión se encuentra en muy mal estado, careciendo de pavimento, cunetas y alcantarillas, lo cual dificulta su uso tanto para los habitantes como para los transportistas; el estudio de tráfico reveló un IMDA de 230 veh/día; el estudio de mecánica de suelos clasificó el estrato como "CL" según la metodología SUCS, con un índice CBR al 95% del 7.86%; el costo total del estudio asciende a S/. 17,761,948.56.

Según Kentez Rafael (2020), en su investigación la cual tiene como objeto el diseño para la infraestructura vial con pavimento asfaltado para la mejora de transitabilidad de las ciudades de Cojal, Cayalti, Nueva Esperanza y Corral; de acuerdo con el estudio de tráfico se calculó un IMDA de 204 veh/día; la orografía del tramo en estudio dio como resultado de tipo 1 plano del terreno. Los estudios de suelos arrojaron arenas arcillosas “SC” de contextura firme y húmeda, además de arenas limosas “SM” mezcla de arenas y limos muy mal graduados, el CBR al 6.11% promediado al 95%; el presupuesto total es de S/. 9,722,520.07.

Según Cubas Gálvez, Guevara Bustamante (2020), en su investigación titulada “Diseño de infraestructura vial para accesibilidad de las localidades el Granero km 0+000, Surumayo y Cutaxi km 8+450, Conchán – Chota – Cajamarca, 2018; dentro del estudio de tráfico el IMD que es 146 veh/día, con una topografía accidentada; el estudio de suelos determinó el contenido de humedad que varía entre 13.18% y 24.34%, con un límite homogéneo de 29.31%, por lo que se trata de un suelo arcilloso en todo el tramo de estudio; el presupuesto final de S/. 10´325,306.86 cuya ejecución de obra abarca un total de 300 días calendarios.

Para Torres Fuentes (2020), el objetivo de la investigación es diseñar la infraestructura vial para una mejora en transitabilidad de las localidades de Pítipo km 0 +000, los centros poblados de Cachinche y Sime km 08 + 100, Pítipo, Ferreñafe, Lambayeque – 2019; el estudio de tráfico dio un IMDA de 211 veh/día a una proyección de 20 años; del estudio de topografía se obtuvo un suelo de tipo II; el estudio de mecánica de suelos al predomina una muestra de arena arcillosa (SC), arenas limosas (SM), limos orgánicos de reducida plasticidad (MI), Arcillas Inorgánicas (CI), con un CBR promediado de 6.43% al 95%, con espesores: 6 cm de capa superficial, 20 cm de base y 20 cm de subbase. El presupuesto es de S/. 9,957,108.60.

Tabla 1. Antecedentes nacionales.

AUTORES	KILOMETRAJE (Km)	TOPOGRAFÍA	IMDA (veh/día)	TIPO DE SUELOS	CBR %	ESPEORES DE DISEÑO	COSTO DIRECTO / KM
Arteaga Torres, Díaz Bautista (2021)	13.300	Tipo 3	337	CL	10.82%	Subbase: 20cm Base: 15cm Carpeta Asfáltica: 5cm	S/ 853,779.150
Campos Fernández, Huancas Santos (2020)	15.733	Tipo 3	351	CL	9.90%	Subbase: 15cm Base: 15cm Carpeta Asfáltica: 5cm	S/ 909,433.959
Atalaya Quiroz, Quiroz Galvez (2020)	13.000	Tipo 1	206	CL	10.52%	Subbase: 20cm Base: 15cm Carpeta Asfáltica: 6.4cm	S/ 1,201,302.49
Carbonell Sernaque, Puccio Vilchez (2018)	14.660	Tipo 1	293	SM y SP	9.60%	Subbase: 15cm Base: 15cm Carpeta Asfáltica: 5cm	S/ 992,735.95
Gonzales Santur, Sánchez Zevallos (2021)	10.500	Tipo 1	508	CL y ML	11.48%	Subbase: 30cm Base: 25cm Carpeta Asfáltica: 5cm	S/ 1,200,558.54
Bravo Chanta, Mires Hernández (2020)	14.143	Tipo 4	224	CL y SC	10.52%	Subbase: 20cm Base: 15cm Carpeta Asfáltica: 6.4cm	S/ 1,919,041.87
Altamirano Montenegro, López Pérez (2021)	10.160	Tipo 2	179	CL y SC	13.80%	Subbase: 30cm Base: 30cm Carpeta Asfáltica: 10cm	S/ 2,576,932.92

Flores Cotrado, Idrogo Vidarte (2021)	11.849	Tipo 3	176	MH	3.80%	Subbase: 20cm Base: 15cm Carpeta Asfáltica: 5 cm	S/ 1,918,735.41
Eugenio Vásquez, Eugenio Vásquez (2020)	10.013	Tipo 3	230	CL	7.54%	Subbase: 20cm Base: 15cm Carpeta Asfáltica: 6cm	S/ 1,705,439.87
Agreda Córdova, Salas Angaspilco (2021)	12.817	Tipo 3	230	CL	7.86%	Subbase: 20cm Base: 20cm Carpeta Asfáltica: 5cm	S/ 1,450,210.650
Kentez Rafael (2020)	9.071	Tipo 1	204	SC - SM	6.11%	Subbase: 22cm Base: 20cm Carpeta Asfáltica: 6cm	S/ 1,071,824.50
Cubas Gálvez, Guevara Bustamante (2020)	8.450	Tipo 2	146	CL	9.30%	Subbase: 20cm Base: 18cm Carpeta Asfáltica: 5cm	S/ 1,221,929.81
Torres Fuentes (2020)	8.100	Tipo 2	211	SC y SM	6.43%	Subbase: 22cm Base: 20cm Carpeta Asfáltica: 6cm	S/ 1,229,272.67

Fuente: Elaboración propia.

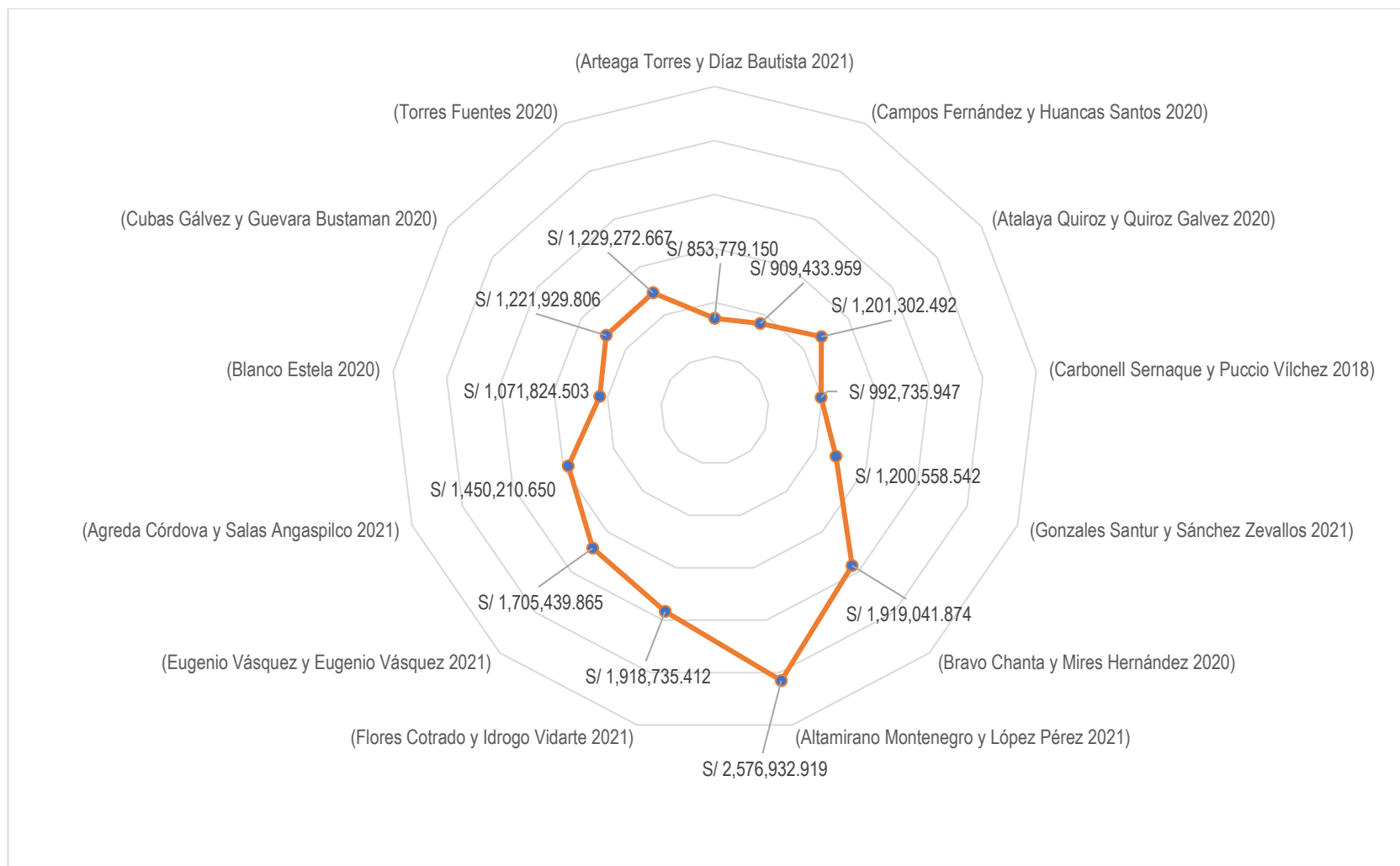


Figura 1. Representación gráfica del ratio costo directo / km.

Fuente: Elaboración propia.

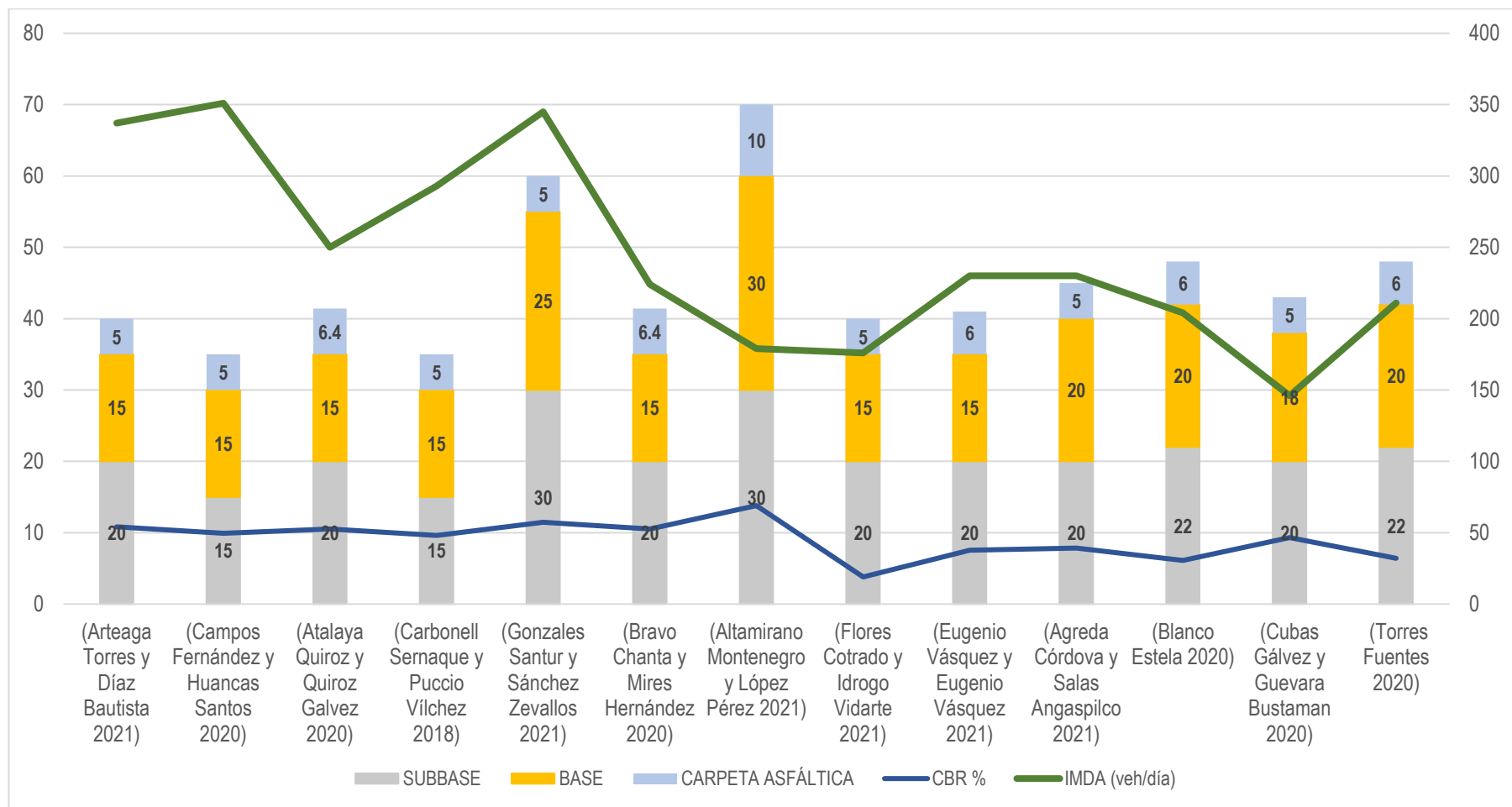


Figura 2. Contraste de los espesores de los antecedentes nacionales.

Fuente: Elaboración propia.

Las teorías y los distintos términos en conjunto a nuestro tema empleado para este estudio los cuáles serán utilizados se explican a continuación:

Estudios preliminares: Es de vital importancia realizar una evaluación preliminar con un fin de poder establecer las distintas cualidades en las que suelen manifestarse la vía en estudio, ya que esto permitirá establecer las prioridades para el proceso en la ejecución de cualquier obra. (MTC 2018, p. 15)

Estudio de tráfico: Viene a ser el estudio base el cual deberá realizarse necesariamente para este tipo de estudio, lo que permitirá clasificar e identificar los distintos vehículos que puedan transitar en la vía en estudio. (MTC 2018, p. 279)

Velocidad de diseño: Es la elección de la velocidad de diseño, la cual es entendida como máxima que se mantendrá con comodidad y seguridad. Como punto crítico durante el desarrollo de adjudicación de la velocidad de diseño, también otorga prioridad máxima a la seguridad vial de los beneficiarios.

Estudio topográfico: Es un estudio base con la finalidad de conducir lo que hay en campo hacia un programa, con lo que nos permitirá conocer la altimetría y planimetría del terreno, esto ayuda a reconocer el estado relativo de los puntos terrestres y así la obtención de las medidas adecuadas. (MTC 2018, p. 279)

Estudio de Mecánica de Suelos: Es un estudio básico que realiza con el fin de saber el tipo de terreno en estudio, así como la capacidad portante que presenta el suelo, las cuáles serán tomadas cada cierta distancia o según el estudio/entidad lo exija, lo que ayuda en el cálculo de la infraestructura vial de la obra.

Estudio de hidrología e hidráulica: Es uno de los estudios bases, el cual nos brinda apoyo con el diseño hidráulico de obras complementarias y así como drenaje según corresponda, esto ayuda al reconocimiento cada uno de los cauces y estructuras hidráulicas para evacuación, para poder establecer los parámetros de diseño.

Las etapas de diseño se clasifican en:

Diseño geométrico: El diseño en cuestión debe satisfacer con las distintas directrices de acuerdo con el “Manual de Diseño Geométrico”, el cual contiene los distintos planos y las memorias de los cálculos. (MTC 2018, p. 281)

Diseño de pavimentos: El diseño del estudio tendrá que satisfacer las disposiciones brindadas por el Manual de Carreteras 2018, en específico el Apartado de Suelos y Pavimentos en estado de vigencia, abarcando las memorias de cálculo, los planos y los distintos documentos necesarios que en resumen abarca los espesores de todo el pavimento en cuestión, el cual de realizarse según los lineamientos de la norma AASHTO 93. (MTC 2018, p. 282)

Drenaje: Abarca los resultados obtenidos del estudio de diseño hidráulico, conteniendo las obras de drenaje que se requieran ya sean: alcantarillas y cunetas, siguiendo los requerimientos que brinda el Manual de Carreteras (Hidráulica, Drenaje e Hidrología). (MTC 2018, p. 282)

Diseño de seguridad vial y señalización: Esto comprende el diseño de los mecanismos de control de flujo vehicular, así como los componentes de seguridad vial, el cual incluye planos de procedimientos de control y dispositivos. (MTC 2018, p. 282)

Aspectos ambientales: Contiene los distintos parámetros éticos en cuanto a la parte ambiental, la cual concientiza al instante de inicio en donde y cuando se prevé reducir y mitigar las distintas impresiones provocadas por el desarrollo del estudio en cuestión. (MTC 2018, p. 283)

Costos y presupuesto: Este se constituye por la estimación del Costo Total de la obra y el cual abarcará las distintas partidas y subpartidas, definiciones, extensiones y unidades métricas según lo que establece el “Glosario de Partidas” aplicadas a las obras que rehabilitan, mejoran y construyen infraestructuras viales. (MTC 2018, p. 278)

Metrados: Este contiene las cantidades de las partidas y actividades de todo el estudio a ejecutar, ya sea de manera global, así como de manera específica precisando los criterios seguidos para su formulación y su respectiva unidad de medida. (MTC 2018, p. 277)

Análisis de Costos Unitarios: Contiene el Costo unitario de todos los recursos de materiales, la mano de obra, equipos y herramientas necesarias que satisfacen de una manera íntegra la partida o actividad conveniente. (MTC 2018, p. 278)

Cronograma de Ejecución: Comprende toda la programación de la ejecución continua de la obra, la cual es formada por las distintas partidas ya seas generales y específicas ya establecidas en cualquier estudio, en esta se establecerá la “Ruta Crítica”, con la finalidad alcanzar los objetivos del estudio en cuestión. (MTC 2018, p. 278)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

El enfoque de esta investigación es cuantitativo, de un tipo aplicada (propositiva).

El diseño de esta investigación es descriptivo de una sola variable.

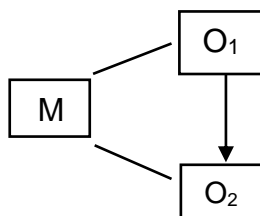


Figura 3. Esquema de diseño de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

M: Carreteras colindantes con transitabilidad

mala en el acceso al km 0+000–13+700,

Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

O1: Diseño de la infraestructura vial.

O2: Brecha económica.

3.2. Variables y operacionalización

Variable de la investigación:

- Diseño de la infraestructura vial.

Definición conceptual:

El (MTC 2018) refiere que el diseño de infraestructura vial la cual es parte de un método el cual facilita una interconexión vial, adyacente con un diseño de alineamiento y nivelación del pavimento para el adecuado funcionamiento de la vía en cuestión.

Definición operacional:

El diagnóstico del estado en el que se encuentra, la explicación de estudios base con los fines de diseño, así como la planificación del diseño en cuestión; para el estudio de la pavimentación en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-

Santa Cruz-Cajamarca, lo cual se ambiciona mejorar los niveles estándares básico de calidad de vida y servicios de los pobladores aledaños.

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.

- Población:
 - Red vecinal en condiciones inadecuadas de transitabilidad de la región de Cajamarca: 191.63 km.
- Muestra:
 - La muestra está conformada por la longitud del camino vecinal ubicado entre el acceso al Chancaybaños (km 0+000 – 13+700), provincia de Santa Cruz, departamento de Cajamarca.
- Muestreo:
 - No probabilístico a conveniencia.
 - Criterio de selección: Camino vecinal, cuyo tramo no esté considerado con intervención de ejecución planificada de parte de los gobiernos distrital, provincial y regional.
- Unidad de análisis:
 - Camino rural diseñado principalmente para facilitar el acceso a comunidades pequeñas y a parcelas o terrenos rurales.
 - El volumen de la demanda debe estar entre el rango de $200 \leq 400$ veh/día.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

Tabla 2. *Técnica e instrumentos de recolección de datos.*

Técnica	Instrumento	Validación
Observación directa	Ficha de resultados para el diseño	Si
Observación indirecta	Ficha resumen de resultados	No

Fuente: Elaboración propia.

- **Validación del instrumento**

Los instrumentos se verifica su validez mediante la evaluación de expertos que poseen conocimiento sobre el enfoque de la investigación, lo cual asegura resultados confiables.

- **Confiabilidad de resultados**

La labor de garantizar resultados confiables consiste en realizar la actividad de manera eficiente. La precisión de los datos recopilados en el terreno se verifica mediante la calibración de las herramientas usadas para la generación de resultados en la presente investigación, la cual se demuestra mediante los certificados de calibración de los equipos.

3.5. Procedimientos

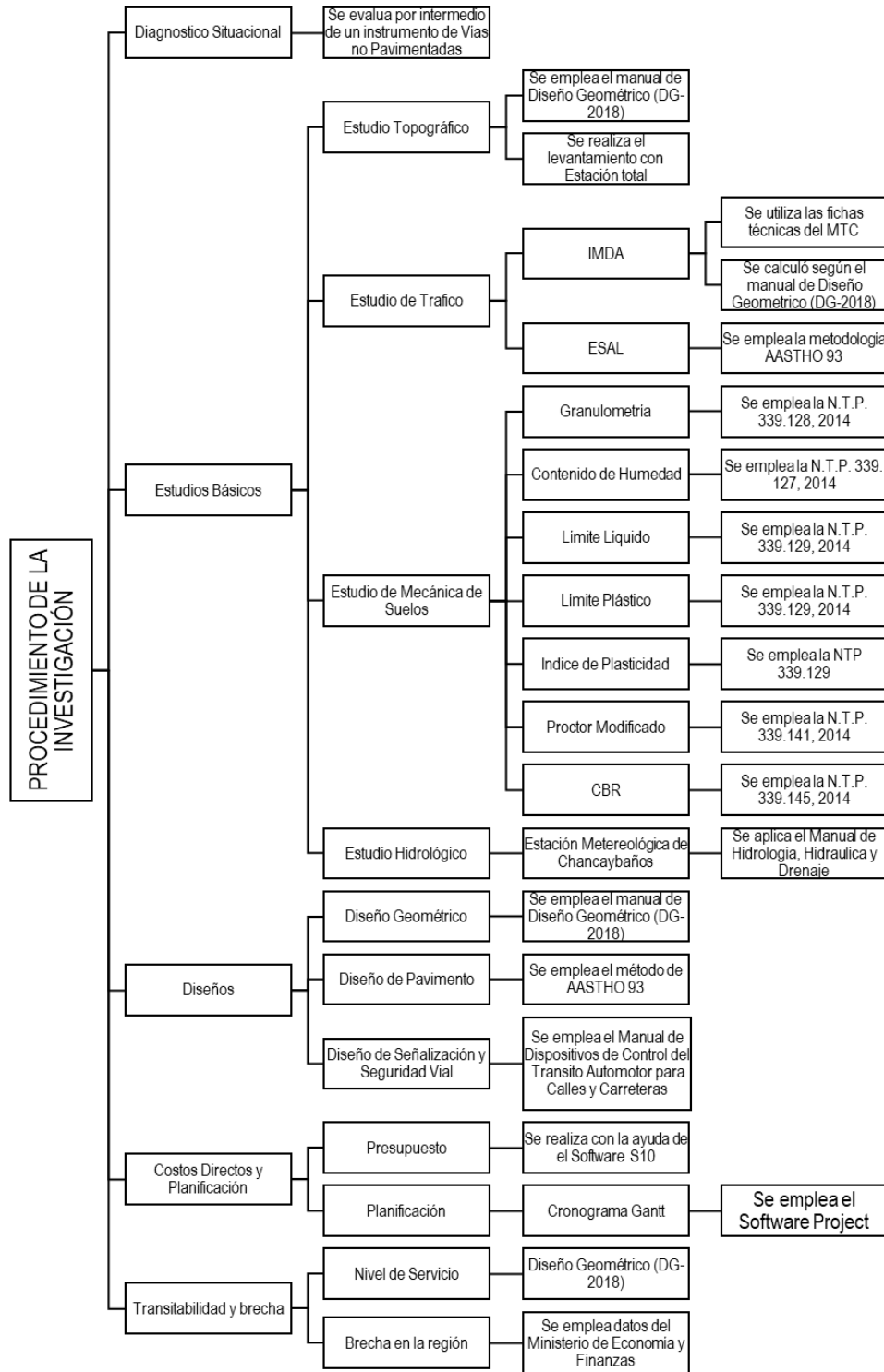


Figura 4. Diagrama conceptual de los pasos a seguir en la investigación.

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Método de análisis de datos

Previo a la definición de la metodología que tiene como objetivo analizar la información para este modelo de investigación propositiva, la cual se resume a continuación el criterio con el que se analizan la data obtenida, ya sea en campo, así como en gabinete y laboratorio:

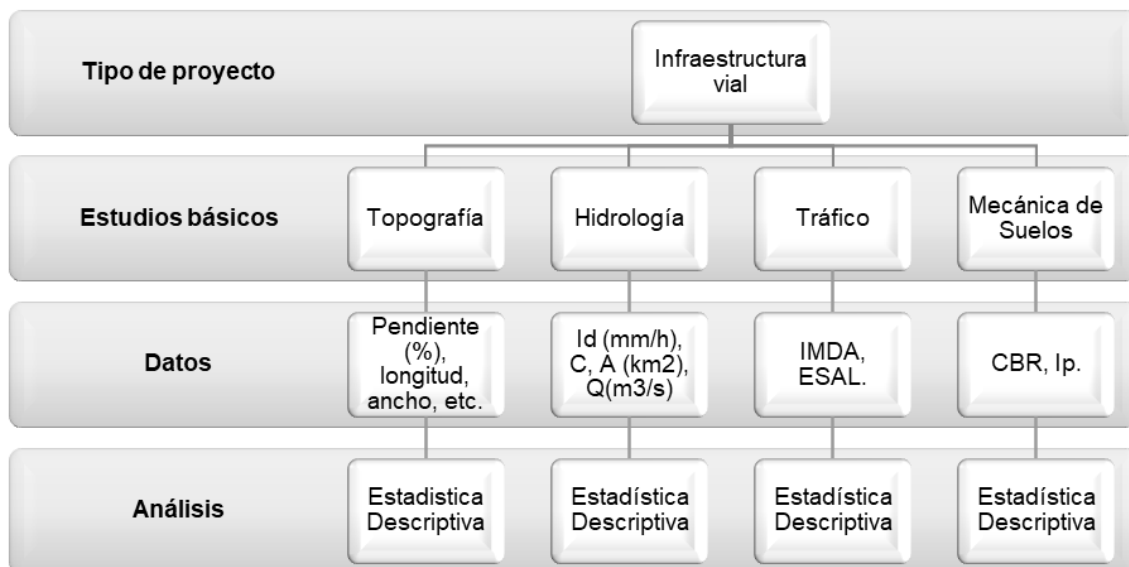


Figura 5. Detalle del análisis de resultados.

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Aspectos éticos

Se procede a explicar los principios éticos según se ejecute, los cuáles serán usados para conceder la calidad de ética en la investigación.

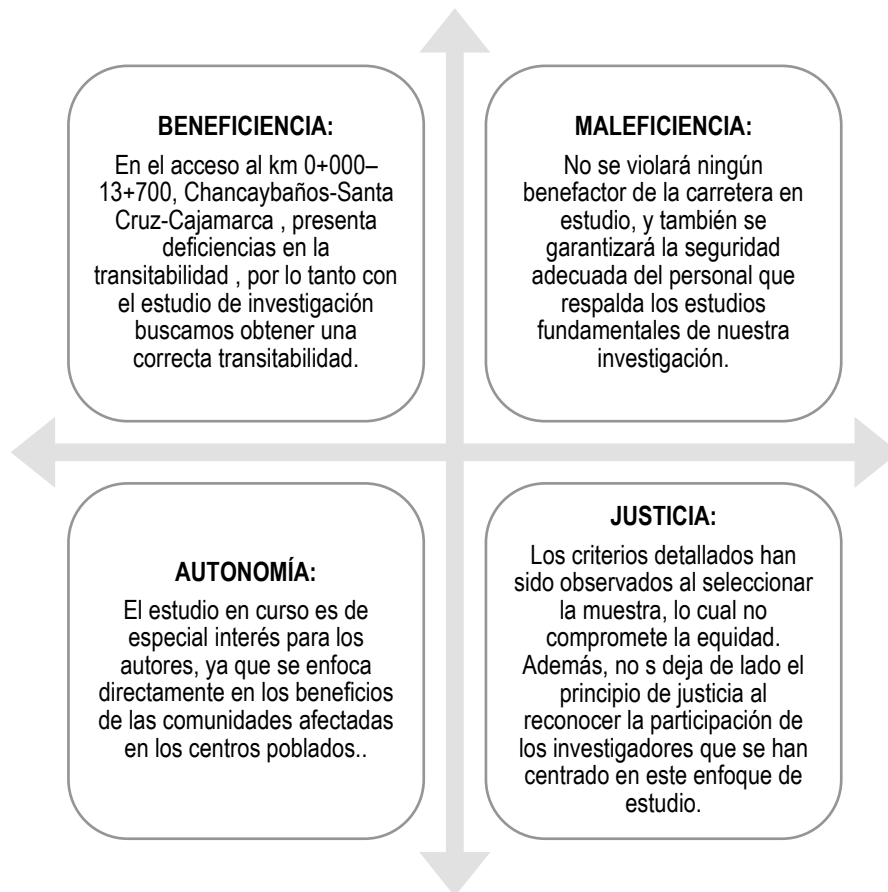


Figura 6. Cumplimiento de aspectos éticos para la investigación científica.

Fuente: Elaboración propia.

IV. RESULTADOS

Resultados del OE 01: Diagnóstico situacional

El resultado del primer objetivo en relación con el diagnóstico de la situación del estudio implica llevar a cabo el estudio el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños, en la provincia de Santa Cruz del departamento de Cajamarca.

Tabla 3. Características representativas del diagnóstico situacional.

CONDICIONES INICIALES DE LA VIA	
Superficie	Afirmado
Estado	Regular
Tipología	Accidentada
CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA Y PAVIMENTO	
Longitud (Km)	13+748.07
Material de superficie	Afirmado
Ancho de calzada (m)	3.10 - 5.20
Tipo de daños	Erosión Baches y huecos
Señalización	Si presenta
DRENAJE	
Cunetas	Si presenta (0+000 - 0+240Km) (0+520 - 0+600Km) (2+400 - 2+410Km) (8+040 - 8+062Km) (8+400 - 8+420Km) (8+918Km - 9+630Km) (9+050 Km - 9+110 Km)
Alcantarillas	Si presenta 53 alcantarillas tipo marco
Condición estructural / funcional	Buena / buena

Fuente: Elaboración propia.

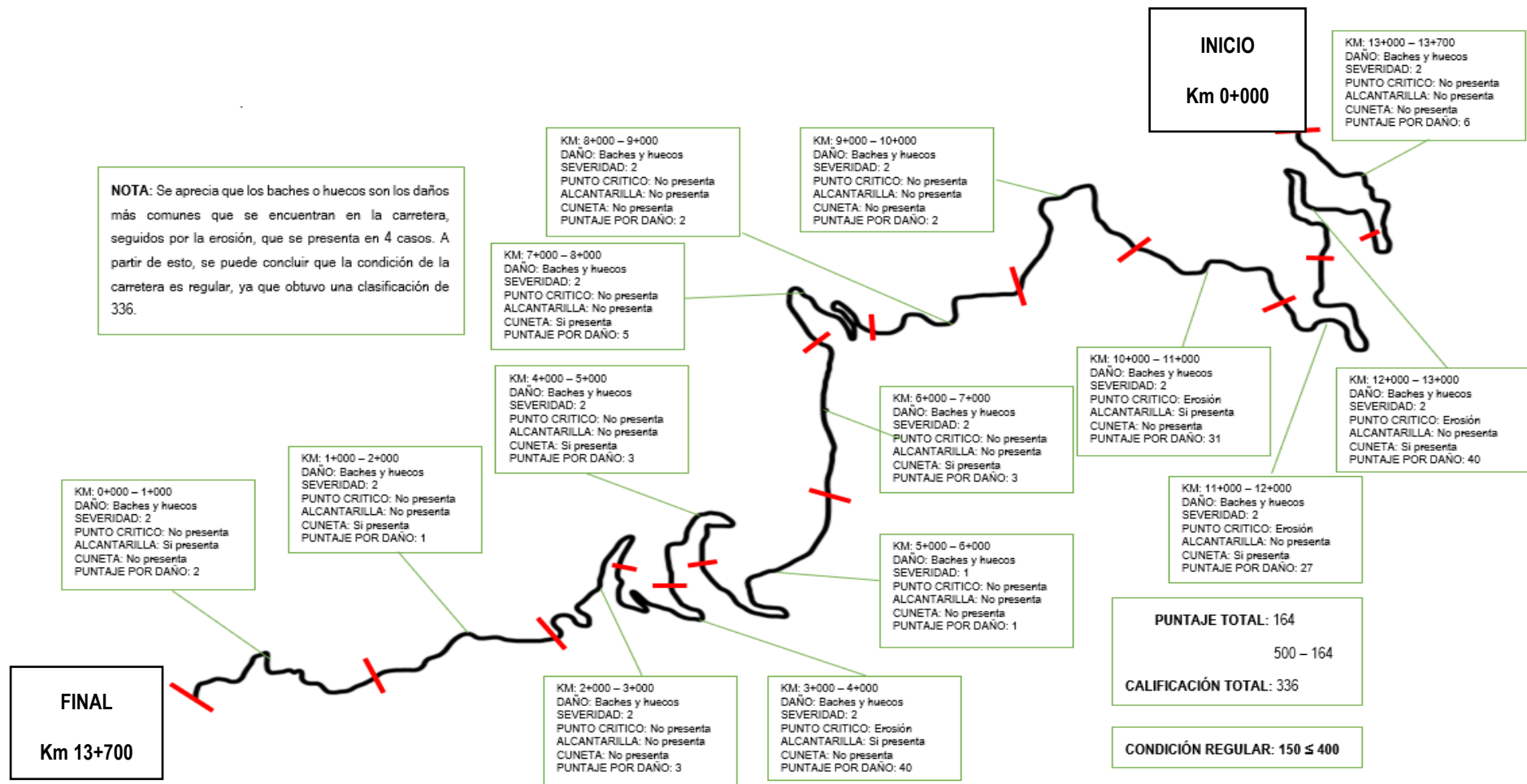


Figura 7. Situación actual y puntos críticos de la vía no pavimentada.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados para el OE 2: Estudios básicos de ingeniería.

El objetivo 02, refiere a los estudios básicos de ingeniería, se presentan a continuación el resumen de los resultados principales.

Tabla 4. Resultado de los estudios básicos de ingeniería para el diseño.

Estudio Topográfico			
1	Orografía	Terreno accidentado / Tipo 3	
	Longitud total por pavimentar	Km	13+748.07
	Pendiente longitudinal	%	10
	Pendiente transversal	%	51 - 100
	Pendiente máxima transversal	%	65.84
	Curvas a nivel equidistantes	m	1
	Puntos de referencia (BMs)	BMs	157
Estudio de Tráfico			
2	IMDA (Índice Medio Diario Anual 2023)	veh/día	309
	Número de Ejes Equivalentes (ESAL)	EE	592 979
	n: Periodo de diseño	N° años	20
Estudio de Mecánica de Suelos			
3	Clasificación de suelo	AASHTO	A-2-4(0)
	SUCS		GC
	Índice de plasticidad (promedio)	%	11.97
	Límite líquido (promedio)	%	34.16
	Límite plástico (promedio)	%	22.19
	Contenido de humedad (promedio)	%	11.34
	CBR al 100% (promedio)	%	15.61
	CBR al 95% (promedio)	%	13.60
Máxima densidad seca (promedio)	%	1.83	
Estudio de Hidrología			
4	Caudal de diseño de cuneta	m³/s	0.020
	Caudal de diseño de alcantarilla	m³/s	0.099
Estudio de Impacto Ambiental			
5	Impacto Ambiental	+/-	-47

Fuente: Elaboración propia.

Estudio topográfico.

En lo que respecta al estudio topográfico, se efectuaron 3263 puntos distribuidos a lo largo del tramo, contando con 157 puntos de referencia conocidos como BM's. Las pendientes transversales varían entre el 51% y el 100%, mientras que las pendientes longitudinales no superan el 10%. Por otro lado, la carretera se clasificó como de tercera clase (Tipo 3) en términos de su orografía.

Estudio de tráfico

Se eligieron 2 estaciones específicas las cuáles se representan en el inicio y final del estudio, las cuáles fueron evaluadas desde el 15 de enero al 21 de enero del 2023.

Estudio de mecánica de suelos

Se llevaron a cabo 28 calicatas en el estudio de la mecánica del suelo, con una distancia promedio de 500 metros entre cada una, como resultados un CBR de la subrasante como promedio 13.60%. Para las cuáles, la siguiente muestra la relación del Índice de Plasticidad con el CBR al 95%

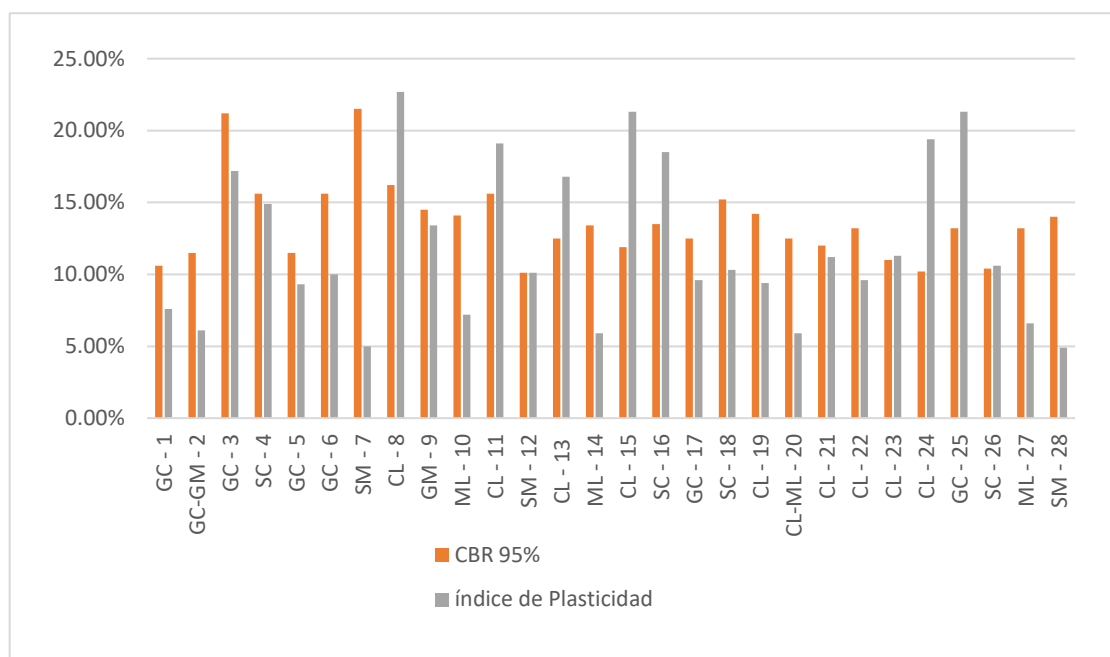


Figura 8. Resumen de estudio de mecánica de suelos por calicata.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 8 se observa los CBR al 95% y el índice de plasticidad de cada calicata elaborada, lo cual el CBR varía entre 10.10% y 21.50% siendo así una subrasante buena; el índice de plasticidad su promedio es 11.27% lo cual nos indica un suelo arcilloso.

Estudio de hidrología

Se obtuvo los datos de manera oficial del Instituto SENAMHI, quienes realizaron los cálculos necesarios para determinar un caudal de diseño de cunetas 0.020 m³/s y alcantarillas de 0.099 m³/s, lo cual será relevante en las obras de arte.

Evaluación de impacto ambiental

El impacto vial es moderado, ya que se sitúa por debajo del límite máximo establecido de < 120, con un valor de -47.

Resultados para el OE 3: Diseño de infraestructura vial

Se elaboró el diseño para la infraestructura vial que abarcaba tanto el diseño de la geometría como el del pavimento. Para el diseño de la geometría se consideró el manual (MTC 2018), del cual se extrajeron las siguientes características:

Tabla 5. Características geométricas.

IMDA	<400 veh/día
Clasificación por demanda	Tercera clase
Pendientes transversales	51% - 100%
Clasificación por orografía	Terreno accidentado (Tipo 3)
Kilometraje	13+748.07 KM
Talud de Corte (Material Suelto)	01:01
Talud de Relleno (Material Suelto)	01:01
N° de Calzadas	1 (6.00m)
N° de Carriles	2 (3.00m cada una)
Velocidad de diseño	30 km/h
Radio	25 m
Radio Mínimo	25.00 m
Berma	50 cm
Bombeo de Berma	-4.00 %
Bombeo Transversal	2.00 %
Peralte máximo	12 %
Cunetas	0.75 m X 0.30 m

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5, de acuerdo con los resultados de los estudios mecánica de suelos, topografía y tráfico, se proporcionan las especificaciones geométricas para la planificación de la carretera

En cuanto al diseño del pavimento, se utilizó un CBR del 95% para 28 calicatas, seguido del cálculo del CBR promedio que arrojó un valor de 13.60%. Con base en estos datos, se obtuvo un Módulo de Resiliencia (PSI) de 13580.91 y un ESAL (W18) de 592 979. Estos resultados se utilizaron para determinar los espesores requeridos para el pavimento.

Tabla 6. Espesores del pavimento.

d1	d2	d3
0.05 m	0.15 m	0.15 m
Capa Superficial	Base	Subbase

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el diseño se presenta un corte típico en tangente del estudio cuya sección transversal muestra cómo se representa si se corta perpendicularmente a su eje longitudinal en una sección recta sin curvas.

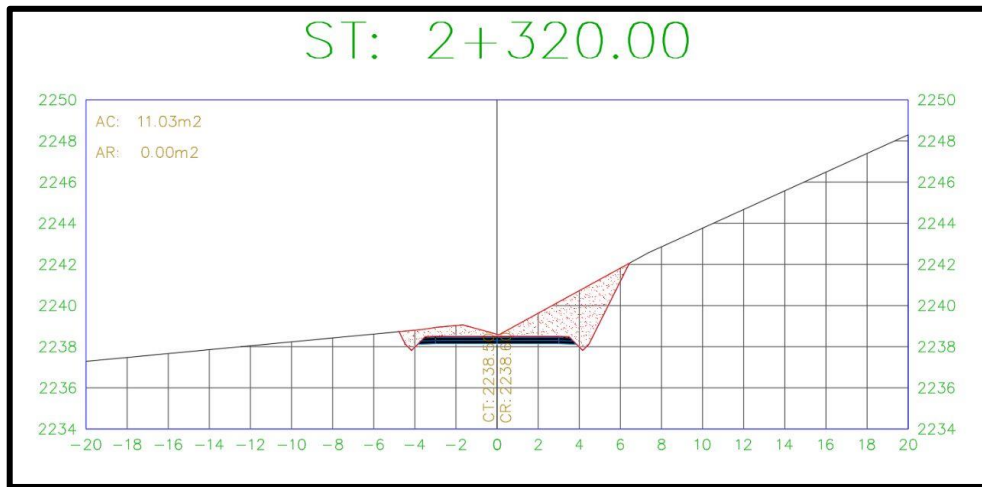


Figura 9. Sección típica en tangente en el km 2+320.00.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al corte típico en curva, se nota un cambio gradual en la inclinación del terreno. En el dibujo, se muestra cómo la superficie de la carretera se eleva en el lado exterior de la curva y desciende en el lado interior. Esto se conoce como "superelevación" o "peralte".

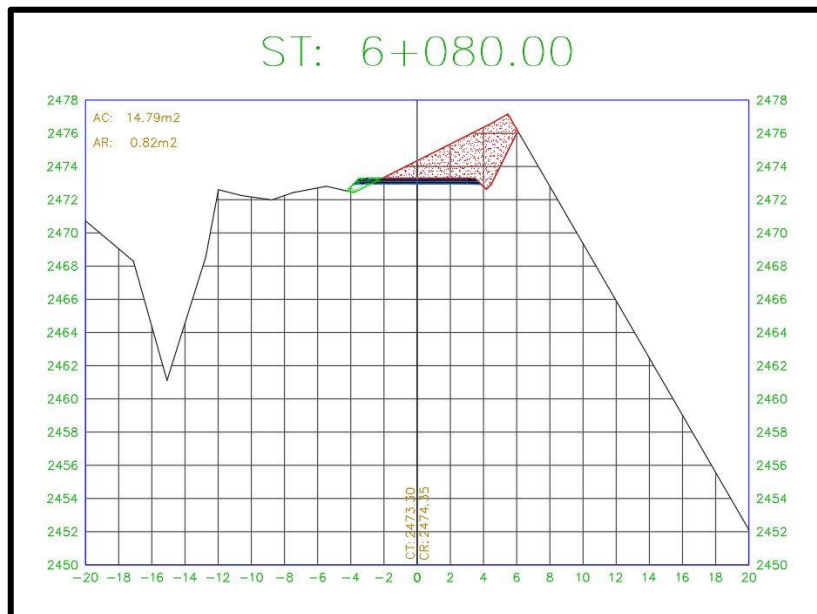


Figura 10. Sección típica en curva con contra pendiente en el km 6+080.00.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados para el OE 4: Presupuesto y planificación del estudio.

El proyecto tiene una estimación presupuestaria de S/. 22,059,639.99 en total.

Tabla 7. Costo del estudio.

PRESUPUESTO GENERAL	
Costo directo	S/. 14,717,036.66
Gastos generales (10%)	S/. 1,471,703.67
Utilidad (8%)	S/. 1,117,362.93
Subtotal	S/. 17,366,103.26
IGV (18%)	S/. 3,125,898.59
Valor referencial	S/. 20,492,001.85
Supervisión (6.15%)	S/. 1,260,258.11
Expediente técnico (1.50%)	S/. 307,380.03
TOTAL	S/. 22,059,639.99

Fuente: Elaboración propia.

El proceso de programación reveló un período de tiempo de 480 días en el calendario (equivalente a 15 meses), en el cual se puede observar. A continuación, se presenta el plan de actividades en orden cronológico:

ITEM	PAVIMENTO	MESES														
		1er mes	2do mes	3er mes	4to mes	5to mes	6to mes	7mo mes	8vo mes	9no mes	10mo mes	11mo mes	12mo mes	13er mes	14to mes	15to mes
1	Infraestructura Vial															
1.1.	Obras Preliminares															
1.2.	Movimiento de Tierras															
1.3.	Pavimento - Tratamiento Infraestructura Vi															
1.4.	Obras de Arte y Drenaje															
1.4.1.	Alcantarillas de Alivio (55und)															
1.4.2.	Cunetas Triangulares															
1.5.	Señalización y Seguridad Vial															
1.6.	Flete Terrestre															
1.7.	Plan de Seguridad y Salud en Obra															
1.8.	Plan de Manejo Ambiental															
1.9.	Transporte															

Figura 11. Cronograma de planificación del acceso a Chancaybaños.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados para el OE 5: Brecha económica.

Es esencial considerar la disminución de la brecha económica que resultaría de la implementación del estudio de infraestructura vial para determinar su impacto. Esto implica realizar una comparación entre la situación actual del sector, específicamente en términos de carreteras no pavimentadas, y el aumento que se observaría al aplicar el diseño de infraestructura vial.

En la siguiente figura se observa que el 51.56 % de la Red Vial Vecinal no está pavimentada, lo cual equivale a un total de 354.85 Km.

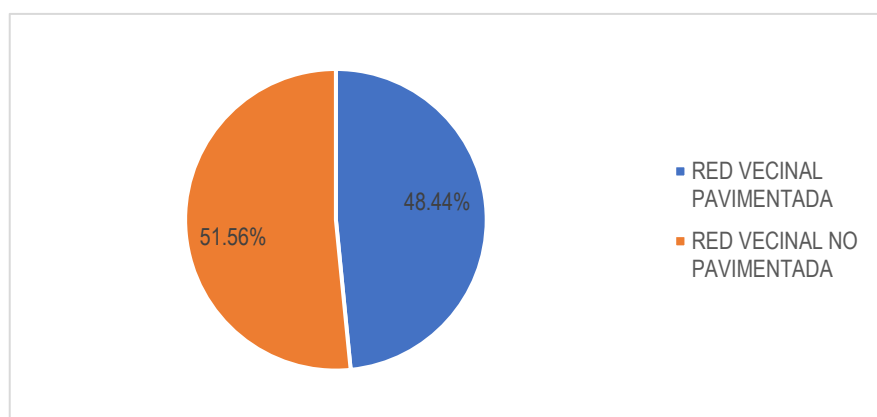


Figura 12. Brecha económica del departamento de Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, el diseño de la infraestructura vial al acceso a Chancaybaños disminuyó la brecha económica en un 2.00 % en términos de la proporción de la red vial vecinal, como se muestra en la siguiente figura.

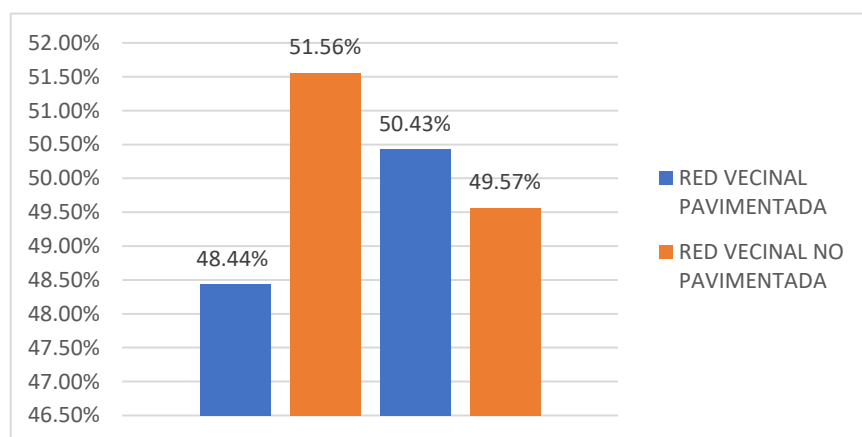


Figura 13. Reducción de la brecha económica con el diseño en estudio.

Fuente: Elaboración propia.

V. DISCUSIÓN

Las investigaciones científicas indican que los daños en el pavimento, principalmente causados por la humedad, afectan su capacidad estructural y provocan un deterioro adicional en las carreteras, incluso el reblandecimiento de la subrasante Farahani, Farahani (2022). Contrastando al anterior autor Zeiada et al. (2019), nos dice que estudios señalan que, para evaluar adecuadamente la infraestructura vial, se deben considerar factores como las temperaturas y las precipitaciones, y basado en esto, implementar medidas de mantenimiento y rehabilitación para asegurar su seguridad y durabilidad. Además, Saniga et al. (2023), se ha observado que eventos climáticos intensos, como las lluvias fuertes, pueden dañar especialmente las carreteras con capas de base granulares y una carpeta asfáltica delgada, la severidad del daño depende de la vulnerabilidad del pavimento al agua, su capacidad de absorción y la calidad de su drenaje. Basándonos en estos planteamientos y en el diagnóstico del estudio actual, donde se determinó que la carretera está en una condición regular de acuerdo con la guía de observación, podemos concluir que el estado deficiente de la vía es un problema evidente y urgente. Este problema no sólo afecta la seguridad y la transitabilidad, sino que también obstaculiza la prosperidad económica de la región, producto de una necesaria intervención prioritaria para su solución.

Si se hace referencia al segundo objetivo en donde se abarca los estudios básicos, el estudio topográfico, para Arteaga Torres, Díaz Bautista (2021), en su estudio, la topografía señala que el terreno fue catalogado como accidentado (Tipo 3), presentando pendientes longitudinales del 10% y pendientes transversales superiores al 100%. En contraste, en la misma área cercana se encuentra el estudio de Eugenio Vásquez, Eugenio Vásquez (2020), donde se describe que la topografía del tramo se identifica como accidentada (Tipo 3). Para este estudio presentado, la topografía es considerada como terreno accidentado (Tipo 3), debido a las pendientes longitudinales del 10% y pendientes transversales que se encuentran en el rango de 51%-100%. Se puede afirmar que la clasificación de la carretera en términos de topografía dependerá de las pendientes tanto longitudinales como transversales.

El estudio de tráfico realizado por Carbonell Sernaque, Puccio Vilchez (2018), se obtuvo un valor de ESAL 543 927 de y un IMDA 293 veh/día. Además, Gonzales Santur, Sánchez Zevallos (2021), llevaron a cabo una investigación en Lambayeque, donde se registró un ESAL de 655 9032 y un IMDA de 345 veh/día, a diferencia del estudio actual que cuenta con una variedad de vehículos, con un IMDA de 309 veh/día con un ESAL de 592 979. Se evidencia una semejanza de demanda, en consecuencia, los tramos se clasifican como tercera clase.

Cubas Gálvez, Guevara Bustamante (2020), en su estudio de mecánica de suelos según la clasificación del sistema SUCS se identificó un suelo arcilloso inorgánico de plasticidad media "CL" y se obtuvo un CBR promedio del 95%, equivalente a 9.30%. Por otro lado, en la investigación llevada a cabo por Altamirano Montenegro, López Pérez (2021), se identificaron dos tipos de suelos: uno de ellos era un suelo arcilloso inorgánico de plasticidad media "CL", y el otro era una combinación de arena con presencia de arcilla "SC". Este último presentaba un contenido de humedad que variaba entre el 3% y el 13.8%, lo cual resultaba en un CBR que oscilaba entre el 5.1% y el 7.1%. Se pudo observar en este estudio, el suelo muestra valores más bajos que en la tesis anterior. El estudio actual de investigación se determinó que el suelo presentaba una granulometría promedio del 47.38%, un límite líquido de 34.16%, un límite plástico de 21.50%, un índice de plasticidad de 11.97%, un contenido de humedad del 11.34% y un CBR al 95% del suelo de estudio de 13.60%. Basándonos en las características de los resultados de CBR son similares y se encuentran en los parámetros de una subrasante regular y buena.

En referencia a la estación hidrológica, Flores Cotrado, Idrogo Vidarte (2021), llevó a cabo su investigación utilizando la estación pluviométrica Chotano-Lajas. En relación con este estudio, se utilizó la estación pluviométrica de Chancaybaños, considerando que los registros históricos son similares debido a su proximidad geográfica.

El estudio realizado en la región de Lambayeque, Gonzales Santur, Sánchez Zevallos (2021) evaluaron el impacto ambiental y encontraron que era altamente viable, con un valor de -106. Del mismo modo, Campos Fernández, Huancas Santos (2020) llevaron a cabo un estudio en la región de Cajamarca, donde

obtuvieron un valor de -18, lo que también indica viabilidad ambiental; en línea con estos resultados, el presente estudio se realizó en la misma región y obtuvo un valor de -47, reforzando aún más la noción de que no se espera que estos estudios tengan un impacto negativo en el medio ambiente.

En relación al diseño geométrico tenemos que Gouda et al. (2022) emplea criterios de diseño basados en lineamientos estándar de acuerdo con la normativa canadiense TAC (2014), que incluyen aspectos como la alineación horizontal y vertical de la carretera, perfiles longitudinales, pendientes, curvas, velocidad del vehículo, visibilidad, tiempo de reacción del conductor, condiciones climáticas y tipo de terreno. Por otro lado tenemos Vällilä (2023), Además, se aborda la importancia de la señalización en el diseño de la infraestructura vial, considerando la normatividad del país correspondiente. Para ello los estudios nacionales tenemos que Altamirano Montenegro, López Pérez (2021), demostró que al comparar los métodos AASHTO, se obtuvieron los siguientes espesores para el paquete estructural: 10 cm de capa de asfalto, 30 cm de base y 30 cm de subbase. En contraste, en el estudio realizado por Atalaya Quiroz, Quiroz Galvez (2020), se logró una capa de asfalto de 6.4 cm de espesor, una base de 15 cm y una subbase de 20 cm. Tomando en cuenta que en un estudio realizado por Bravo Chanta, Mires Hernández (2020), se propuso un diseño de pavimento que consiste en una capa de asfalto de 6.4 cm de espesor, una base y subbase de 15 cm de espesor. En contraste, en este estudio se obtuvieron dimensiones diferentes para el paquete estructural, con una carpeta asfáltica de 5 cm, una base de 15 cm y una subbase de 15 cm.

Con el fin de enriquecer y mejorar la presentación de la discusión mediante los resultados, tanto de los estudios básicos de ingeniería realizado por cada autor como del estudio actual, se presenta la siguiente Figura 14, lo cual proporciona una visión más completa y detallada de los hallazgos obtenidos, permitiendo una mejor comprensión de la información presentada.

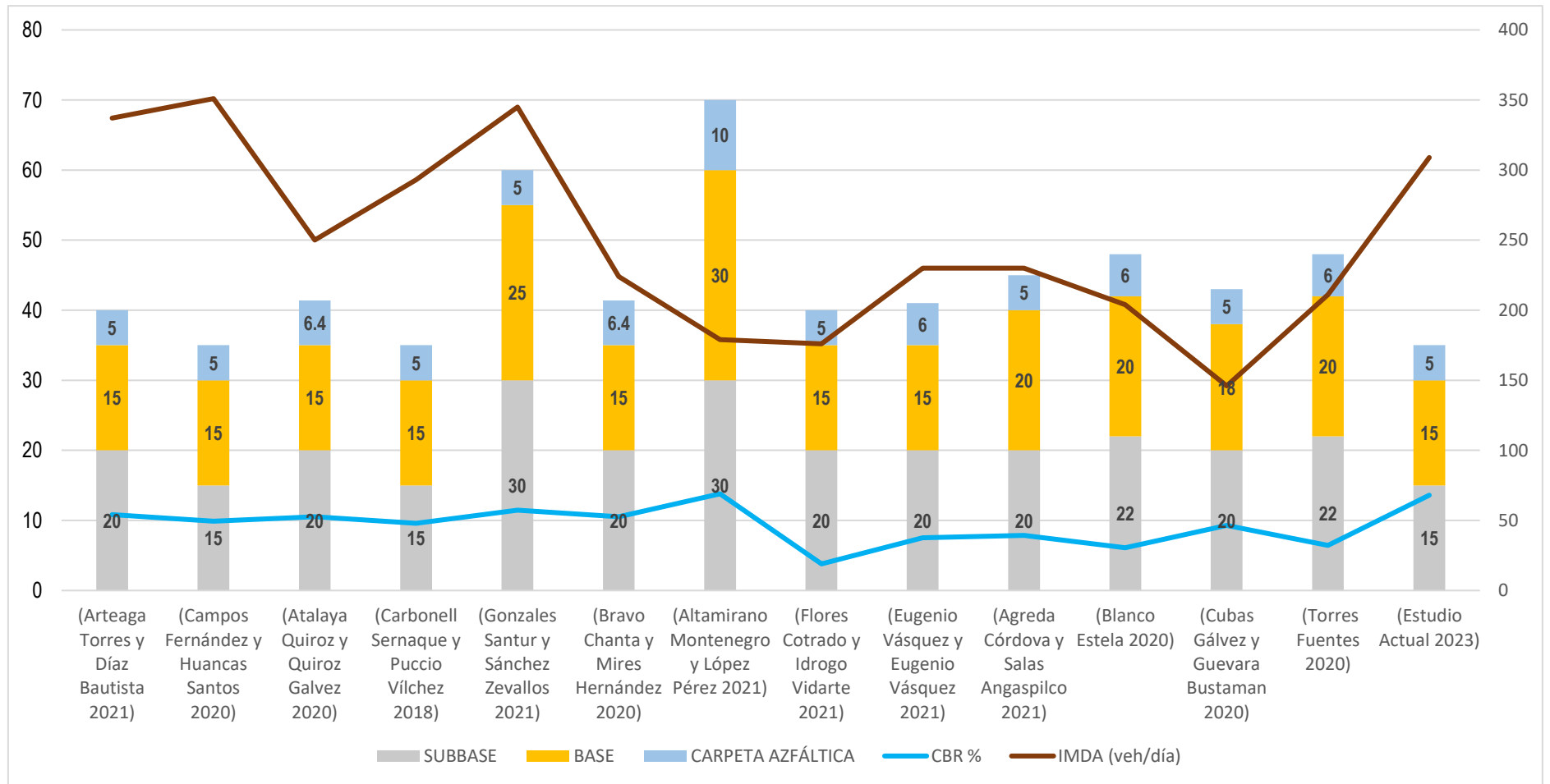


Figura 14. Resultados de diseño de pavimento de tesis y estudio actual.

Fuente: Elaboración propia.

Al evaluar los gastos de implementación, se hizo necesario el diseño para mejorar la transitabilidad vehicular. Kentez Rafael (2020), empleó un costo directo de S/ 6,537,180.16 soles, esta cifra contrasta significativamente con el valor obtenido del presupuesto total, que aumenta en S/ 9,722,920.07 soles, según lo reportado por los autores. En el estudio actual, el cálculo de este valor se basa en el costo directo de S/ 14,717,036.66, al que se le añade el gasto general (10%), equivalente a S/ 1,471,703.67 soles, la utilidad (8%), equivalente a S/ 1,117,362.93 soles, (IGV) del 18%, equivalente a S/ 3,125,898.59 soles. El valor de referencia del estudio se obtiene como la suma total de S/ 20,492,001.85 soles, que incluye el costo del expediente técnico (1.50%) de S/. 307,380.03 y el costo de supervisión (6.15%) de S/. 1,260,258.11.

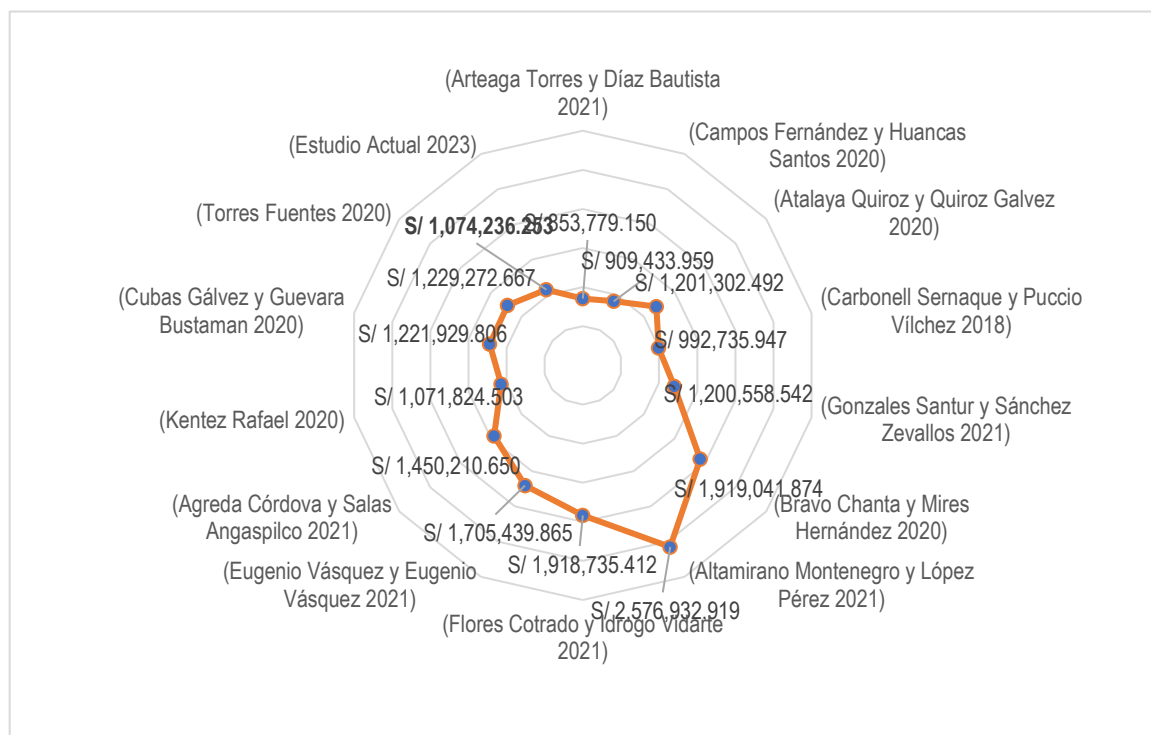


Figura 15. Rango de costo por Km.

Fuente: Elaboración propia.

Al comparar estos datos con la Figura 1 y la Figura 15, se puede observar que la mayoría de las tesis presentadas y el estudio actual presentan un costo por kilómetro que oscila entre S/ 569,530.66 y S/ 1,919,041.87 soles. Sin embargo, existe una tesis en el mismo sector desarrollado, el departamento de Cajamarca Altamirano Montenegro, López Pérez (2021), que supera estos costos, con un costo por kilómetro de S/ 2,576,932.92 soles. A partir de esto, se concluye que estas

últimas tesis presentan un problema en la parte del presupuesto que requiere ser revisado.

Los resultados de la investigación científica, Patiño Alzate (2018), resalta que en el territorio antioqueño, las subregiones más propensas al cambio son Urabá, Bajo Cauca, Magdalena Medio y Occidente, al mejorar la infraestructura vial en estas subregiones, se reducirán un 34%, lo que equivale a una disminución de 3 horas para los desplazamientos desde estas regiones hacia las principales ciudades del país, y una reducción de 3,5 horas hacia la capital del departamento. En contraste Wu, Yu, Zhang (2023), nos dice que es fundamental para impulsar el desarrollo y la equidad socioeconómica, ya que la construcción y mejora de las infraestructuras viales en las regiones desfavorecidas puede actuar como un catalizador para el crecimiento económico, facilitando el acceso al mercado laboral, comercio, educación y servicios de salud, además, se estima un aumento del 3.2% en la infraestructura vial. El estudio se centra en evaluar la brecha económica y mejorar la transitabilidad de la red vecinal. Antes de implementar el estudio, la brecha económica era del 51.56%, después de considerar la disminución del 2% lograda gracias al estudio, se redujo la brecha económica final al 49.57%.

VI. CONCLUSIONES

- Se concluye que, mediante el diseño integral de la infraestructura vial reducirá la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, basándose en los resultados y diseños presentados.
- Se concluye que, según el diagnóstico, la condición de la vía es regular en términos de transitabilidad, ya que se observan áreas con erosión, baches y huecos en su mayoría. Esto indica claramente la necesidad de llevar a cabo un diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca.
- Se concluye que, en los estudios preliminares de ingeniería, se han obtenido los siguientes resultados: en el estudio topográfico se determinó una orografía accidentada tipo 3. En el estudio de suelos, se obtuvo un promedio granulométrico del 47.38%, un índice plástico del 11.97%, una humedad del 11.34% y un CBR del 13.60%. En cuanto al estudio de tráfico, se registraron un promedio IMDA de 309 veh/día y un ESAL de 592,979 EE. Por último, en el estudio hidrológico se determinó un caudal de diseño de cunetas de 0.020 m³/s y alcantarillas de 0.099 m³/s. El valor de la EIA es de -47 siendo un estudio viable.
- Se concluye que los datos obtenidos del diseño se requieren capas de 5 cm de asfalto en la superficie, 15 cm de base, 15 cm de subbase, así como cunetas de 75 cm de ancho y 30 cm de altura.
- Se concluye que el costo directo del estudio es de S/14,717,036.66, incluyendo gastos generales (10%) por S/1,471,703.67 y una utilidad del (8%) por S/1,117,362.93, lo que suma un Subtotal de S/17,366,103.25. Considerando un IGV del 18% por S/3,125,898.59, se obtiene un valor referencial de S/20,492,001.85, que corresponde al presupuesto total de S/22,059,639.99. El cronograma de ejecución se establece en 480 días.
- Se concluye que la brecha económica se ha reducido como resultado del diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca, en el 2 % de la red vial vecinal no pavimentada en el departamento de Cajamarca.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda antes de comenzar un estudio preliminar de una vía, es importante considerar su estado actual, incluyendo obras de arte y drenaje. Para evaluar el proyecto, se sugiere utilizar fichas de observación y visitar la zona en un día despejado. También es recomendable verificar el clima previamente y evitar evaluar durante lluvias fuertes que puedan afectar la recolección de datos de campo.
- Se recomienda para los estudios básicos de ingeniería básica, hacer el levantamiento topográfico mediante fotogrametría aérea con dron y mediciones GPS para mayor precisión. Para el estudio de tráfico definir correctamente las estaciones y realizar entrevistas las cuáles corroboran los resultados. Para el estudio de suelos se debe realizar una exploración limpia sin alterar las muestras, evitar seleccionar áreas que hayan experimentado alteraciones debido a factores externos, ya que esto podría afectar la precisión de los resultados obtenidos.
- Se recomienda para el diseño geométrico, el uso de pavimentos rígidos en vías que atraviesen áreas urbanas, asimismo, en situaciones donde sea necesario estabilizar taludes, proteger carreteras o en proyectos de paisajismo y diseño urbano, se sugiere emplear gaviones y muros de contención.
- Se recomienda utilizar herramientas y software disponibles que puedan facilitar la creación y gestión del presupuesto, estas herramientas permiten realizar un seguimiento de los gastos, identificar desviaciones y realizar ajustes en tiempo real.
- Se recomienda solicitar información de Provias mediante una carta elaborada por la escuela, la cual será recepcionada por el estudiante y enviada a las autoridades que correspondan ya sea distrital, provincial o regional, sobre las vías vecinales no pavimentadas, para determinar con claridad la reducción de la brecha económica.

REFERENCIAS

AGREDA CÓRDOVA, José Magno and SALAS ANGASPILCO, Juan Carlos, 2021. Diseño de infraestructura vial entre los caseríos Unión - Santa Elena - Santa Rita distrito de Socotá - Cutervo – Perú. . pp. 0–136.

ALTAMIRANO MONTENEGRO, Wagner Luis and LÓPEZ PÉREZ, José Gerónimo, 2021. *Diseño de Infraestructura vial para mejorar el servicio vehicular en Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 00+000 -10+160, Jaén.* . Online. ISBN 0000000344128. Retrieved from : <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75375>

AMÂNDIO, Ana Margarida, COELHO DAS NEVES, José Manuel and PARENTE, Manuel, 2021. Intelligent planning of road pavement rehabilitation processes through optimization systems. *Transportation Engineering*. Vol. 5. DOI 10.1016/j.treng.2021.100081.

ARTEAGA TORRES, Wilder and DÍAZ BAUTISTA, Soimer, 2021. Diseño de infraestructura vial tramo Chiguirip – caserío Cruz Conga, distrito Chiguirip – Chota – Cajamarca. . pp. 0–119.

ATALAYA QUIROZ, Jose Neyser Dany and QUIROZ GALVEZ, Edwar Daniel, 2020. “Diseño de infraestructura vial entre los caserios Bajo Camote, Flor Oriente, Alto Porvenir y Bajo Proponas, distrito de Yuyapichis, Huánuco.” *Ucv*. p. 358.

BRAVO CHANTA, Antony Adolfo and MIRES HERNÁNDEZ, José Antonio, 2020. Diseño de infraestructura vial, Tramo Centro Poblado El Reposo - Caserío Las Pircas, Distrito El Milagro, Amazonas. *Universidad Andina del Cusco* . Online. pp. 1–118. Retrieved from : http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CAMPOS FERNÁNDEZ, José Dalmer and HUANCAS SANTOS, Darmin Kloosterhuis, 2020. *Diseño de infraestructura vial, Caseríos Churuyacu, San Gerónimo, Alto Puchúa, Carmen Cautivo, Centro Poblado Churuyacu, Tabaconas - San Ignacio - cajamarca* . Online. ISBN 0000000167. Retrieved from : <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58452>

CARBONELL SERNAQUE, James Lenyn and PUCCIO VILCHEZ, Carlos Alberto, 2018. "Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades 25 de febrero Km0+000, Pueblo Nuevo y Mochumí Km14+660, Mórrope, Lambayeque - 2018." *Ucv*. p. 358.

CUBAS GÁLVEZ, Jairo and GUEVARA BUSTAMANTE, José Eliseo, 2020. "Diseño de infraestructura vial para accesibilidad de las localidades El Granero km 0+000, Surumayo y Cutaxi km 8+450, Conchán, Chota, Cajamarca. 2018." *Ucv*. p. 358.

EUGENIO VÁSQUEZ, Henry Magober and EUGENIO VÁSQUEZ, Alex Elvis, 2020. "Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad, carretera Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata, distrito Bambamarca, Cajamarca – 2020." *Universidad Andina del Cusco* . Online. pp.1–118. Retrieved from : http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

FARAHANI, Hosein Zanjirani and FARAHANI, Atiye, 2022. Study on Drainage of Pavement Layers and Improvement Strategies: Case Study. *Journal of Rehabilitation in Civil Engineering*. Vol. 11, no. 1, pp. 111–126. DOI 10.22075/JRCE.2022.25393.1575.

FLORES COTRADO, Cesar Lucho and IDROGO VIDARTE, Bismarck Samir, 2021. *Diseño de la infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas - Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca*. ISBN 0000000337.

GONZALES SANTUR, Sergio Enrique and SÁNCHEZ ZEVALLOS, Edson Joao, 2021. *Diseño de infraestructura vial para mejorar transitabilidad vehicular del Centro Poblado Luya-Ferreñafe Km. 00+000 al Km. 10+500 Lambayeque 2020* . Online. ISBN 0000000264. Retrieved from : <https://hdl.handle.net/20.500.12692/73031>

GOUDA, Maged et al., 2022. Automation in Construction Using convex hulls with octree / voxel representations of point clouds to assess road and roadside geometric design for automated vehicles. *Automation in Construction*. Vol. 154, no. May, p. 104967. DOI 10.1016/j.autcon.2023.104967.

KENTEZ RAFAEL, Blanco Estela, 2020. "Diseño de infraestructura vial para transitabilidad de las localidades Cayalti Km0+000, Corral, Cojal y Nueva Esperanza Km09+071.43, Cayalti, Chiclayo, Lambayeque - 2018" . Online. ISBN 0000000344128. Retrieved from : http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LUCAS, Karen, PHILIPS, Ian and VERLINGHIERI, Ersilia, 2021. A mixed methods approach to the social assessment of transport infrastructure projects. *Transportation*. No. 0123456789. DOI 10.1007/s11116-021-10176-6.

MTC, 2008. *MANUAL PARA EL DISEÑO DE CARRETERAS: NO PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO, N° 303-2008-MTC/02* . Online. N° 303-2008-MTC/02. PERÚ. N° 303-2008-MTC/02. Retrieved from : https://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2008/Abril/09/RM-303-2008-MTC-02_09-04-08.pdf

MTC, 2018. *MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMETRICO , normas peruanas RD N° 03-2018-MTC/14* . Online. RD N° 03-2018-MTC/14. Perú. RD N° 03-2018-MTC/14. Retrieved from : https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf

NALBANDIAN, Kevork Micael, CARPIO, Manuel and GONZÁLEZ, Álvaro, 2022. Assessment of the sustainability of asphalt pavement maintenance using the microwave heating self-healing technique. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 365, no. November 2021, p. 132859. DOI 10.1016/j.jclepro.2022.132859.

NILLES, Maurice and KAPARIAS, Ioannis, 2018. Investigating the relation of highway design standards with network-level walkability: The case study of Luxembourg. *International Journal of Transportation Science and Technology*. Vol. 7, no. 4, pp. 254–263. DOI 10.1016/j.ijtst.2018.08.001.

PATIÑO ALZATE, Bibiana, 2018. Proyectos de infraestructura Vial e integración territorial. Las Vías 4G en las subregiones escenarios del post-conflicto en Antioquia. *Bitacora Urbano Territorial*. Vol. 26, no. 2, pp. 79–86. DOI 10.15446/bitacora.v26n2.57431.

POMPIGNA, Andrea and MAURO, Raffaele, 2022. Smart roads: A state of the art of highways innovations in the Smart Age. *Engineering Science and Technology, an International Journal*. Vol. 25, p. 100986. DOI 10.1016/j.jestch.2021.04.005.

RIVERA-ROYERO, Daniel et al., 2022. Road network performance: A review on relevant concepts. *Computers & Industrial Engineering*. Vol. 165, no. August 2021, p. 107927. DOI 10.1016/j.cie.2021.107927.

ROJAS LÓPEZ, Miguel David and RAMÍREZ MURIEL, Andrés Felipe, 2018. Inversión en infraestructura vial y su impacto en el crecimiento económico: Aproximación de análisis al caso infraestructura en Colombia (1993-2014). *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*. Vol. 17, no. 32, pp. 109–128. DOI 10.22395/rium.v17n32a6.

SANIGA, A.M. et al., 2023. Optimal pavement maintenance and management strategies for flood affected low volume rural roads. *Materials Today: Proceedings*. No. xxxx. DOI 10.1016/j.matpr.2023.05.187.

SHU, Xiang, WANG, Zhongren and BASHEER, Imad A., 2021. Large-scale evaluation of pavement performance models utilizing automated pavement condition survey data. *International Journal of Transportation Science and Technology*. No. xxxx. DOI 10.1016/j.ijtst.2021.09.003.

SILVA, Philippe Barbosa, ANDRADE, Michelle and FERREIRA, Sara, 2020. Machine learning applied to road safety modeling: A systematic literature review. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*. Vol. 7, no. 6, pp. 775–790. DOI 10.1016/j.jtte.2020.07.004.

SIVAPRIYA, S. Vijayasimhan and GANESH-KUMAR, Shanmugam, 2019. Functional and cost- benefits of geosynthetics as subgrade reinforcement in the design of flexible pavement. *Revista Facultad de Ingeniería*. Vol. 28, no. 51, pp. 39–49. DOI 10.19053/01211129.v28.n51.2019.9082.

SUSANTO, Hery Awan, YANG, Shih Hsien and DUC, Mai Anh, 2022. Performance Evaluation of Geogrid in Flexible Pavement Using Mechanical-Empirical Design Approach. *International Journal of Pavement Research and Technology*. Vol. 15, no. 2, pp. 442–456. DOI 10.1007/s42947-021-00030-4.

TAC, 2014. *TAC Primer: Pavement Asset Design and Management Guide* . Online. Retrieved from : https://tac-atc.ca/sites/tac-atc.ca/files/site/doc/resources/padmg_primer_for_publishing.pdf

TORRES FUENTES, Miguel Ángel, 2020. “*Diseño de la carretera vecinal tramo Pitipo- Cachinche, Distrito de Pitipo, Provincia Ferreñafe, Lambayeque - 2019.*” ISBN 9781119130536.

TUYET DUNG, Nguyen Thi, TUYET, Pham Thi and THUAN, Do Van, 2021. Road Maintenance Administration in Vietnam: Problems and Solutions. *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*. Vol. 12, no. 5, pp. 39–52. DOI 10.30880/ijscet.2021.12.05.005.

VÄLILÄ, Timo, 2023. Road safety and road infrastructure expenditure: A bivariate analysis. *Transport Policy*. DOI 10.1016/j.tranpol.2023.07.002.

WU, Mingqin, YU, Linhui and ZHANG, Junsen, 2023. Road expansion, allocative efficiency, and pro-competitive effect of transport infrastructure: Evidence from China. *Journal of Development Economics*. Vol. 162, no. January, p. 103050. DOI 10.1016/j.jdeveco.2023.103050.

YANG, Fang et al., 2021. The need for local adaptation of smart infrastructure for sustainable economic management. *Environmental Impact Assessment Review*. Vol. 88, no. February, p. 106565. DOI 10.1016/j.eiar.2021.106565.

ZAMBRANO DÍAZ, Nikolas Augusto et al., 2018. Fórmulas de selección económica de contratistas en adjudicación de obras de infraestructura vial: Estudio de caso Valle del Cauca, Colombia. *Entre ciencia e ingeniería*. Vol. 12, no. 24, pp. 60–67. DOI 10.31908/19098367.3810.

ZEIADA, Waleed et al., 2019. Investigation and modelling of asphalt pavement performance in cold regions. *International Journal of Pavement Engineering*. Vol. 20, no. 8, pp. 986–997. DOI 10.1080/10298436.2017.1373391.

ZHANG, Ming, LIU, Xiaoxiao and DING, Yueting, 2021. Assessing the influence of urban transportation infrastructure construction on haze pollution in China: A case study of Beijing-Tianjin-Hebei region. *Environmental Impact Assessment Review*. Vol. 87, no. December 2020, p. 106547. DOI 10.1016/j.eiar.2020.106547.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de la operacionalización de variable.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	INSTRUMENTO
Diseño de la Infraestructura Vial	La infraestructura vial de acuerdo con (MTC 2018) es el conjunto de los componentes físicos interrelacionados entre sí de una manera coherente y a la par del cumplimiento de ciertas especificaciones técnicas de construcción y diseño; ofrecerán condiciones seguras y cómodas con la finalidad de satisfacer a los usuarios de hagan uso de ella.	La infraestructura vial tiene por objetivo mejorar, optimizar y conectar a las distintas poblaciones con la finalidad de influir en el desarrollo sostenible de la comunidad y del país. Se planeará un proyecto de infraestructura vial apropiado evaluando el presupuesto y los distintos estudios necesarios.	Estudios Preliminares	Diagnóstico de la situación actual	Razón	Guía de observación
			Ingeniería Básica	Estudio de Tráfico (veh/día)	Razón	Fichas técnicas de MTC
				Estudio de Topografía (und, %, mts)		Manual de Diseño Geométrico (DG 2018)
				Estudio de Mecánica de Suelos, canteras y fuentes de agua (und, %)		N.T.P. 339.129 2014
				Estudio de Hidrología e hidráulica (m3, m2, ha)	Manual de Hidrología, hidráulica y drenaje	
				Estudio de impacto ambiental (- o +)	Intervalo	Guía de observación
			Diseño	Geométrico (veh/día)	Razón	Ficha de resultados
				Pavimento (año, %, cm)		
				Seguridad vial y señalización (und, mts)		
				Drenaje (m3/s)		
			Costos y Presupuestos	Metrado (ml, m2, m3, pza, kg, glb, mes)	Razón	Ficha de resultados
				Análisis de Precios Unitarios (sol)		
				Presupuesto base (sol)		
				Fórmula Polinómica (%)		
	Cronograma (día, sem, mes)					
Brecha económica de la región	Reducción de la brecha (%)	Razón	Indicadores de brecha de MEF			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Tabla de matriz de consistencia.

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	
Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca	¿Con el diseño de la infraestructura vial, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz, cual es la reducción de la brecha económica en la provincia de Santa Cruz?	OBJETIVO PRINCIPAL	VARIABLE INDEPENDIENTE: Diseño de la Infraestructura Vial	Estudios Preliminares	Diagnóstico de la situación actual	
		OBJETIVOS ESPECIFICOS			Ingeniería Básica	Estudio de Tráfico (veh/día)
		Diagnosticar el estado situacional existente con fines de diseño de la infraestructura vial para reducir la brecha económica del km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca.				Estudio de Topografía (und, %, mts)
		Realizar los estudios básicos de topografía, estudio de mecánica de suelos, estudio de tráfico, estudio hidrológico y ambiental de la zona de estudio, con fines de diseño de la infraestructura vial para reducir la brecha económica del km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca.				Estudio de Mecánica Suelos, canteras y fuentes de agua (und, %)
		Diseñar la infraestructura vial para reducir la brecha económica del km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca.				Estudio de Hidrología e hidráulica (m3, m2, ha)
		Determinar el costo directo y la planificación de las actividades en base al diseño de la infraestructura vial para reducir la brecha económica del km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca.				Evaluación de impacto ambiental (- o +)
		Determinar la reducción de la brecha económica en la región con el diseño de la infraestructura vial del tramo km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca.				Geométrico (veh/día)
						Pavimento (año, %, cm)
						Seguridad vial y señalización (und, mts)
						Drenaje (m3/s)
		Costos y Presupuestos	Metrado (ml, m2, m3, pza, kg, glb, mes)			
			Análisis de Precios Unitarios (sol)			
			Presupuesto base (sol)			
			Fórmula Polinómica (%)			
			Cronograma (día, sem, mes)			
			Brecha económica de la región	Reducción de la brecha (%)		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Matriz evaluación por juicio de expertos, formato UCV.

GUÍA DE JUICIO DE EXPERTOS

1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: Salazar Bravo, Wesley Amado
Centro laboral: Universidad César Vallejo – Filial Chiclayo
Título profesional: Ingeniería Civil
Grado: Magister Mención: Ingeniería Civil
Institución donde lo obtuvo: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
Otros estudios: Maestro en Gerencia de Obras y Construcción.

2. Instrucciones

Estimado especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tiene que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N.º 1).

Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

3. Evaluación de juicio del experto

INDICADORES	CATEGORIA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)				X	
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)					X
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)				X	
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					X
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables (coherencia)					X
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)					X
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido				X	
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)			X		
9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular (orden)				X	
10. Los ítems del instrumento son coherentes en términos de cantidad (extensión)				X	
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado (inocuidad)				X	
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)				X	
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					X
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)					X
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)					X
Puntaje parcial (sumar los puntos donde marca el aspa)			3	28	35
Puntaje total					66

Nota: Índice de validación del juicio de experto (IVJE) = [puntaje obtenido / 75] x 100 = %

$$= [66/75] \times 100 = 88 \%$$

4. Escala de validación

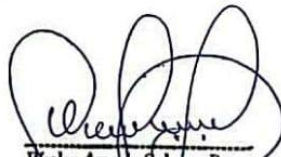
Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación	El instrumento de investigación está apto para su aplicación
Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

5. Conclusión general de la validación y sugerencias (en coherencia con el nivel de validación alcanzado):

.....
El instrumento es válido porque cumple con los parámetros establecidos para ser aplicado en la investigación.
.....
.....
.....

6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, Salazar Bravo, Wesley Amado identificado con DNI. N.º 16543938 certifico que realicé el Juicio del experto al instrumento diseñado por los tesisistas, Rojas Mayanga Jhon Antony Fermín & Soto Calderón Juan Manuel en la investigación denominada: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA.


Wesley Amado Salazar Bravo
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 25386

.....
Mg. Salazar Bravo Wesley Amado

DNI: 16543938

GUÍA DE JUICIO DE EXPERTOS

1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: Luis Mariano Villegas Granados
 Centro laboral: Universidad César Vallejo – Filial Chiclayo
 Título profesional: Maestra en Gestión Pública
 Grado: Magister en gestión pública Mención: Ingeniería Civil
 Institución donde lo obtuvo: Universidad César Vallejo
 Otros estudios: Magister en Educación Docencia y Gestión Educativa

2. Instrucciones

Estimado especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tiene que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N.º 1).

Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

3. Evaluación de juicio del experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)					X
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)				X	
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)					X
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)				X	
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables(coherencia)					X
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)					X
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido					X
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)		X			
9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular(orden)					X
10. Los ítems del instrumento son coherentes en términos de cantidad (extensión)			-		X
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado (inocuidad)				X	
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)				X	
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)				X	
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)				X	
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)				X	
Puntaje parcial (sumar los puntos donde marca el aspa)		2		20	35
Puntaje total					

Nota: Índice de validación del juicio de experto (IVJE) = [puntaje obtenido / 75] x 100= %

$$= (65/75) \times 100 = 87 \%$$

4. Escala de validación

Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación	El instrumento de investigación está apto para su aplicación
Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

5. Conclusión general de la validación y sugerencias (en coherencia con el nivel de validación alcanzado):

El instrumento es válido, se encuentra apto para ser aplicado a la población de dicho estudio, ya que cumple con los criterios metodológicos.

6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, Luis Mariano Villegas Granados identificado con DNI. N.º 16665065 certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por los tesisistas, Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin & Soto Calderón Juan Manuel en la investigación denominada: Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca.



Mariano Villegas Granados
INGENIERO CIVIL
CIP. 75063

Mg. Luis Mariano Villegas Granados

DNI: 16665065

GUÍA DE JUICIO DE EXPERTOS

1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: Carolina Ortiz Vargas
Centro laboral: Universidad César Vallejo – Filial Chiclayo
Título profesional: Maestra en Gestión Pública
Grado: Magister **Mención:** Ingeniería Civil
Institución donde lo obtuvo: Universidad César Vallejo
Otros estudios: Ingeniería Agrícola

2. Instrucciones

Estimado especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tiene que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N.º 1).

Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

3. Evaluación de juicio del experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)					X
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)					X
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)					X
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					X
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables (coherencia)					X
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)				X	
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido					X
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)			X		
9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular (orden)					X
10. Los ítems del instrumento son coherentes en términos de cantidad (extensión)					X
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado (inocuidad)				X	
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)				X	
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)				X	
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)				X	
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)				X	
Puntaje parcial (sumar los puntos donde marca el aspa)			3	20	45
Puntaje total					68

Nota: Índice de validación del juicio de experto (IVJE) = [puntaje obtenido / 75] x 100= %

$$= [68/75] \times 100 = 91\%$$

4. Escala de validación

Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación	El instrumento de investigación está apto para su aplicación
Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

5. Conclusión general de la validación y sugerencias (en coherencia con el nivel de validación alcanzado):

.....
El instrumento es válido porque cumple con
parámetros establecidos para ser aplicado en
la investigación.
.....
.....

6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, Mg. Carolina Ortiz Vargas identificado con DNI. N.º 16803529, certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por los tesisistas, Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin & Soto Calderón Juan Manuel en la investigación denominada: **DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA.**


.....
Mg. Carolina Ortiz Vargas
CIP: 111872

.....
Mg. Carolina Ortiz Vargas
DNI: 16803529

Anexo 5. Resultado de similitud del programa Turnitin.

Diseño Integral de la Infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %	21 %	2 %	9 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	7 %
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	6 %
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5 %
4	www.scielo.org.co Fuente de Internet	1 %
5	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
6	www.wattpad.com Fuente de Internet	<1 %
7	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
8	www.occovi.gov.ar Fuente de Internet	<1 %

Anexo 6. Diagnostico situacional.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL



AUTOR:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín ([ORCID N° 0000-0003-0426-8576](https://orcid.org/0000-0003-0426-8576))

Soto Calderón, Juan Manuel ([ORCID N° 0000-0002-0703-0689](https://orcid.org/0000-0002-0703-0689))

CHICLAYO - PERÚ

2023

1. UBICACIÓN

Departamento	Cajamarca
Provincia	Santa Cruz
Distrito	Chancaybaños

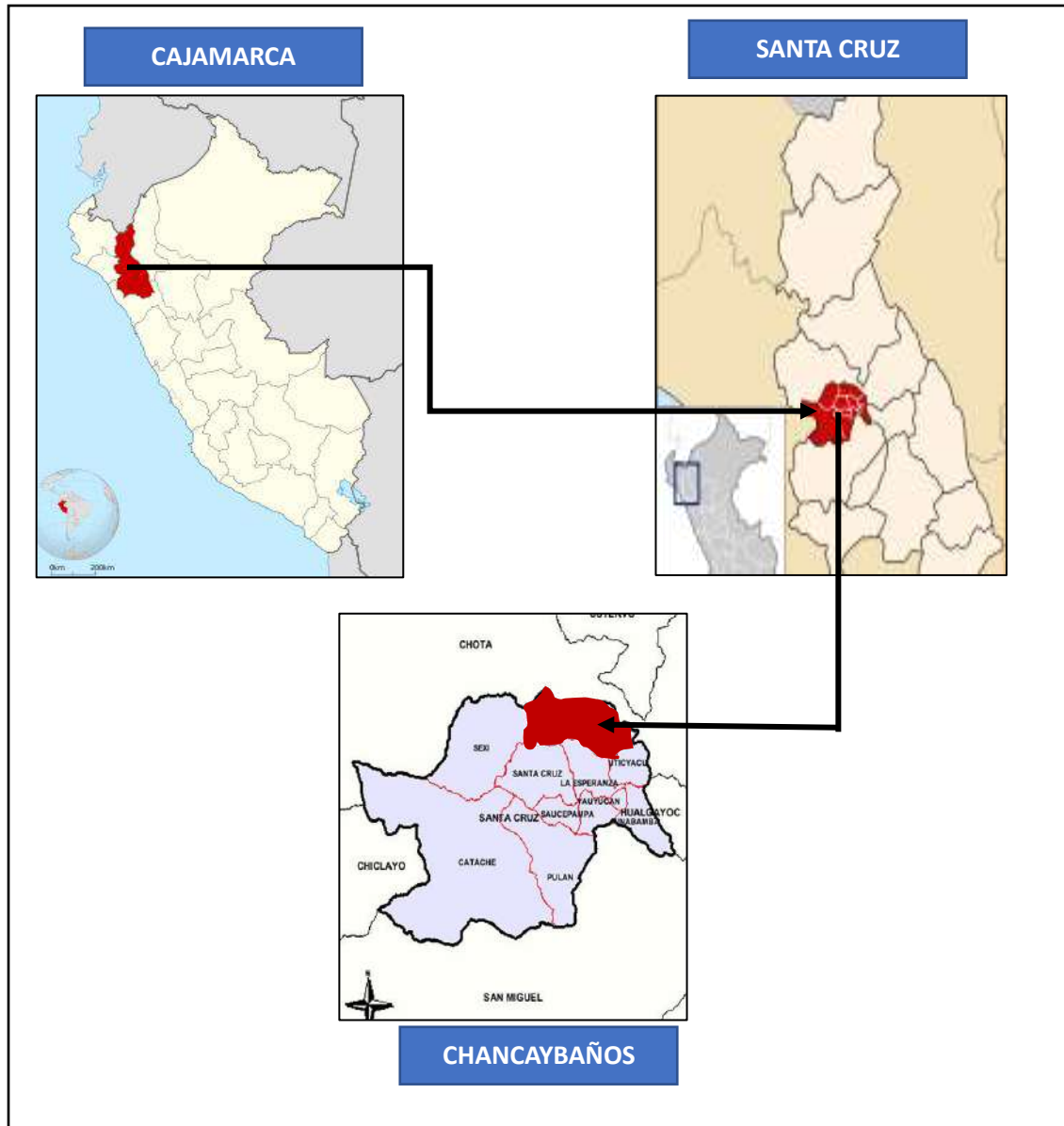


Figura 1. Macro y micro localización.

Fuente: Elaboración propia.

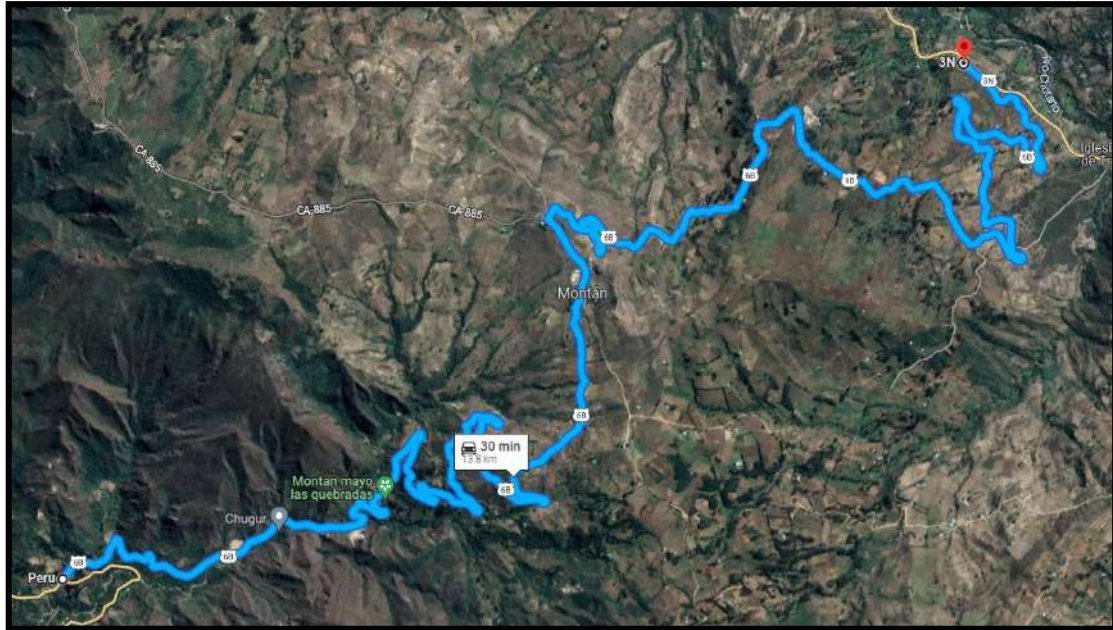


Figura 2. Ubicación del estudio.

Fuente: Google Earth.

Chancaybaños es un distrito ubicado en la provincia de Santa Cruz, en el departamento de Cajamarca, en Perú. La ubicación geográfica de Chancaybaños es a 1 625 msnm de la altitud, 06°34'34" de latitud y 78°52'03" de longitud.

2. ACCESIBILIDAD

Para acceder al sitio del estudio desde Chiclayo, se puede tomar la Carretera Longitudinal de la Sierra, una ruta pavimentada en buenas condiciones que se extiende por unos 142 kilómetros. El viaje toma alrededor de tres horas y cuarenta cinco minutos. Una vez en Santa Cruz, el punto de partida del tramo hacia Chancaybaños, se requiere un vehículo 4x4 para recorrer los últimos 37 minutos del camino.

Tabla 1. Accesibilidad al estudio.

DE	HASTA	DISTANCIA	TIEMPO	VÍA	TRANSPORTE
Chiclayo	Santa Cruz	142 km	3:45min	Asfaltada	Vehicular
Santa Cruz	Chancaybaños	19.900 km	37 min	Asfaltada	vehicular

Fuente: Elaboración propia.

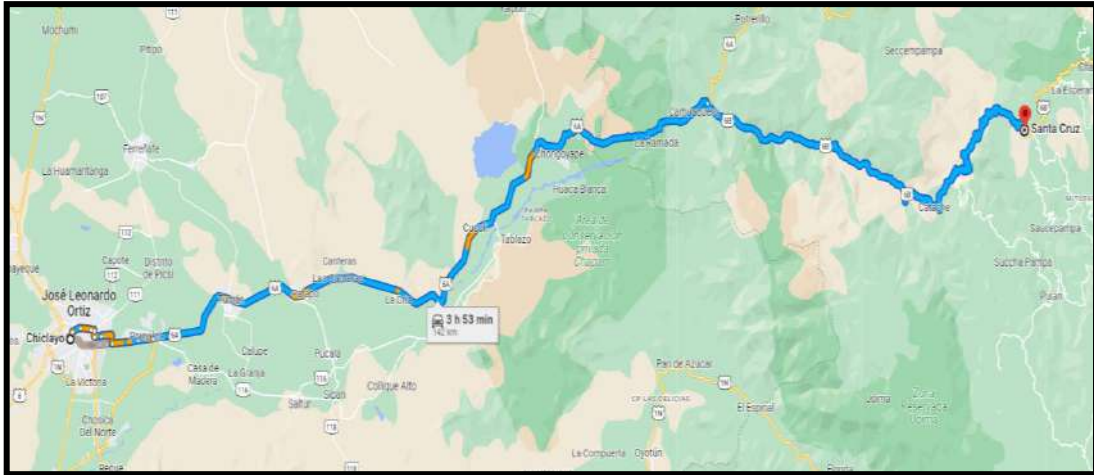


Figura 3. Chiclayo – Santa Cruz.

Fuente: Google Maps.

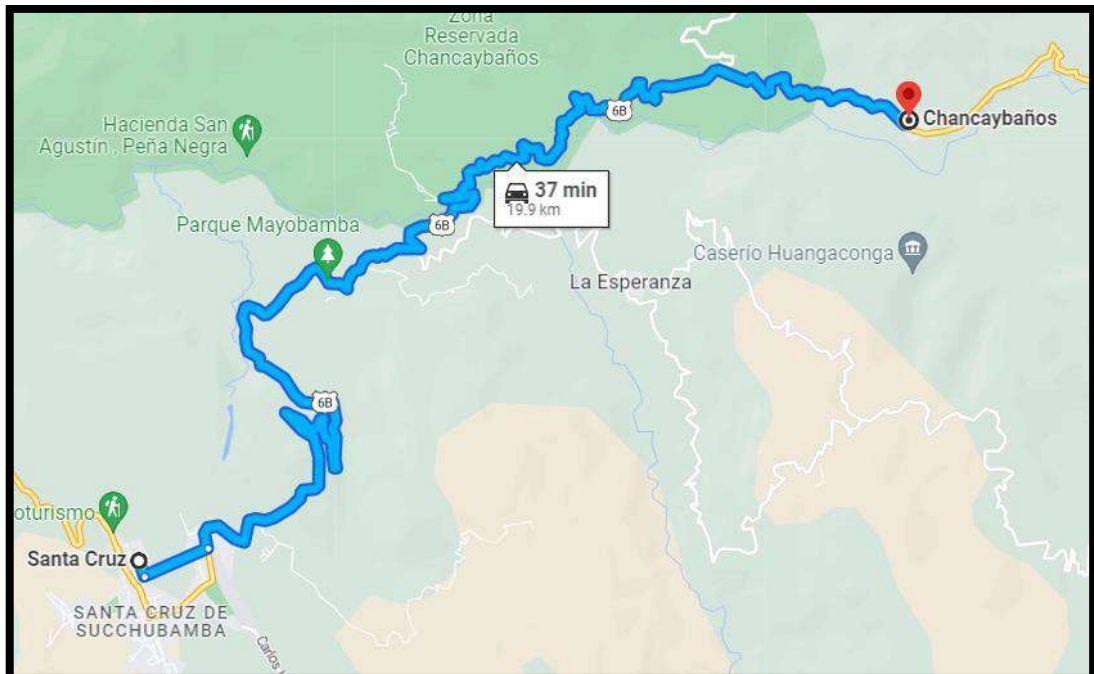


Figura 4. Santa Cruz - Chancaybaños.

Fuente: Google Maps.



3. REALIDAD PROBLEMÁTICA

El acceso al distrito a Chancaybaños enfrenta diversos problemas que afectan su seguridad y capacidad de transporte. Los problemas más comunes es el más estado de la carretera en algunos tramos se encuentra en mal estado, con baches y agujeros que dificultan el tránsito de vehículos y ponen en riesgo la seguridad de los conductores y pasajeros, la cual carece del desinterés del gobierno local y gobierno regional.

Estos problemas afectan no solo a los residentes locales y a los transportistas, sino también a los turistas que visitan la zona. Además, la falta de inversión en infraestructura vial también puede limitar el desarrollo económico de la región. Es necesario tomar medidas para abordar estos problemas y mejorar la seguridad y capacidad de la carretera Chancaybaños.

4. ESTADO ACTUAL DEL ESTUDIO

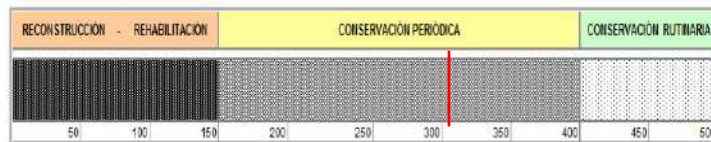
El estudio cuenta con 13.700 Km, en los cuales se han identificado estas fallas mediante el uso del instrumento de recopilación de información que describe los distintos tipos de problemas y su grado de severidad. Como resultado de este proceso de diagnóstico, se determinó que la condición es regular, y esta información se presenta con más detalle en las imágenes que se muestran a continuación.

ÍTEM	INDICADOR					OBSERVACIONES
1	FAJA (CARRIL Y BERMA)					Se identifican por su número y se describen por su uso, sentido y ancho. Considera el ancho de carril y bermas
	Tramo (km)	Tipo	Sentido	Ancho útil (m)	Ancho total (m)	Observaciones
1	I km 0+000 - 0+500	Tránsito	A	3.40	5.20	<p>El ancho de la superficie de rodadura se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento.</p> <p>TIPOS DE DAÑOS</p> <p>BACHES Y HUECOS</p>  <p>Erosión</p> 
2	II km 0+500 - 1+000	Tránsito	A	3.40	5.20	
3	III km 1+000 - 1+500	Tránsito	A	3.40	5.20	
4	IV km 1+500 - 2+000	Tránsito	A	3.20	4.80	
5	V km 2+000 - 2+500	Tránsito	A	3.20	4.80	
6	VI km 2+500 - 3+000	Tránsito	A	3.40	4.60	
7	VII km 3+000 - 3+500	Tránsito	A	3.40	5.20	
8	VIII km 3+500 - 4+000	Tránsito	A	3.10	4.80	
9	IX km 4+000 - 4+500	Tránsito	A	3.20	4.90	
10	X km 4+500 - 5+000	Tránsito	A	3.20	4.90	
11	XI km 5+000 - 5+500	Tránsito	A	3.40	4.80	
12	XII km 5+500 - 6+000	Tránsito	A	3.20	4.50	
13	XIII km 6+000 - 6+500	Tránsito	A	3.20	4.50	
14	XIV km 6+500 - 7+000	Tránsito	A	3.30	4.80	
15	XV km 7+000 - 7+500	Tránsito	A	3.30	4.80	
16	XVI km 7+500 - 8+000	Tránsito	A	3.30	4.80	
17	XVII km 8+000 - 8+500	Tránsito	A	3.20	5.10	
18	XVIII km 8+500 - 9+000	Tránsito	A	3.20	5.10	
19	XIX km 9+000 - 9+500	Tránsito	A	3.20	5.10	
20	XX km 9+500 - 10+000	Tránsito	A	3.20	5.10	
21	XXI km 10+000 - 10+500	Tránsito	A	3.40	5.10	
22	XXII km 10+500 - 11+000	Tránsito	A	3.40	4.90	
23	XXIII km 11+000 - 11+500	Tránsito	A	3.40	4.90	
24	XXIV km 11+500 - 12+000	Tránsito	A	3.40	4.90	
25	XXV km 12+000 - 12+500	Tránsito	A	3.20	4.60	
26	XXVI km 12+500 - 13+000	Tránsito	A	3.20	4.60	
27	XXVII km 13+000 - 13+700	Tránsito	A	3.20	4.60	

4		DAÑOS										
		Los deterioros o fallas en la calzada son parámetros básicos para el diagnóstico de la condición de estas, para cada tipo de deterioro se definen 3 niveles de gravedad. El objeto del proceso es calificar la condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada por secciones de 500 m.										
Ubicación	Tipo de daño	Severidad	Área de daño Aij (m ²)	Ancho de sección evaluada (m)	Longitud de sección evaluada (m)	Área de sección evaluada (m ²)	Densidad (solo en baches)	% de extensión del deterioro	extensión promedio ponderada	Puntaje por cada tipo de deterioro		
1	km 0+000 - 1+000	Baches o huecos	2	520	5.20	1000.00	5200	2	10%	2	2	
2	km 1+000 - 2+000	Baches o huecos	2	700	7.00	1000.00	7000	1	10%	1	1	
3	km 2+000 - 3+000	Baches o huecos	2	400	4.80	1000	4800	3	8%	3	3	
4	km 3+000 - 3+500	Erosión	1	960	5.20	500	2600		37%	37	37	
5	km 3+500 - 4+000	Baches o huecos	2	150	4.80	500	2400	3	6%	3	3	
6	km 4+000 - 5+000	Baches o huecos	2	370	4.90	1000	4900	3	8%	3	3	
7	km 5+000 - 6+000	Baches o huecos	2	960	4.70	1000	4700	1	20%	1	1	
8	km 6+000 - 7+000	Baches o huecos	2	400	4.50	1000	4500	3	9%	3	3	
9	km 7+000 - 8+000	Baches o huecos	2	220	4.80	1000	4800	5	5%	5	5	
10	km 8+000 - 9+000	Baches o huecos	2	480	5.10	1000	5100	2	9%	2	2	
11	km 9+000 - 10+000	Baches o huecos	2	470	5.10	1000	5100	2	9%	2	2	
12	km 10+000 - 10+500	Baches o huecos	2	220	5.10	500	2550	2	9%	2	2	
13	km 10+500 - 11+000	Erosión	1	680	4.90	500	2450		28%	28	28	
14	km 11+000 - 11+500	Baches o huecos	2	180	4.90	500	2450	3	7%	3	3	
15	km 11+500 - 12+000	Erosión	1	580	4.90	500	2450		24%	24	24	
16	km 12+000 - 12+500	Baches o huecos	2	150	4.60	500	2300	3	7%	3	3	
17	km 12+500 - 13+000	Erosión	1	860	4.60	500	2300		37%	37	37	
18	km 13+000 - 13+700	Baches o huecos	2	120	4.60	700	3220	6	4%	6	6	
					<i>ml</i>	13700.00						
					<i>Km</i>	13.700	Suma de puntaje de condición					164
					Calificación de condición: (500- Suma de Puntaje de condición)						336	
					Tipo de condición						Regular	

TIPO DE CALIFICACIÓN SEGÚN SU CLASIFICACIÓN DE CONDICIÓN	
CONDICIÓN BUENO	400
CONDICIÓN REGULAR	150 ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≥ 150

**TIPO DE CONDICIÓN:
REGULAR**



5. CARACTERÍSTICAS DE LOS TRAMOS (KM) A INTERVENIR

Los siguientes tramos que se presentan a continuación presentan los puntos críticos afectados por los fenómenos de la naturaleza:

	Clase	Tramo	Inicio/fin	Lado
1	Erosión	XII	Km 5+845/ Km 5+875	Ambos
2	Erosión	XXII	km 10+630 / Km 10+650	Ambos
3	Erosión	XXIV	Km 11+725/ Km 11+742	Ambos
4	Erosión	XXVI	Km 12+921 / Km 12+948	Ambos

A continuación, se presentan las fotos de las principales características de las condiciones de los tramos en las intervendrán en el estudio: en las cuales observamos la presencia de baches y huecos, erosión producto de los fenómenos climáticos.



Figura 5. Consecuencia de las fuertes lluvias de la zona.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



Figura 6. Presencia de baches y huecos.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



Figura 7. Presencia de baches y huecos.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



Figura 8. Presencia de baches y huecos.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



Figura 9. Presencia de cunetas en el primer tramo (0+010.00KM).

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



Figura 10. Presencia de alcantarilla en el tramo (3281.73km).

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



Figura 11. Presencia de actividad agrícola.

Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.

Anexo 7. Estudios básicos.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

ESTUDIO DE TOPOGRÁFICO



AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín (ORCID N° 0000-0003-0426-8576)

Soto Calderón, Juan Manuel (ORCID N° 0000-0002-0703-0689)

CHICLAYO – PERÚ

2023

INFORME TOPOGRÁFICO

1. METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

A continuación, se detallará la técnica empleada para realizar el levantamiento topográfico y diseño geométrico de la carretera.

1.1. POLIGONAL BÁSICA

Es necesario establecer puntos de control auxiliares a intervalos regulares a lo largo de la carretera que se está estudiando y construyendo, con el fin de llevar un control planimétrico exhaustivo. Estos puntos han sido cuidadosamente marcados, referenciados y señalizados para que puedan ser localizados fácilmente. Para garantizar la precisión de los valores establecidos, estos puntos de control auxiliares deben cumplir la misma función que los puntos geodésicos.

Las cotas de los BM's son de ayuda para determinar la medición de las alturas de los puntos de referencia en la poligonal de apoyo, dejando puntos auxiliares para futuras mediciones y replanteos de las obras.

Con base en las ideas previas expuestas, se llevó a cabo la tarea de levantar la franja del camino, así como los puntos especiales de intersección entre caminos, cruces de canales, estructuras de ingeniería, sitios de extracción de materiales y otras áreas de importancia crítica. La información recopilada en el campo se procesó utilizando el software de topografía Civil 3D dentro del entorno de AutoCAD para diseñar la subrasante.

Se ha utilizado un software llamado CIVIL 3D para procesar la información topográfica obtenida y así crear los planos correspondientes de planta, perfil y secciones transversales para el diseño geométrico de carreteras.

2. RECURSOS DISPONIBLES

Se dispuso de diversos recursos para lograr la meta del trabajo topográfico. Entre los recursos empleados se encuentran: personal capacitado, herramientas de ingeniería, datos disponibles y materiales adecuados.

Tabla 1. Recursos disponibles.

RECURSOS	
Cantidad	EQUIPOS
1	Estación Topcon Mod. CYGNUS 2LS
1	Trípode
2	Prismas circulares
2	Porta primas
RECURSOS AUXILIARES	
2	Radios portátiles
1	Cámara
1	Camioneta
Equipos de protección personal	
RECURSOS HUMANOS	
2	Tesistas responsables del proyecto
1	Topógrafos
2	Prismeros
1	Chofer

Fuente: Elaboración Propia

3. PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN

3.1. Método

Se ha considerado la opción de colocar poligonales auxiliares de alta precisión a lo largo de todo el tramo para controlar los levantamientos topográficos. Para esto, se han aprovechado los hitos correspondientes a los BM's ya que estos están monumentados y garantizan su posición absoluta durante la ejecución de los trabajos topográficos. Algunos de los vértices y puntos de la poligonal de precisión son los mismos hitos correspondientes a los BM's, y también se han tomado puntos auxiliares en puntos fijos para complementar la poligonal de precisión.

Aunque estos puntos auxiliares pueden extraviarse, los hitos monumentados tienen sus coordenadas oficiales definidas y se pueden utilizar para replantear los elementos del trazado.

Se estableció una precisión cercana a 1/10000 para cada tramo definido con el propósito de levantamiento poligonal de precisión.

Después de tomar los puntos necesarios de cada área levantada con una estación total, se procesaron y revisaron los datos en gabinete para dibujar los planos utilizando el sistema AutoCAD Civil 3D.

4. TRABAJO DE CAMPO

Las labores en terreno han incluido las siguientes tareas:

- Identificación y marcado de estaciones BM.
- Medición y nivelación de la poligonal.
- Registro de datos topográficos en puntos seleccionados.

5. CÁLCULOS DE GABINETE

El procesamiento de los datos recolectados en terreno es fundamental en los trabajos de gabinete. Este proceso se utiliza para elaborar los planos topográficos iniciales que se utilizarán en el diseño final. La información recolectada a través del GPS diferencial se transfiere a una computadora para su post-procesamiento con el software AutoCAD Civil 3D. Utilizando el sistema de referencia WGS 84, correspondiente a la zona 17, el software determina las curvas de nivel y los rellenos topográficos necesarios.

6. METODOLOGÍA DE TRAZO

En síntesis, se llevaron a cabo las siguientes acciones para llevar a cabo el trazado:

6.1. Planimetría

- Identificación del punto de inicio y finalización mediante un hito
- Medición de la forma y tamaño del área a trazar mediante una poligonal

6.2. Altimetría

- Establecimiento de marcas de nivel y su registro en monumentos
- Realización de los cálculos necesarios para la obtención de las alturas requeridas.

7. INFORMACIÓN DISPONIBLE

Los habitantes locales de la región proporcionaron los datos esenciales para llevar a cabo ese proyecto.

8. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

Con el fin de alcanzar los objetivos establecidos, se elaboró una planificación previa de actividades, considerando los recursos disponibles, como el equipo de ingeniería, la información existente, los materiales y los recursos humanos. De esta forma, se programaron las siguientes actividades detalladamente:

- Realización de una evaluación del lugar.
- Elaboración de un mapa topográfico detallado del área donde se realizará el proyecto, que incluye la medición de distancias y diferencias de altitud.
- Trabajo de gabinete

9. RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

9.1. Ubicación de Bench Mark (Bm)

Durante la realización del levamiento topográfico, se colocaron puntos de referencia cercanos al proyecto.

Tabla 2. Cuadro de BMs.

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
PR	9275763.262	745858.567	2129.939	PR
1	9275753.766	745875.503	2126.270	B1
2	9275851.811	746050.839	2133.954	B2
3	9275856.973	746096.987	2137.407	B3
4	9275924.074	746117.973	2138.486	B4
5	9275948.766	746211.311	2150.406	B5
6	9275933.244	746259.468	2151.918	B6
7	9275973.302	746310.235	2152.948	B7
8	9275968.879	746368.802	2156.063	B8
9	9275928.695	746446.161	2160.343	B9
10	9275924.295	746519.348	2164.653	B10
11	9275895.048	746504.781	2165.329	B11
12	9275866.599	746422.948	2178.283	B12
13	9275889.345	746323.610	2175.602	B13
14	9275817.175	746314.954	2184.019	B14
15	9275786.100	746234.768	2186.497	B15
16	9275726.585	746234.630	2182.456	B16
17	9275682.971	746219.022	2177.680	B17
18	9275655.390	746167.740	2181.100	B18
19	9275647.759	746117.654	2181.262	B19
20	9275692.236	746055.893	2183.197	B20
21	9275671.216	746000.492	2186.590	B21

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
22	9275647.264	746011.870	2188.388	B22
23	9275667.772	746054.787	2193.256	B23
24	9275627.697	746097.322	2195.538	B24
25	9275606.325	746131.774	2196.813	B25
26	9275576.748	746167.719	2198.407	B26
27	9275648.294	746242.699	2207.029	B27
28	9275703.537	746297.174	2212.559	B28
29	9275712.130	746320.593	2214.187	B29
30	9275658.584	746410.933	2222.106	B30
31	9275595.131	746476.524	2227.020	B31
32	9275581.268	746568.512	2233.222	B32
33	9275590.829	746640.052	2239.615	B33
34	9275639.336	746646.409	2242.171	B34
35	9275671.877	746670.783	2244.713	B35
36	9275625.316	746776.990	2250.667	B36
37	9275621.343	746829.874	2253.819	B37
38	9275660.146	746855.819	2256.141	B38
39	9275620.456	746859.468	2258.682	B39
40	9275596.957	746807.714	2260.217	B40
41	9275591.050	746701.909	2265.691	B41
42	9275508.712	746697.867	2272.699	B42
43	9275418.940	746475.353	2288.095	B43
44	9275364.136	746366.069	2302.172	B44
45	9275258.941	746282.083	2306.853	B45
46	9275161.093	746285.838	2314.595	B46
47	9275068.583	746209.694	2325.536	B47
48	9275007.866	746183.376	2329.851	B48
49	9274900.260	746026.781	2343.611	B49
50	9274894.041	745995.859	2344.817	B50
51	9274867.398	745972.585	2349.107	B51
52	9274873.251	745953.486	2350.913	B52
53	9274862.517	745942.243	2352.010	B53
54	9274897.783	745759.391	2364.660	B54
55	9274892.951	745754.052	2365.155	B55
56	9274775.324	745785.632	2372.727	B56
57	9274718.508	745759.181	2377.352	B57
58	9274679.045	745784.142	2380.532	B58
59	9274663.633	745833.038	2384.678	B59
60	9274642.768	745900.026	2391.107	B60
61	9274528.527	745987.112	2400.090	B61
62	9274444.342	746065.344	2408.997	B62
63	9274377.085	746074.838	2414.120	B63
64	9274300.861	746023.676	2421.871	B64
65	9274305.063	746000.683	2423.614	B65
66	9274221.344	746022.752	2430.505	B66
67	9274003.202	746027.272	2445.813	B67

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
68	9273985.576	746022.595	2446.912	B68
69	9273881.503	746059.783	2458.328	B69
70	9273745.474	746041.471	2483.844	B70
71	9273747.996	745993.649	2486.318	B71
72	9273723.843	745919.001	2489.316	B72
73	9273660.114	745817.607	2495.915	B73
74	9273598.629	745759.366	2500.783	B74
75	9273544.683	745786.279	2505.380	B75
76	9273587.825	745900.001	2505.288	B76
77	9273642.987	746036.542	2505.377	B77
78	9273651.541	746112.950	2505.042	B78
79	9273578.061	746170.305	2504.270	B79
80	9273558.803	746205.129	2503.828	B80
81	9273520.924	746260.350	2499.357	B81
82	9273523.792	746372.577	2498.275	B82
83	9273540.030	746454.045	2496.717	B83
84	9273484.822	746506.455	2495.428	B84
85	9273502.904	746553.466	2492.657	B85
86	9273466.362	746578.073	2490.722	B86
87	9273479.694	746608.820	2489.027	B87
88	9273434.505	746653.600	2486.260	B88
89	9273440.479	746719.940	2480.526	B89
90	9273386.735	746766.361	2467.969	B90
91	9273310.669	746802.558	2462.071	B91
92	9273222.689	746842.556	2451.080	B92
93	9273148.399	746864.552	2444.618	B93
94	9273106.548	746856.967	2441.640	B94
95	9273081.458	746886.782	2439.583	B95
96	9273093.891	746949.226	2436.492	B96
97	9273146.514	746979.369	2433.831	B97
98	9273186.018	747005.279	2429.671	B98
99	9273120.528	747008.306	2427.494	B99
100	9273087.852	746978.499	2425.224	B100
101	9273052.243	746936.374	2423.398	B101
102	9273052.073	746885.586	2425.083	B102
103	9273014.515	746830.430	2422.989	B103
104	9272977.860	746793.366	2418.012	B104
105	9272977.744	746699.743	2414.556	B105
106	9273005.544	746645.253	2409.883	B106
107	9273095.056	746628.605	2391.052	B107
108	9273113.015	746607.879	2386.313	B108
109	9273068.395	746552.427	2380.519	B109
110	9272990.436	746544.222	2374.764	B110
111	9272943.118	746554.934	2370.552	B111
112	9272903.216	746602.503	2359.795	B112
113	9272866.317	746633.581	2355.220	B113

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
114	9272855.157	746704.060	2348.481	B114
115	9272854.136	746744.792	2342.690	B115
116	9272839.553	746791.858	2338.764	B116
117	9272869.301	746858.631	2334.293	B117
118	9272934.600	746925.546	2328.434	B118
119	9272886.151	746890.882	2317.900	B119
120	9272835.534	746838.967	2311.905	B120
121	9272722.755	746728.979	2303.066	B121
122	9272707.337	746736.449	2301.780	B122
123	9272722.387	746779.505	2298.500	B123
124	9272773.488	746823.996	2292.468	B124
125	9272711.232	746773.416	2284.135	B125
126	9272693.429	746697.437	2278.109	B126
127	9272741.877	746597.695	2269.641	B127
128	9272794.416	746535.409	2264.256	B128
129	9272779.539	746497.721	2262.189	B129
130	9272724.266	746531.651	2256.773	B130
131	9272689.587	746575.014	2251.692	B131
132	9272646.860	746623.668	2246.376	B132
133	9272603.100	746689.103	2238.817	B133
134	9272497.441	746744.281	2234.001	B134
135	9272463.690	746740.077	2206.005	B135
136	9272459.965	746695.770	2201.296	B136
137	9272432.306	746689.202	2199.876	B137
138	9272394.736	746760.394	2196.081	B138
139	9272356.908	746789.763	2187.915	B139
140	9272263.433	746758.297	2181.487	B140
141	9272190.937	746702.304	2174.849	B141
142	9272119.522	746661.082	2164.519	B142
143	9271977.439	746720.172	2149.633	B143
144	9271832.470	746732.957	2134.072	B144
145	9271780.249	746728.323	2124.996	B145
146	9271715.930	746732.826	2114.824	B146
147	9271633.074	746685.608	2107.421	B147
148	9271591.222	746631.222	2106.540	B148
149	9271530.951	746590.886	2095.802	B149
150	9271497.649	746523.988	2087.234	B150
151	9271459.481	746513.619	2081.815	B151
152	9271336.123	746536.026	2067.117	B152
153	9271260.832	746589.200	2060.482	B153
154	9271206.100	746592.604	2056.000	B154
155	9271173.739	746640.625	2059.321	B155
156	9271143.834	746572.658	2056.000	B156
157	9271109.713	746668.402	2050.975	B157

Fuente: Elaboración propia

9.2. Puntos del levantamiento topográfico

La estación total se utilizó para llevar a cabo la medición de los puntos en el levantamiento topográfico, de acuerdo con el procedimiento previamente mencionado para realizar dicho levantamiento.

Tabla 3. *Data topográfica.*

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	9275765.794	745894.631	2126.922	P1
2	9275779.350	745913.358	2128.376	P2
3	9275792.024	745940.811	2133.186	P3
4	9275811.079	745984.231	2134.642	P4
5	9275817.306	746005.744	2136.035	P5
6	9275830.134	746027.652	2136.837	P6
7	9275842.146	746048.257	2137.325	P7
8	9275844.465	746072.222	2137.803	P8
9	9275846.850	746086.159	2138.532	P9
10	9275850.538	746099.279	2139.080	P10
11	9275854.622	746105.794	2140.114	P11
12	9275862.946	746113.279	2141.055	P12
13	9275880.056	746111.618	2141.577	P13
14	9275888.777	746112.499	2142.390	P14
15	9275901.979	746113.290	2142.842	P15
16	9275913.967	746119.383	2142.348	P16
17	9275922.799	746139.260	2142.750	P17
18	9275925.030	746158.741	2144.222	P18
19	9275926.444	746176.920	2145.374	P19
20	9275929.955	746181.071	2146.005	P20
21	9275932.671	746198.432	2148.054	P21
22	9275938.147	746208.614	2149.349	P22
23	9275937.927	746224.186	2150.059	P23
24	9275932.894	746236.425	2150.248	P24
25	9275929.009	746253.390	2150.779	P25
26	9275934.242	746264.631	2151.574	P26
27	9275941.198	746282.963	2152.449	P27
28	9275958.088	746296.874	2153.305	P28
29	9275973.101	746309.239	2154.031	P29
30	9275972.638	746325.872	2154.677	P30
31	9275973.235	746342.747	2155.308	P31
32	9275970.079	746356.531	2156.216	P32
33	9275954.691	746365.283	2156.692	P33
34	9275939.635	746377.458	2157.475	P34
35	9275936.236	746392.303	2158.057	P35
36	9275930.475	746407.722	2158.868	P36
37	9275928.378	746421.749	2159.618	P37
38	9275926.436	746430.232	2160.398	P38

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
39	9275924.582	746443.198	2160.907	P39
40	9275929.815	746454.440	2161.413	P40
41	9275931.471	746471.558	2161.745	P41
42	9275929.618	746484.524	2162.529	P42
43	9275927.432	746494.067	2164.098	P43
44	9275924.762	746505.731	2163.470	P44
45	9275920.368	746510.304	2164.543	P45
46	9275913.039	746513.090	2165.119	P46
47	9275906.195	746513.754	2165.564	P47
48	9275901.139	746511.481	2165.933	P48
49	9275899.659	746503.331	2166.192	P49
50	9275900.542	746494.605	2166.564	P50
51	9275903.544	746486.365	2166.744	P51
52	9275903.124	746478.458	2167.268	P52
53	9275905.464	746463.371	2167.713	P53
54	9275905.772	746452.282	2168.049	P54
55	9275905.264	746439.891	2168.161	P55
56	9275896.940	746432.405	2168.527	P56
57	9275887.645	746429.161	2169.286	P57
58	9275878.990	746418.252	2169.646	P58
59	9275873.515	746408.070	2170.554	P59
60	9275873.977	746391.438	2171.502	P60
61	9275880.556	746377.321	2172.529	P61
62	9275886.560	746360.841	2172.660	P62
63	9275888.502	746352.359	2173.349	P63
64	9275891.173	746340.695	2173.840	P64
65	9275887.817	746330.999	2174.404	P65
66	9275881.613	746323.999	2174.614	P66
67	9275868.653	746322.147	2175.547	P67
68	9275854.634	746320.053	2177.162	P68
69	9275844.036	746317.626	2178.223	P69
70	9275836.044	746313.564	2179.143	P70
71	9275820.391	746308.864	2180.125	P71
72	9275814.098	746297.380	2177.665	P72
73	9275804.626	746285.168	2178.198	P73
74	9275800.542	746278.653	2178.662	P74
75	9275794.735	746265.048	2179.451	P75
76	9275789.413	746249.323	2180.305	P76
77	9275783.937	746239.141	2181.021	P77
78	9275765.922	746235.016	2181.048	P78
79	9275757.687	746232.015	2180.765	P79
80	9275733.887	746228.797	2180.466	P80
81	9275718.897	746230.944	2181.597	P81
82	9275697.128	746223.727	2181.606	P82
83	9275684.565	746215.271	2181.640	P83
84	9275672.731	746203.634	2182.103	P84

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
85	9275669.618	746192.878	2182.667	P85
86	9275658.643	746158.003	2183.069	P86
87	9275655.353	746138.279	2183.514	P87
88	9275654.270	746123.524	2183.767	P88
89	9275659.546	746110.225	2184.374	P89
90	9275669.215	746092.353	2184.992	P90
91	9275676.125	746081.660	2185.965	P91
92	9275688.002	746068.756	2186.791	P92
93	9275690.341	746053.669	2187.409	P93
94	9275684.114	746032.157	2188.107	P94
95	9275677.159	746013.825	2188.534	P95
96	9275670.623	746003.402	2189.257	P96
97	9275664.419	745996.401	2189.833	P97
98	9275655.544	746001.065	2190.677	P98
99	9275649.363	746008.577	2192.594	P99
100	9275649.297	746018.605	2191.924	P100
101	9275659.498	746027.636	2193.021	P101
102	9275666.850	746039.363	2194.011	P102
103	9275669.389	746047.756	2195.359	P103
104	9275666.056	746052.572	2196.151	P104
105	9275654.333	746059.931	2196.151	P105
106	9275644.487	746068.836	2196.404	P106
107	9275634.884	746076.680	2196.736	P107
108	9275627.157	746086.070	2196.785	P108
109	9275623.669	746096.430	2196.904	P109
110	9275621.970	746103.853	2197.248	P110
111	9275617.091	746110.547	2197.794	P111
112	9275610.667	746119.119	2198.318	P112
113	9275606.120	746129.237	2198.806	P113
114	9275598.967	746140.990	2199.397	P114
115	9275592.786	746148.502	2201.055	P115
116	9275586.847	746154.954	2201.366	P116
117	9275583.934	746167.678	2202.384	P117
118	9275583.625	746178.766	2202.546	P118
119	9275587.829	746191.808	2203.048	P119
120	9275595.660	746201.472	2204.005	P120
121	9275607.383	746211.315	2204.924	P121
122	9275626.677	746226.321	2205.695	P122
123	9275642.546	746238.597	2206.580	P123
124	9275648.322	746249.969	2207.169	P124
125	9275648.215	746278.922	2208.762	P125
126	9275645.835	746265.142	2207.921	P126
127	9275652.113	746284.076	2209.154	P127
128	9275660.990	746288.684	2209.867	P128
129	9275672.511	746290.847	2210.617	P129
130	9275683.738	746291.305	2211.317	P130

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
131	9275691.641	746292.796	2211.781	P131
132	9275698.816	746295.786	2212.190	P132
133	9275704.200	746300.758	2212.649	P133
134	9275708.460	746311.510	2213.484	P134
135	9275707.382	746323.499	2214.221	P135
136	9275704.370	746327.589	2214.494	P136
137	9275697.063	746333.383	2214.955	P137
138	9275685.088	746340.943	2215.878	P138
139	9275677.090	746347.006	2216.638	P139
140	9275668.762	746355.208	2217.596	P140
141	9275662.486	746363.213	2218.370	P141
142	9275655.756	746374.566	2219.205	P142
143	9275653.136	746384.146	2219.929	P143
144	9275654.709	746399.657	2221.162	P144
145	9275654.932	746409.539	2221.863	P145
146	9275652.263	746417.999	2222.446	P146
147	9275646.405	746426.460	2223.043	P147
148	9275636.354	746436.436	2223.746	P148
149	9275627.333	746444.901	2224.393	P149
150	9275611.022	746459.407	2225.951	P150
151	9275598.061	746474.577	2227.333	P151
152	9275596.683	746479.921	2227.631	P152
153	9275593.509	746492.000	2228.494	P153
154	9275589.425	746505.095	2229.508	P154
155	9275584.002	746522.303	2230.565	P155
156	9275583.614	746541.749	2231.775	P156
157	9275585.137	746552.938	2232.524	P157
158	9275586.516	746561.461	2232.746	P158
159	9275584.007	746572.255	2233.313	P159
160	9275578.867	746578.573	2233.634	P160
161	9275577.164	746580.367	2234.011	P161
162	9275568.793	746587.774	2234.681	P162
163	9275558.367	746599.521	2235.516	P163
164	9275551.541	746609.483	2236.226	P164
165	9275547.405	746618.359	2236.848	P165
166	9275545.425	746625.026	2237.356	P166
167	9275546.464	746633.624	2237.928	P167
168	9275554.837	746639.505	2238.318	P168
169	9275563.170	746639.646	2238.519	P169
170	9275577.099	746637.933	2239.143	P170
171	9275593.339	746638.363	2239.922	P171
172	9275599.848	746638.977	2240.226	P172
173	9275616.534	746641.689	2241.049	P173
174	9275635.503	746646.542	2241.999	P174
175	9275644.073	746651.193	2242.509	P175
176	9275652.976	746655.861	2243.167	P176

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
177	9275661.281	746660.250	2243.878	P177
178	9275668.008	746666.641	2244.505	P178
179	9275668.958	746672.431	2244.692	P179
180	9275664.728	746687.992	2245.231	P180
181	9275655.981	746706.897	2246.464	P181
182	9275645.783	746727.349	2247.663	P182
183	9275637.145	746749.618	2249.295	P183
184	9275628.055	746776.070	2250.787	P184
185	9275626.543	746783.417	2251.176	P185
186	9275625.002	746797.096	2252.016	P186
187	9275621.946	746811.392	2252.714	P187
188	9275622.095	746825.264	2253.473	P188
189	9275626.195	746834.236	2254.005	P189
190	9275633.670	746839.923	2254.475	P190
191	9275642.280	746842.954	2255.003	P191
192	9275649.618	746845.690	2255.472	P192
193	9275656.435	746851.634	2256.018	P193
194	9275657.006	746860.851	2256.396	P194
195	9275654.104	746866.978	2256.833	P195
196	9275646.160	746871.232	2257.413	P196
197	9275638.112	746870.020	2257.932	P197
198	9275630.916	746865.982	2258.438	P198
199	9275623.839	746858.845	2258.847	P199
200	9275621.523	746854.841	2258.880	P200
201	9275615.947	746847.287	2259.104	P201
202	9275610.225	746838.845	2259.399	P202
203	9275603.060	746825.767	2259.878	P203
204	9275600.974	746817.873	2260.180	P204
205	9275599.865	746807.595	2260.467	P205
206	9275599.223	746803.034	2260.552	P206
207	9275597.383	746787.397	2261.157	P207
208	9275596.070	746777.548	2261.629	P208
209	9275593.492	746758.478	2262.642	P209
210	9275592.822	746742.676	2263.680	P210
211	9275592.578	746723.941	2264.874	P211
212	9275590.260	746711.820	2265.580	P212
213	9275585.680	746705.422	2265.859	P213
214	9275578.011	746699.714	2266.305	P214
215	9275563.641	746696.386	2267.101	P215
216	9275552.375	746697.650	2267.718	P216
217	9275537.737	746697.283	2268.680	P217
218	9275526.201	746694.074	2269.620	P218
219	9275512.232	746689.145	2270.526	P219
220	9275507.561	746689.645	2270.608	P220
221	9275499.840	746693.919	2270.984	P221
222	9275492.346	746699.327	2271.520	P222

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
223	9275484.156	746704.408	2272.147	P223
224	9275474.705	746707.092	2272.774	P224
225	9275465.281	746708.155	2273.230	P225
226	9275456.973	746705.344	2273.147	P226
227	9275447.990	746703.582	2273.465	P227
228	9275440.165	746702.011	2274.316	P228
229	9275434.891	746697.711	2275.410	P229
230	9275432.799	746688.647	2276.173	P230
231	9275432.673	746681.090	2276.771	P231
232	9275431.104	746672.890	2277.288	P232
233	9275427.300	746667.286	2277.533	P233
234	9275422.398	746659.401	2277.854	P234
235	9275418.070	746650.766	2278.171	P235
236	9275415.935	746638.761	2278.298	P236
237	9275408.016	746562.057	2282.790	P237
238	9275407.238	746548.509	2283.535	P238
239	9275404.548	746524.816	2284.766	P239
240	9275403.243	746514.491	2285.407	P240
241	9275404.080	746508.208	2285.820	P241
242	9275407.409	746497.412	2286.600	P242
243	9275413.764	746482.908	2287.674	P243
244	9275416.348	746475.706	2288.092	P244
245	9275416.666	746465.451	2288.496	P245
246	9275412.455	746449.040	2289.220	P246
247	9275407.824	746436.238	2290.109	P247
248	9275399.229	746416.844	2291.707	P248
249	9275395.655	746405.239	2292.642	P249
250	9275393.182	746391.504	2293.627	P250
251	9275393.128	746388.627	2293.848	P251
252	9275391.490	746370.166	2295.123	P252
253	9275387.894	746361.837	2295.741	P253
254	9275383.384	746358.317	2295.979	P254
255	9275376.543	746355.878	2296.245	P255
256	9275372.420	746354.992	2296.487	P256
257	9275367.889	746354.039	2296.764	P257
258	9275361.139	746353.247	2297.257	P258
259	9275333.818	746352.001	2298.980	P259
260	9275322.898	746351.998	2299.564	P260
261	9275310.118	746350.556	2300.260	P261
262	9275297.933	746349.603	2301.307	P262
263	9275288.109	746347.231	2301.970	P263
264	9275281.533	746343.252	2302.450	P264
265	9275278.460	746337.257	2302.848	P265
266	9275276.115	746330.824	2303.289	P266
267	9275274.145	746323.486	2303.771	P267
268	9275271.627	746312.289	2304.459	P268

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
269	9275268.436	746298.570	2305.439	P269
270	9275265.376	746290.984	2306.083	P270
271	9275257.915	746284.672	2306.699	P271
272	9275247.433	746281.659	2307.263	P272
273	9275232.482	746281.977	2308.136	P273
274	9275222.213	746284.354	2308.851	P274
275	9275211.721	746288.972	2309.580	P275
276	9275206.886	746291.976	2309.962	P276
277	9275198.517	746297.224	2310.875	P277
278	9275191.441	746300.440	2311.606	P278
279	9275182.268	746299.894	2312.367	P279
280	9275171.535	746295.574	2313.252	P280
281	9275161.244	746290.561	2314.258	P281
282	9275151.668	746289.029	2315.099	P282
283	9275139.828	746291.703	2316.009	P283
284	9275125.796	746296.292	2317.085	P284
285	9275113.926	746297.750	2317.938	P285
286	9275103.639	746296.843	2318.621	P286
287	9275097.391	746294.304	2319.126	P287
288	9275092.522	746288.775	2319.580	P288
289	9275087.400	746279.462	2320.348	P289
290	9275084.255	746267.100	2321.285	P290
291	9275081.112	746252.997	2322.370	P291
292	9275075.148	746229.419	2324.106	P292
293	9275071.413	746218.221	2325.042	P293
294	9275064.756	746209.126	2325.512	P294
295	9275051.790	746203.210	2326.046	P295
296	9275034.253	746196.077	2327.397	P296
297	9275017.691	746189.263	2328.905	P297
298	9275008.554	746181.911	2329.899	P298
299	9275004.694	746177.328	2330.355	P299
300	9274997.739	746170.446	2331.155	P300
301	9274992.289	746164.620	2331.854	P301
302	9274989.653	746161.142	2332.438	P302
303	9274983.092	746148.203	2333.566	P303
304	9274975.577	746134.725	2334.526	P304
305	9274967.722	746121.623	2335.577	P305
306	9274959.805	746110.155	2336.367	P306
307	9274950.809	746097.338	2337.354	P307
308	9274945.749	746091.296	2337.960	P308
309	9274940.504	746084.538	2338.902	P309
310	9274930.986	746071.833	2340.132	P310
311	9274922.784	746061.707	2341.144	P311
312	9274916.184	746051.898	2342.150	P312
313	9274910.629	746041.478	2342.943	P313
314	9274904.511	746030.281	2343.457	P314

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
315	9274901.709	746024.176	2343.634	P315
316	9274900.890	746019.657	2343.316	P316
317	9274899.693	746012.481	2343.769	P317
318	9274897.012	746003.983	2344.265	P318
319	9274887.088	745995.585	2345.101	P319
320	9274878.740	745991.140	2345.895	P320
321	9274871.983	745985.368	2347.154	P321
322	9274869.067	745978.789	2348.357	P322
323	9274869.560	745973.447	2348.999	P323
324	9274870.051	745969.703	2349.388	P324
325	9274871.060	745964.855	2349.885	P325
326	9274871.455	745954.697	2350.807	P326
327	9274868.985	745947.367	2351.442	P327
328	9274862.070	745939.485	2352.170	P328
329	9274856.778	745930.968	2352.613	P329
330	9274855.277	745921.081	2352.894	P330
331	9274855.377	745914.080	2352.703	P331
332	9274857.227	745906.142	2352.087	P332
333	9274859.416	745901.751	2352.049	P333
334	9274861.458	745895.632	2352.214	P334
335	9274864.781	745887.266	2352.444	P335
336	9274877.583	745857.387	2355.132	P336
337	9274879.764	745846.560	2356.978	P337
338	9274883.354	745833.291	2359.089	P338
339	9274888.971	745814.910	2361.043	P339
340	9274890.327	745798.765	2362.057	P340
341	9274893.269	745783.040	2362.981	P341
342	9274892.707	745768.824	2364.088	P342
343	9274888.357	745763.759	2364.544	P343
344	9274878.284	745760.262	2365.290	P344
345	9274864.647	745760.380	2366.284	P345
346	9274848.030	745762.395	2367.420	P346
347	9274832.771	745767.197	2368.433	P347
348	9274817.323	745774.305	2369.632	P348
349	9274797.811	745782.235	2371.035	P349
350	9274786.033	745784.884	2371.803	P350
351	9274770.095	745781.031	2373.166	P351
352	9274759.806	745775.234	2374.230	P352
353	9274744.786	745770.260	2375.337	P353
354	9274710.943	745762.342	2377.841	P354
355	9274698.564	745766.924	2378.990	P355
356	9274686.527	745777.266	2380.127	P356
357	9274672.523	745799.398	2381.919	P357
358	9274668.113	745811.791	2382.835	P358
359	9274666.067	745827.268	2384.074	P359
360	9274670.446	745841.407	2385.305	P360

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
361	9274678.036	745855.028	2386.225	P361
362	9274678.756	745863.342	2386.697	P362
363	9274675.434	745876.799	2387.753	P363
364	9274672.008	745883.279	2388.334	P364
365	9274667.117	745890.500	2389.042	P365
366	9274660.709	745896.811	2389.723	P366
367	9274651.676	745901.686	2390.525	P367
368	9274637.281	745907.274	2391.671	P368
369	9274625.439	745918.052	2392.464	P369
370	9274612.022	745926.614	2393.425	P370
371	9274598.032	745937.108	2394.501	P371
372	9274582.657	745948.690	2395.688	P372
373	9274565.635	745957.988	2397.128	P373
374	9274550.677	745968.726	2398.297	P374
375	9274532.320	745985.700	2400.005	P375
376	9274524.877	745993.578	2400.613	P376
377	9274514.433	746003.938	2401.492	P377
378	9274500.912	746016.566	2402.620	P378
379	9274486.029	746028.349	2404.039	P379
380	9274468.659	746040.751	2405.732	P380
381	9274454.514	746055.787	2407.754	P381
382	9274440.406	746071.879	2409.593	P382
383	9274431.660	746076.434	2410.170	P383
384	9274424.015	746076.781	2410.703	P384
385	9274414.208	746075.798	2411.501	P385
386	9274405.739	746074.993	2412.156	P386
387	9274392.955	746075.592	2412.956	P387
388	9274381.901	746074.946	2413.777	P388
389	9274369.194	746069.270	2414.929	P389
390	9274355.723	746061.046	2415.949	P390
391	9274341.649	746054.738	2416.838	P391
392	9274334.681	746053.967	2417.267	P392
393	9274322.542	746055.499	2417.953	P393
394	9274313.039	746057.578	2418.581	P394
395	9274304.393	746058.061	2419.192	P395
396	9274294.890	746055.143	2419.944	P396
397	9274291.937	746051.272	2420.274	P397
398	9274290.387	746046.926	2420.557	P398
399	9274290.973	746039.396	2421.003	P399
400	9274293.505	746033.670	2421.358	P400
401	9274297.640	746025.331	2421.873	P401
402	9274301.349	746017.443	2422.386	P402
403	9274302.585	746007.572	2423.042	P403
404	9274299.308	746004.197	2423.322	P404
405	9274295.703	746002.192	2423.632	P405
406	9274285.437	746006.029	2424.516	P406

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
407	9274279.721	746012.101	2425.105	P407
408	9274279.011	746013.634	2425.128	P408
409	9274276.025	746018.160	2425.489	P409
410	9274272.997	746023.678	2425.857	P410
411	9274267.028	746032.441	2426.412	P411
412	9274257.804	746038.778	2427.216	P412
413	9274247.568	746041.712	2428.027	P413
414	9274239.123	746039.553	2428.510	P414
415	9274231.583	746030.692	2429.579	P415
416	9274224.959	746025.706	2430.280	P416
417	9274218.711	746024.914	2430.679	P417
418	9274208.705	746026.808	2431.167	P418
419	9274196.066	746033.624	2431.878	P419
420	9274201.797	746030.039	2431.469	P420
421	9274196.357	746034.136	2431.797	P421
422	9274188.531	746041.138	2432.331	P422
423	9274181.939	746049.430	2432.829	P423
424	9274168.606	746064.755	2434.124	P424
425	9274161.747	746073.208	2434.922	P425
426	9274150.543	746085.690	2435.966	P426
427	9274137.062	746091.138	2436.770	P427
428	9274121.745	746095.488	2437.524	P428
429	9274109.331	746103.514	2437.979	P429
430	9274102.997	746109.366	2438.430	P430
431	9274098.403	746115.117	2438.177	P431
432	9274094.804	746116.947	2438.526	P432
433	9274087.488	746118.195	2438.640	P433
434	9274081.821	746117.566	2438.822	P434
435	9274074.646	746113.076	2439.319	P435
436	9274061.856	746100.381	2439.995	P436
437	9274054.860	746088.647	2440.730	P437
438	9274043.686	746071.632	2441.640	P438
439	9274030.293	746055.233	2442.724	P439
440	9274018.954	746042.130	2443.697	P440
441	9274009.248	746034.947	2444.686	P441
442	9273999.912	746030.500	2446.018	P442
443	9273991.237	746031.771	2447.003	P443
444	9273979.132	746039.310	2448.278	P444
445	9273995.754	746031.247	2446.495	P445
446	9273987.299	746033.844	2447.433	P446
447	9273978.899	746039.867	2448.331	P447
448	9273969.273	746048.009	2449.266	P448
449	9273957.503	746057.162	2450.477	P449
450	9273943.460	746064.472	2451.967	P450
451	9273931.762	746071.266	2453.041	P451
452	9273915.719	746081.367	2454.480	P452

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
453	9273904.477	746084.232	2455.773	P453
454	9273897.856	746084.159	2456.449	P454
455	9273890.343	746080.020	2457.193	P455
456	9273881.662	746067.716	2458.054	P456
457	9273875.008	746057.622	2458.578	P457
458	9273865.092	746050.184	2459.083	P458
459	9273850.404	746044.844	2459.771	P459
460	9273838.610	746039.681	2460.383	P460
461	9273827.654	746031.954	2461.090	P461
462	9273814.993	746022.870	2462.056	P462
463	9273803.649	746010.935	2463.068	P463
464	9273796.586	745997.431	2463.918	P464
465	9273792.494	745984.614	2464.490	P465
466	9273787.054	745971.895	2465.126	P466
467	9273780.932	745957.616	2465.888	P467
468	9273777.480	745938.990	2467.001	P468
469	9273774.828	745922.367	2467.790	P469
470	9273770.667	745908.399	2468.397	P470
471	9273764.149	745893.050	2469.287	P471
472	9273765.141	745893.862	2469.146	P472
473	9273746.580	745898.406	2477.361	P473
474	9273750.204	745914.194	2478.137	P474
475	9273749.238	745932.467	2478.931	P475
476	9273743.057	745950.211	2479.526	P476
477	9273742.908	745955.048	2479.633	P477
478	9273744.236	745963.742	2480.035	P478
479	9273750.991	745976.871	2480.763	P479
480	9273755.645	745985.626	2481.289	P480
481	9273756.294	745994.264	2481.768	P481
482	9273753.474	746003.226	2482.163	P482
483	9273748.427	746013.937	2482.377	P483
484	9273745.326	746024.050	2482.704	P484
485	9273743.960	746030.596	2483.015	P485
486	9273741.793	746035.799	2483.339	P486
487	9273736.929	746040.993	2483.989	P487
488	9273730.943	746043.018	2484.741	P488
489	9273728.373	746041.321	2484.899	P489
490	9273724.252	746037.519	2485.440	P490
491	9273724.049	746036.249	2485.471	P491
492	9273727.656	746023.726	2485.937	P492
493	9273735.174	746014.101	2486.002	P493
494	9273740.759	746007.221	2486.003	P494
495	9273744.078	745997.787	2486.110	P495
496	9273743.069	745990.914	2486.182	P496
497	9273738.389	745982.223	2486.257	P497
498	9273734.041	745975.514	2486.337	P498

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
499	9273728.757	745964.115	2486.727	P499
500	9273727.711	745956.669	2486.959	P500
501	9273727.910	745943.605	2487.706	P501
502	9273728.462	745935.460	2488.251	P502
503	9273724.705	745924.897	2488.941	P503
504	9273719.778	745920.844	2489.244	P504
505	9273719.786	745920.841	2489.243	P505
506	9273712.869	745918.066	2489.505	P506
507	9273702.325	745915.592	2489.774	P507
508	9273686.057	745906.142	2490.632	P508
509	9273673.704	745895.545	2491.524	P509
510	9273660.720	745879.459	2492.323	P510
511	9273656.716	745864.173	2493.224	P511
512	9273656.769	745848.327	2494.158	P512
513	9273657.741	745835.445	2494.875	P513
514	9273657.428	745822.885	2495.502	P514
515	9273654.799	745815.034	2496.008	P515
516	9273748.247	745872.557	2470.305	P516
517	9273738.754	745870.761	2470.859	P517
518	9273729.038	745870.854	2471.302	P518
519	9273720.127	745869.205	2471.674	P519
520	9273709.991	745865.554	2472.227	P520
521	9273702.378	745864.187	2472.942	P521
522	9273696.086	745869.829	2474.159	P522
523	9273698.234	745876.692	2475.114	P523
524	9273706.209	745881.458	2475.671	P524
525	9273713.550	745882.425	2475.818	P525
526	9273721.183	745882.743	2475.875	P526
527	9273729.264	745883.067	2476.055	P527
528	9273736.295	745885.089	2476.315	P528
529	9273742.788	745891.606	2476.772	P529
530	9273747.333	745899.460	2477.268	P530
531	9273750.140	745907.218	2477.695	P531
532	9273654.844	745815.559	2495.956	P532
533	9273647.946	745809.375	2496.384	P533
534	9273633.433	745803.928	2497.057	P534
535	9273623.280	745797.218	2497.711	P535
536	9273617.821	745786.702	2498.489	P536
537	9273613.757	745774.306	2499.470	P537
538	9273609.806	745765.859	2500.105	P538
539	9273602.076	745761.330	2500.642	P539
540	9273593.239	745763.500	2500.961	P540
541	9273581.536	745770.630	2501.723	P541
542	9273571.747	745777.910	2502.544	P542
543	9273561.902	745784.974	2503.591	P543
544	9273555.481	745790.125	2504.279	P544

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
545	9273549.773	745798.890	2505.018	P545
546	9273551.593	745796.467	2504.761	P546
547	9273550.985	745806.476	2505.184	P547
548	9273556.539	745815.286	2505.310	P548
549	9273565.373	745829.720	2505.509	P549
550	9273572.367	745844.631	2505.273	P550
551	9273577.328	745862.480	2504.949	P551
552	9273578.631	745880.723	2504.610	P552
553	9273579.757	745891.653	2504.563	P553
554	9273584.132	745908.578	2504.645	P554
555	9273588.658	745914.007	2504.502	P555
556	9273593.829	745928.643	2504.472	P556
557	9273597.508	745940.193	2504.435	P557
558	9273597.255	745959.355	2504.380	P558
559	9273600.934	745970.904	2504.404	P559
560	9273605.359	745983.997	2504.377	P560
561	9273608.987	745999.379	2504.276	P561
562	9273621.024	746016.410	2504.673	P562
563	9273628.585	746024.179	2504.740	P563
564	9273635.349	746034.238	2504.743	P564
565	9273639.825	746043.498	2504.843	P565
566	9273645.047	746054.302	2504.685	P566
567	9273646.336	746072.719	2504.667	P567
568	9273648.422	746088.846	2504.578	P568
569	9273647.473	746102.633	2504.566	P569
570	9273635.777	746117.805	2504.560	P570
571	9273626.471	746126.111	2504.368	P571
572	9273621.843	746128.347	2504.270	P572
573	9273614.826	746137.451	2504.340	P573
574	9273609.401	746141.976	2504.368	P574
575	9273599.299	746152.571	2504.462	P575
576	9273590.738	746162.420	2504.267	P576
577	9273581.331	746178.391	2504.036	P577
578	9273569.686	746189.731	2504.127	P578
579	9273568.838	746195.852	2503.810	P579
580	9273564.059	746209.586	2503.322	P580
581	9273556.346	746213.314	2502.804	P581
582	9273550.769	746229.337	2501.798	P582
583	9273540.616	746243.764	2501.189	P583
584	9273537.379	746256.752	2499.970	P584
585	9273528.819	746266.601	2499.116	P585
586	9273534.040	746277.405	2498.842	P586
587	9273539.161	746295.874	2498.689	P587
588	9273547.315	746316.684	2498.659	P588
589	9273541.739	746332.707	2498.385	P589
590	9273541.486	746351.869	2497.958	P590

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
591	9273533.722	746359.429	2498.019	P591
592	9273533.520	746374.759	2497.671	P592
593	9273540.233	746388.650	2497.361	P593
594	9273538.488	746404.725	2497.190	P594
595	9273533.810	746410.794	2497.165	P595
596	9273534.403	746423.835	2496.800	P596
597	9273533.404	746441.453	2496.708	P597
598	9273529.421	746452.898	2496.373	P598
599	9273520.861	746462.747	2495.913	P599
600	9273518.420	746473.446	2495.507	P600
601	9273510.657	746481.007	2494.898	P601
602	9273505.182	746489.365	2494.075	P602
603	9273498.164	746498.468	2495.233	P603
604	9273491.551	746504.138	2495.157	P604
605	9273491.450	746511.813	2494.925	P605
606	9273498.868	746531.103	2494.178	P606
607	9273505.589	746545.011	2493.630	P607
608	9273506.982	746555.776	2492.837	P608
609	9273496.221	746557.164	2491.740	P609
610	9273488.499	746560.896	2491.283	P610
611	9273481.523	746566.174	2490.597	P611
612	9273475.295	746572.997	2490.307	P612
613	9273471.256	746588.293	2490.155	P613
614	9273478.029	746598.364	2489.472	P614
615	9273477.180	746604.492	2488.899	P615
616	9273471.699	746612.861	2488.049	P616
617	9273465.470	746619.684	2487.668	P617
618	9273459.241	746626.507	2487.165	P618
619	9273452.215	746635.621	2486.766	P619
620	9273445.189	746644.736	2486.452	P620
621	9273439.707	746653.104	2486.251	P621
622	9273438.011	746665.362	2485.028	P622
623	9273440.200	746673.835	2484.967	P623
624	9273440.846	746683.055	2484.626	P624
625	9273444.580	746690.781	2482.806	P625
626	9273443.681	746700.747	2481.560	P626
627	9273444.327	746709.967	2480.368	P627
628	9273447.263	746719.985	2480.661	P628
629	9273451.795	746725.420	2480.356	P629
630	9273454.036	746730.056	2478.743	P630
631	9273458.568	746735.491	2476.406	P631
632	9273459.213	746744.711	2475.695	P632
633	9273457.618	746749.294	2473.964	P633
634	9273447.828	746752.568	2472.336	P634
635	9273436.950	746757.825	2471.282	P635
636	9273427.626	746762.331	2470.378	P636

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
637	9273416.799	746763.728	2469.474	P637
638	9273405.170	746767.430	2469.081	P638
639	9273394.344	746768.827	2468.167	P639
640	9273385.822	746771.027	2467.557	P640
641	9273374.996	746772.424	2467.051	P641
642	9273364.118	746777.681	2466.439	P642
643	9273353.240	746782.939	2465.421	P643
644	9273342.362	746788.196	2464.345	P644
645	9273332.236	746795.008	2463.186	P645
646	9273319.804	746801.016	2462.376	P646
647	9273305.819	746807.776	2461.470	P647
648	9273297.297	746809.976	2459.334	P648
649	9273283.363	746812.875	2457.130	P649
650	9273270.180	746817.328	2456.380	P650
651	9273259.302	746822.586	2455.298	P651
652	9273249.227	746825.537	2455.359	P652
653	9273239.151	746828.488	2453.543	P653
654	9273229.828	746832.995	2451.311	P654
655	9273220.504	746837.501	2450.787	P655
656	9273210.429	746840.452	2449.885	P656
657	9273201.907	746842.653	2448.260	P657
658	9273191.030	746847.910	2447.654	P658
659	9273181.706	746852.416	2447.227	P659
660	9273167.771	746855.315	2445.923	P660
661	9273155.391	746857.463	2445.011	P661
662	9273139.151	746859.557	2444.097	P662
663	9273122.210	746856.237	2442.865	P663
664	9273111.383	746857.633	2441.963	P664
665	9273101.257	746864.446	2441.296	P665
666	9273092.685	746870.507	2440.793	P666
667	9273085.615	746879.677	2439.827	P667
668	9273085.462	746891.259	2439.086	P668
669	9273086.112	746900.536	2438.997	P669
670	9273087.564	746907.506	2438.687	P670
671	9273088.213	746916.782	2437.623	P671
672	9273091.168	746926.862	2436.775	P672
673	9273094.123	746936.942	2436.779	P673
674	9273097.829	746948.577	2436.132	P674
675	9273106.999	746955.653	2435.559	P675
676	9273118.527	746959.672	2435.250	P676
677	9273128.500	746964.442	2434.950	P677
678	9273139.224	746970.767	2434.023	P678
679	9273156.165	746974.087	2433.033	P679
680	9273169.246	746977.355	2432.511	P680
681	9273180.022	746979.819	2432.207	P681
682	9273189.995	746984.589	2431.597	P682

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
683	9273191.447	746991.560	2430.978	P683
684	9273189.039	746998.477	2430.058	P684
685	9273178.161	747003.735	2429.558	P685
686	9273166.583	747003.576	2429.552	P686
687	9273153.400	747008.030	2429.454	P687
688	9273139.465	747010.929	2429.128	P688
689	9273127.938	747006.910	2428.235	P689
690	9273117.265	746996.724	2426.632	P690
691	9273106.540	746990.399	2426.318	P691
692	9273093.510	746983.271	2425.790	P692
693	9273084.441	746968.473	2424.891	P693
694	9273069.208	746952.820	2423.861	P694
695	9273057.783	746941.079	2423.904	P695
696	9273051.822	746924.780	2423.053	P696
697	9273052.078	746905.476	2424.894	P697
698	9273048.422	746889.981	2424.986	P698
699	9273040.054	746880.599	2424.587	P699
700	9273032.387	746876.633	2424.285	P700
701	9273021.611	746874.169	2423.632	P701
702	9273017.854	746866.395	2423.361	P702
703	9273015.752	746850.148	2423.053	P703
704	9273013.600	746837.762	2422.758	P704
705	9273006.786	746827.630	2422.743	P705
706	9272997.564	746824.414	2421.831	P706
707	9272989.845	746824.309	2420.624	P707
708	9272983.834	746811.870	2419.801	P708
709	9272977.019	746801.737	2418.795	P709
710	9272972.613	746784.687	2417.564	P710
711	9272969.760	746766.886	2416.662	P711
712	9272967.659	746750.639	2416.662	P712
713	9272967.863	746735.196	2416.448	P713
714	9272964.959	746721.256	2416.163	P714
715	9272959.699	746710.372	2415.443	P715
716	9272963.660	746702.703	2415.193	P716
717	9272971.430	746698.948	2414.622	P717
718	9272973.137	746686.615	2414.527	P718
719	9272972.488	746677.338	2414.565	P719
720	9272969.584	746663.398	2413.614	P720
721	9272968.935	746654.122	2412.913	P721
722	9272982.220	746641.947	2413.614	P722
723	9272995.352	746641.354	2411.175	P723
724	9273007.032	746633.791	2408.834	P724
725	9273020.267	746625.476	2408.072	P725
726	9273019.668	746612.339	2406.603	P726
727	9273023.681	746600.810	2404.988	P727
728	9273033.056	746592.443	2403.555	P728

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
729	9273044.685	746588.741	2402.031	P729
730	9273053.906	746591.956	2401.967	P730
731	9273061.135	746596.354	2400.361	P731
732	9273067.688	746600.639	2398.669	P732
733	9273079.164	746608.519	2394.417	P733
734	9273085.278	746613.236	2392.881	P734
735	9273091.392	746617.953	2391.656	P735
736	9273101.416	746618.863	2389.833	P736
737	9273106.129	746612.749	2387.580	P737
738	9273104.728	746601.918	2385.877	P738
739	9273097.162	746590.230	2385.560	P739
740	9273085.686	746582.351	2383.646	P740
741	9273076.567	746571.414	2382.832	P741
742	9273068.249	746558.172	2381.000	P742
743	9273055.971	746552.598	2380.049	P743
744	9273041.285	746553.942	2378.867	P744
745	9273025.096	746552.176	2377.650	P745
746	9273007.404	746547.300	2375.206	P746
747	9272998.934	746545.640	2374.804	P747
748	9272994.272	746547.893	2374.599	P748
749	9272988.807	746552.452	2374.508	P749
750	9272989.457	746561.728	2373.380	P750
751	9272986.298	746567.091	2372.771	P751
752	9272976.274	746566.182	2372.164	P752
753	9272963.944	746564.469	2371.460	P753
754	9272953.971	746559.699	2371.301	P754
755	9272947.003	746561.148	2369.984	P755
756	9272944.596	746568.066	2369.473	P756
757	9272948.302	746579.701	2368.473	P757
758	9272948.901	746592.838	2366.943	P758
759	9272948.798	746600.559	2366.019	P759
760	9272947.894	746610.586	2364.754	P760
761	9272944.735	746615.949	2363.931	P761
762	9272937.717	746621.259	2362.400	P762
763	9272926.992	746614.934	2361.548	P763
764	9272916.267	746608.609	2360.543	P764
765	9272907.797	746606.949	2360.012	P765
766	9272900.027	746610.704	2359.480	P766
767	9272899.976	746614.565	2358.949	P767
768	9272904.485	746623.894	2358.417	P768
769	9272902.829	746632.366	2357.799	P769
770	9272895.008	746639.982	2357.215	P770
771	9272885.035	746635.212	2356.275	P771
772	9272876.565	746633.552	2355.702	P772
773	9272868.795	746637.307	2354.752	P773
774	9272869.444	746646.584	2353.468	P774

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
775	9272873.202	746654.358	2352.654	P775
776	9272872.297	746664.385	2351.739	P776
777	9272871.341	746678.273	2350.420	P777
778	9272865.775	746690.553	2349.697	P778
779	9272862.565	746699.777	2348.440	P779
780	9272864.717	746712.163	2347.259	P780
781	9272871.480	746726.156	2344.692	P781
782	9272872.881	746736.987	2344.083	P782
783	9272868.920	746744.656	2343.498	P783
784	9272858.093	746746.052	2342.559	P784
785	9272856.437	746754.525	2341.644	P785
786	9272854.030	746761.443	2341.035	P786
787	9272850.068	746769.111	2340.751	P787
788	9272847.751	746779.635	2339.538	P788
789	9272843.709	746791.250	2338.633	P789
790	9272848.251	746800.648	2337.709	P790
791	9272854.359	746809.289	2337.008	P791
792	9272860.466	746817.930	2336.490	P792
793	9272867.331	746828.138	2335.576	P793
794	9272871.064	746839.858	2334.966	P794
795	9272872.475	746850.769	2334.357	P795
796	9272876.260	746858.601	2333.747	P796
797	9272883.125	746868.809	2332.528	P797
798	9272893.120	746877.503	2331.830	P798
799	9272902.359	746884.631	2331.318	P799
800	9272911.597	746891.759	2330.699	P800
801	9272915.382	746899.591	2329.678	P801
802	9272920.732	746906.666	2329.178	P802
803	9272927.545	746920.762	2328.270	P803
804	9272932.793	746935.616	2327.346	P804
805	9272931.933	746941.828	2326.737	P805
806	9272930.316	746946.474	2326.039	P806
807	9272925.620	746948.743	2325.517	P807
808	9272919.461	746943.991	2324.576	P808
809	9272912.648	746929.895	2322.991	P809
810	9272905.784	746919.687	2322.076	P810
811	9272900.485	746908.723	2320.613	P811
812	9272892.055	746899.272	2318.797	P812
813	9272880.494	746891.334	2316.681	P813
814	9272875.195	746880.370	2315.773	P814
815	9272865.148	746875.565	2314.849	P815
816	9272854.344	746869.193	2314.121	P816
817	9272844.298	746864.388	2313.325	P817
818	9272834.354	746851.804	2312.079	P818
819	9272830.620	746840.084	2311.801	P819
820	9272826.835	746832.252	2311.497	P820

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
821	9272821.484	746825.177	2310.585	P821
822	9272809.115	746819.562	2309.982	P822
823	9272797.554	746811.624	2309.031	P823
824	9272789.692	746803.867	2308.763	P824
825	9272781.262	746794.416	2308.144	P825
826	9272772.832	746784.965	2307.507	P826
827	9272763.645	746773.948	2306.891	P827
828	9272753.649	746765.254	2305.708	P828
829	9272745.219	746755.803	2305.096	P829
830	9272736.033	746744.785	2303.886	P830
831	9272725.280	746734.525	2302.971	P831
832	9272719.070	746733.662	2302.337	P832
833	9272710.486	746735.878	2301.716	P833
834	9272711.191	746741.334	2301.423	P834
835	9272713.411	746749.922	2300.838	P835
836	9272715.630	746758.510	2300.204	P836
837	9272723.252	746770.284	2298.917	P837
838	9272726.986	746782.005	2297.790	P838
839	9272735.416	746791.456	2295.952	P839
840	9272745.411	746800.150	2294.705	P840
841	9272756.215	746806.522	2293.818	P841
842	9272763.131	746812.840	2293.117	P842
843	9272770.803	746820.725	2292.288	P843
844	9272772.266	746827.746	2291.694	P844
845	9272771.406	746833.959	2291.072	P845
846	9272764.336	746839.308	2290.770	P846
847	9272758.177	746834.556	2289.841	P847
848	9272749.747	746825.105	2288.396	P848
849	9272742.883	746814.897	2286.808	P849
850	9272734.453	746805.446	2286.210	P850
851	9272722.943	746793.619	2285.284	P851
852	9272715.322	746781.845	2284.674	P852
853	9272703.813	746770.018	2283.367	P853
854	9272693.112	746755.868	2282.342	P854
855	9272687.056	746743.338	2281.321	P855
856	9272680.243	746729.241	2280.014	P856
857	9272673.429	746715.144	2279.904	P857
858	9272674.392	746701.154	2279.493	P858
859	9272679.897	746696.561	2278.892	P859
860	9272690.855	746691.265	2278.185	P860
861	9272696.462	746678.894	2277.237	P861
862	9272692.729	746667.173	2276.246	P862
863	9272689.047	746651.563	2275.539	P863
864	9272696.220	746638.436	2274.616	P864
865	9272706.472	746627.684	2274.006	P865
866	9272716.724	746616.933	2272.894	P866

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
867	9272723.846	746607.694	2271.476	P867
868	9272732.533	746597.699	2270.358	P868
869	9272740.412	746590.027	2269.407	P869
870	9272740.617	746574.470	2268.428	P870
871	9272740.015	746561.236	2267.883	P871
872	9272751.781	746553.617	2267.310	P872
873	9272760.468	746543.622	2266.371	P873
874	9272772.992	746537.570	2265.365	P874
875	9272783.898	746536.163	2264.826	P875
876	9272793.394	746523.845	2263.750	P876
877	9272791.174	746515.257	2263.231	P877
878	9272784.309	746505.049	2262.317	P878
879	9272770.323	746504.080	2261.494	P879
880	9272762.496	746507.863	2260.275	P880
881	9272751.538	746513.159	2259.284	P881
882	9272740.529	746522.344	2258.141	P882
883	9272730.276	746533.096	2256.739	P883
884	9272726.234	746544.710	2255.520	P884
885	9272721.435	746554.758	2254.606	P885
886	9272718.150	746567.939	2254.179	P886
887	9272710.323	746571.722	2252.960	P887
888	9272698.608	746575.452	2251.741	P888
889	9272688.407	746582.314	2250.753	P889
890	9272678.154	746593.066	2249.799	P890
891	9272673.407	746599.225	2248.205	P891
892	9272665.477	746610.786	2246.864	P892
893	9272654.467	746619.972	2246.486	P893
894	9272652.042	746626.940	2246.071	P894
895	9272655.070	746633.205	2245.645	P895
896	9272658.855	746641.037	2244.547	P896
897	9272658.752	746648.815	2243.724	P897
898	9272652.439	746655.731	2242.810	P898
899	9272642.995	746664.160	2241.804	P899
900	9272634.359	746670.266	2240.463	P900
901	9272623.350	746679.451	2240.432	P901
902	9272612.340	746688.636	2239.244	P902
903	9272596.686	746696.202	2237.933	P903
904	9272588.807	746703.874	2237.037	P904
905	9272580.980	746707.657	2235.891	P905
906	9272566.508	746709.372	2235.281	P906
907	9272555.521	746714.682	2234.275	P907
908	9272543.722	746722.322	2232.355	P908
909	9272532.683	746731.532	2230.618	P909
910	9272521.644	746740.742	2228.088	P910
911	9272510.656	746746.053	2225.436	P911
912	9272502.101	746744.376	2225.040	P912

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
913	9272500.428	746752.934	2224.126	P913
914	9272501.084	746762.304	2221.992	P914
915	9272504.827	746774.056	2220.163	P915
916	9272506.242	746784.997	2218.121	P916
917	9272511.556	746795.990	2216.810	P917
918	9272517.680	746804.655	2215.987	P918
919	9272516.007	746813.213	2215.286	P919
920	9272506.589	746817.765	2214.372	P920
921	9272497.326	746810.618	2212.848	P921
922	9272492.012	746799.624	2210.714	P922
923	9272482.041	746787.006	2208.886	P923
924	9272472.933	746768.160	2207.362	P924
925	9272463.773	746753.213	2206.142	P925
926	9272453.853	746736.695	2205.228	P926
927	9272444.641	746725.648	2204.314	P927
928	9272444.796	746713.949	2203.399	P928
929	9272454.266	746705.498	2200.656	P929
930	9272455.179	746695.369	2201.266	P930
931	9272449.004	746690.604	2200.656	P931
932	9272439.637	746691.256	2200.046	P932
933	9272431.738	746698.949	2199.132	P933
934	9272425.356	746709.783	2198.218	P934
935	9272422.821	746724.570	2197.608	P935
936	9272418.716	746740.116	2197.303	P936
937	9272411.575	746749.379	2196.389	P937
938	9272400.536	746758.589	2195.779	P938
939	9272399.674	746764.818	2195.779	P939
940	9272404.280	746770.342	2195.474	P940
941	9272416.683	746775.972	2194.865	P941
942	9272426.756	746780.790	2194.560	P942
943	9272432.121	746787.884	2193.950	P943
944	9272430.449	746796.442	2193.036	P944
945	9272421.790	746802.564	2191.512	P945
946	9272408.576	746799.264	2191.512	P946
947	9272396.071	746801.433	2190.293	P947
948	9272379.718	746799.649	2189.074	P948
949	9272364.935	746797.107	2188.159	P949
950	9272350.963	746792.235	2186.940	P950
951	9272331.471	746791.969	2185.721	P951
952	9272317.498	746787.098	2184.806	P952
953	9272302.767	746780.656	2183.892	P953
954	9272281.808	746773.348	2182.368	P954
955	9272270.975	746766.960	2181.758	P955
956	9272252.397	746756.565	2180.844	P956
957	9272240.805	746748.605	2179.930	P957
958	9272229.972	746742.217	2179.320	P958

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
959	9272219.139	746735.828	2178.406	P959
960	9272210.635	746730.251	2177.186	P960
961	9272202.234	746716.875	2176.577	P961
962	9272193.781	746707.398	2175.662	P962
963	9272184.415	746708.050	2174.443	P963
964	9272172.668	746711.790	2173.834	P964
965	9272161.680	746717.101	2172.919	P965
966	9272153.176	746711.524	2171.700	P966
967	9272147.103	746698.959	2170.176	P967
968	9272144.929	746686.448	2168.652	P968
969	9272139.616	746675.455	2167.433	P969
970	9272131.922	746667.549	2166.214	P970
971	9272124.125	746667.442	2164.690	P971
972	9272113.948	746670.423	2164.080	P972
973	9272110.758	746675.840	2162.861	P973
974	9272105.997	746682.016	2161.032	P974
975	9272098.046	746693.608	2160.118	P975
976	9272093.233	746703.684	2159.508	P976
977	9272086.852	746714.518	2158.594	P977
978	9272075.864	746719.828	2157.984	P978
979	9272064.928	746721.239	2156.460	P979
980	9272047.816	746717.885	2154.936	P980
981	9272031.412	746720.001	2153.412	P981
982	9272022.045	746720.653	2151.888	P982
983	9272003.313	746721.957	2150.974	P983
984	9271989.289	746720.985	2150.059	P984
985	9271974.454	746722.343	2148.840	P985
986	9271964.985	746730.794	2147.316	P986
987	9271959.413	746739.299	2146.097	P987
988	9271953.894	746743.904	2145.487	P988
989	9271944.476	746748.456	2144.268	P989
990	9271934.350	746747.537	2142.744	P990
991	9271921.896	746745.807	2141.220	P991
992	9271909.442	746744.077	2140.001	P992
993	9271892.330	746740.722	2139.391	P993
994	9271880.635	746740.563	2138.782	P994
995	9271868.940	746740.403	2137.562	P995
996	9271858.055	746737.914	2136.343	P996
997	9271844.842	746734.613	2134.210	P997
998	9271835.476	746735.265	2133.661	P998
999	9271828.386	746740.629	2132.686	P999
1000	9271822.815	746749.133	2130.857	P1000
1001	9271813.449	746749.785	2129.231	P1001
1002	9271801.857	746741.826	2127.606	P1002
1003	9271794.111	746737.820	2125.980	P1003
1004	9271781.709	746732.190	2124.456	P1004

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1005	9271776.189	746736.795	2123.237	P1005
1006	9271770.618	746745.300	2121.408	P1006
1007	9271765.909	746747.576	2120.189	P1007
1008	9271754.162	746751.315	2118.360	P1008
1009	9271741.257	746745.937	2117.141	P1009
1010	9271728.043	746742.637	2115.312	P1010
1011	9271711.742	746736.953	2114.398	P1011
1012	9271702.324	746741.505	2113.483	P1012
1013	9271688.249	746744.433	2112.340	P1013
1014	9271674.225	746743.461	2111.197	P1014
1015	9271661.115	746732.361	2110.054	P1015
1016	9271648.108	746713.461	2108.911	P1016
1017	9271635.808	746700.031	2107.997	P1017
1018	9271626.648	746685.085	2106.778	P1018
1019	9271614.194	746683.354	2105.863	P1019
1020	9271604.068	746682.436	2104.949	P1020
1021	9271590.044	746681.464	2103.730	P1021
1022	9271586.249	746673.611	2103.120	P1022
1023	9271589.595	746656.495	2102.693	P1023
1024	9271586.713	746638.514	2102.266	P1024
1025	9271577.501	746627.467	2101.840	P1025
1026	9271565.755	746631.207	2101.413	P1026
1027	9271555.629	746630.288	2100.986	P1027
1028	9271544.744	746627.799	2099.462	P1028
1029	9271541.001	746616.047	2097.634	P1029
1030	9271534.118	746605.812	2096.719	P1030
1031	9271526.424	746597.906	2095.500	P1031
1032	9271513.262	746590.705	2093.976	P1032
1033	9271498.376	746595.962	2092.452	P1033
1034	9271492.252	746587.297	2091.233	P1034
1035	9271490.889	746572.457	2090.318	P1035
1036	9271487.904	746562.275	2089.404	P1036
1037	9271495.907	746546.783	2087.880	P1037
1038	9271493.785	746530.372	2086.661	P1038
1039	9271483.814	746517.755	2084.832	P1039
1040	9271476.828	746515.319	2083.613	P1040
1041	9271467.461	746515.971	2082.089	P1041
1042	9271461.131	746522.905	2081.174	P1042
1043	9271457.837	746536.122	2079.955	P1043
1044	9271454.594	746545.438	2078.736	P1044
1045	9271449.782	746555.514	2077.517	P1045
1046	9271441.072	746565.536	2075.993	P1046
1047	9271431.602	746573.987	2074.774	P1047
1048	9271418.286	746578.486	2073.859	P1048
1049	9271404.970	746582.984	2072.640	P1049
1050	9271393.326	746578.925	2071.726	P1050

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1051	9271380.113	746575.624	2070.811	P1051
1052	9271367.710	746569.994	2069.897	P1052
1053	9271356.980	746555.805	2068.982	P1053
1054	9271348.527	746546.329	2067.763	P1054
1055	9271340.023	746540.752	2066.849	P1055
1056	9271325.189	746542.109	2065.934	P1056
1057	9271311.821	746550.508	2064.715	P1057
1058	9271303.869	746562.100	2063.801	P1058
1059	9271295.210	746568.223	2062.886	P1059
1060	9271282.653	746574.292	2061.667	P1060
1061	9271270.095	746580.361	2060.753	P1061
1062	9271251.311	746585.565	2059.838	P1062
1063	9271236.476	746586.922	2058.924	P1063
1064	9275768.929	745893.264	2126.497	P1064
1065	9275781.721	745912.678	2127.950	P1065
1066	9275795.373	745940.240	2132.759	P1066
1067	9275813.838	745983.429	2134.215	P1067
1068	9275819.768	746004.924	2135.608	P1068
1069	9275833.981	746027.191	2136.410	P1069
1070	9275845.048	746047.622	2136.898	P1070
1071	9275846.165	746073.922	2137.375	P1071
1072	9275848.550	746087.859	2138.104	P1072
1073	9275852.238	746100.979	2138.652	P1073
1074	9275856.322	746107.494	2139.686	P1074
1075	9275864.646	746114.979	2140.627	P1075
1076	9275881.756	746113.318	2141.149	P1076
1077	9275890.477	746114.199	2141.962	P1077
1078	9275902.402	746110.141	2142.413	P1078
1079	9275916.004	746116.415	2141.920	P1079
1080	9275925.621	746138.094	2142.321	P1080
1081	9275926.730	746160.441	2143.793	P1081
1082	9275928.144	746178.620	2144.945	P1082
1083	9275931.655	746182.771	2145.576	P1083
1084	9275934.371	746200.132	2147.624	P1084
1085	9275941.591	746207.445	2148.919	P1085
1086	9275939.627	746225.886	2149.629	P1086
1087	9275934.594	746238.125	2149.818	P1087
1088	9275930.709	746255.090	2150.349	P1088
1089	9275935.942	746266.331	2151.144	P1089
1090	9275942.898	746284.663	2152.019	P1090
1091	9275959.788	746298.574	2152.874	P1091
1092	9275976.344	746308.529	2153.600	P1092
1093	9275974.338	746327.572	2154.246	P1093
1094	9275976.917	746342.238	2154.877	P1094
1095	9275971.779	746358.231	2155.785	P1095
1096	9275956.391	746366.983	2156.261	P1096

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1097	9275941.335	746379.158	2157.044	P1097
1098	9275937.936	746394.003	2157.625	P1098
1099	9275932.175	746409.422	2158.436	P1099
1100	9275930.078	746423.449	2159.186	P1100
1101	9275928.136	746431.932	2159.966	P1101
1102	9275926.282	746444.898	2160.475	P1102
1103	9275931.515	746456.140	2160.981	P1103
1104	9275933.171	746473.258	2161.313	P1104
1105	9275932.631	746484.639	2162.096	P1105
1106	9275929.773	746495.030	2163.665	P1106
1107	9275926.908	746506.720	2163.037	P1107
1108	9275921.628	746513.164	2164.110	P1108
1109	9275914.369	746516.002	2164.686	P1109
1110	9275906.140	746518.118	2165.131	P1110
1111	9275902.839	746513.181	2165.500	P1111
1112	9275901.359	746505.031	2165.759	P1112
1113	9275902.242	746496.305	2166.131	P1113
1114	9275905.244	746488.065	2166.311	P1114
1115	9275904.824	746480.158	2166.835	P1115
1116	9275907.164	746465.071	2167.279	P1116
1117	9275907.472	746453.982	2167.615	P1117
1118	9275906.964	746441.591	2167.727	P1118
1119	9275898.640	746434.105	2168.093	P1119
1120	9275889.345	746430.861	2168.852	P1120
1121	9275880.690	746419.952	2169.212	P1121
1122	9275875.215	746409.770	2170.120	P1122
1123	9275875.677	746393.138	2171.068	P1123
1124	9275882.256	746379.021	2172.094	P1124
1125	9275888.260	746362.541	2172.225	P1125
1126	9275890.202	746354.059	2172.914	P1126
1127	9275892.873	746342.395	2173.405	P1127
1128	9275889.517	746332.699	2173.969	P1128
1129	9275883.313	746325.699	2174.179	P1129
1130	9275870.353	746323.847	2175.112	P1130
1131	9275856.334	746321.753	2176.727	P1131
1132	9275845.736	746319.326	2177.787	P1132
1133	9275837.744	746315.264	2178.707	P1133
1134	9275822.091	746310.564	2179.689	P1134
1135	9275815.798	746299.080	2177.229	P1135
1136	9275806.326	746286.868	2177.762	P1136
1137	9275802.242	746280.353	2178.226	P1137
1138	9275796.435	746266.748	2179.015	P1138
1139	9275791.113	746251.023	2179.869	P1139
1140	9275785.637	746240.841	2180.585	P1140
1141	9275767.622	746236.716	2180.612	P1141
1142	9275759.387	746233.715	2180.329	P1142

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1143	9275735.587	746230.497	2180.030	P1143
1144	9275720.597	746232.644	2181.161	P1144
1145	9275698.828	746225.427	2181.170	P1145
1146	9275686.265	746216.971	2181.204	P1146
1147	9275674.431	746205.334	2181.667	P1147
1148	9275671.318	746194.578	2182.230	P1148
1149	9275660.343	746159.703	2182.632	P1149
1150	9275657.053	746139.979	2183.077	P1150
1151	9275655.970	746125.224	2183.330	P1151
1152	9275661.246	746111.925	2183.937	P1152
1153	9275670.915	746094.053	2184.555	P1153
1154	9275677.825	746083.360	2185.528	P1154
1155	9275689.702	746070.456	2186.354	P1155
1156	9275692.041	746055.369	2186.972	P1156
1157	9275685.814	746033.857	2187.669	P1157
1158	9275678.859	746015.525	2188.096	P1158
1159	9275672.323	746005.102	2188.819	P1159
1160	9275666.119	745998.101	2189.395	P1160
1161	9275657.244	746002.765	2190.239	P1161
1162	9275651.063	746010.277	2192.155	P1162
1163	9275650.997	746020.305	2191.486	P1163
1164	9275661.198	746029.336	2192.582	P1164
1165	9275668.550	746041.063	2193.572	P1165
1166	9275671.089	746049.456	2194.920	P1166
1167	9275667.756	746054.272	2195.712	P1167
1168	9275656.033	746061.631	2195.712	P1168
1169	9275646.187	746070.536	2195.965	P1169
1170	9275636.584	746078.380	2196.297	P1170
1171	9275628.857	746087.770	2196.346	P1171
1172	9275625.369	746098.130	2196.465	P1172
1173	9275623.670	746105.553	2196.809	P1173
1174	9275618.791	746112.247	2197.354	P1174
1175	9275612.367	746120.819	2197.878	P1175
1176	9275607.820	746130.937	2198.366	P1176
1177	9275600.667	746142.690	2198.957	P1177
1178	9275594.486	746150.202	2200.615	P1178
1179	9275588.547	746156.654	2200.926	P1179
1180	9275585.634	746169.378	2201.944	P1180
1181	9275585.325	746180.466	2202.105	P1181
1182	9275589.529	746193.508	2202.607	P1182
1183	9275597.360	746203.172	2203.564	P1183
1184	9275609.083	746213.015	2204.483	P1184
1185	9275628.377	746228.021	2205.254	P1185
1186	9275644.246	746240.297	2206.139	P1186
1187	9275650.022	746251.669	2206.728	P1187
1188	9275649.915	746280.622	2208.320	P1188

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1189	9275647.535	746266.842	2207.479	P1189
1190	9275653.813	746285.776	2208.712	P1190
1191	9275662.690	746290.384	2209.425	P1191
1192	9275674.211	746292.547	2210.175	P1192
1193	9275685.438	746293.005	2210.875	P1193
1194	9275693.341	746294.496	2211.339	P1194
1195	9275700.516	746297.486	2211.748	P1195
1196	9275705.900	746302.458	2212.206	P1196
1197	9275710.160	746313.210	2213.041	P1197
1198	9275709.082	746325.199	2213.778	P1198
1199	9275706.070	746329.289	2214.051	P1199
1200	9275698.763	746335.083	2214.512	P1200
1201	9275686.788	746342.643	2215.435	P1201
1202	9275678.790	746348.706	2216.195	P1202
1203	9275670.462	746356.908	2217.152	P1203
1204	9275664.186	746364.913	2217.926	P1204
1205	9275657.456	746376.266	2218.761	P1205
1206	9275654.836	746385.846	2219.485	P1206
1207	9275656.409	746401.357	2220.718	P1207
1208	9275656.632	746411.239	2221.419	P1208
1209	9275653.963	746419.699	2222.002	P1209
1210	9275648.105	746428.160	2222.598	P1210
1211	9275638.054	746438.136	2223.301	P1211
1212	9275629.033	746446.601	2223.948	P1212
1213	9275612.722	746461.107	2225.506	P1213
1214	9275599.761	746476.277	2226.888	P1214
1215	9275598.383	746481.621	2227.185	P1215
1216	9275595.209	746493.700	2228.048	P1216
1217	9275591.125	746506.795	2229.062	P1217
1218	9275585.702	746524.003	2230.119	P1218
1219	9275585.314	746543.449	2231.329	P1219
1220	9275586.837	746554.638	2232.077	P1220
1221	9275588.216	746563.161	2232.299	P1221
1222	9275585.707	746573.955	2232.866	P1222
1223	9275580.567	746580.273	2233.187	P1223
1224	9275578.864	746582.067	2233.564	P1224
1225	9275570.493	746589.474	2234.234	P1225
1226	9275560.067	746601.221	2235.069	P1226
1227	9275553.241	746611.183	2235.779	P1227
1228	9275549.105	746620.059	2236.401	P1228
1229	9275547.125	746626.726	2236.909	P1229
1230	9275548.164	746635.324	2237.480	P1230
1231	9275556.537	746641.205	2237.870	P1231
1232	9275564.870	746641.346	2238.071	P1232
1233	9275578.799	746639.633	2238.695	P1233
1234	9275595.039	746640.063	2239.474	P1234

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1235	9275601.548	746640.677	2239.778	P1235
1236	9275618.234	746643.389	2240.601	P1236
1237	9275637.203	746648.242	2241.551	P1237
1238	9275645.773	746652.893	2242.060	P1238
1239	9275654.676	746657.561	2242.718	P1239
1240	9275662.981	746661.950	2243.429	P1240
1241	9275669.708	746668.341	2244.056	P1241
1242	9275670.658	746674.131	2244.243	P1242
1243	9275666.428	746689.692	2244.782	P1243
1244	9275657.681	746708.597	2246.015	P1244
1245	9275647.483	746729.049	2247.213	P1245
1246	9275638.845	746751.318	2248.845	P1246
1247	9275629.755	746777.770	2250.337	P1247
1248	9275628.243	746785.117	2250.726	P1248
1249	9275626.702	746798.796	2251.566	P1249
1250	9275623.646	746813.092	2252.263	P1250
1251	9275623.795	746826.964	2253.022	P1251
1252	9275627.895	746835.936	2253.554	P1252
1253	9275635.370	746841.623	2254.024	P1253
1254	9275643.980	746844.654	2254.552	P1254
1255	9275651.451	746845.190	2255.021	P1255
1256	9275658.716	746850.835	2255.567	P1256
1257	9275659.879	746860.535	2255.945	P1257
1258	9275656.024	746869.709	2256.382	P1258
1259	9275646.897	746874.446	2256.962	P1259
1260	9275638.379	746873.415	2257.480	P1260
1261	9275630.856	746869.777	2257.986	P1261
1262	9275625.539	746860.545	2258.395	P1262
1263	9275623.223	746856.541	2258.428	P1263
1264	9275617.647	746848.987	2258.652	P1264
1265	9275611.925	746840.545	2258.947	P1265
1266	9275604.760	746827.467	2259.426	P1266
1267	9275602.674	746819.573	2259.728	P1267
1268	9275601.565	746809.295	2260.015	P1268
1269	9275600.923	746804.734	2260.100	P1269
1270	9275599.083	746789.097	2260.705	P1270
1271	9275597.770	746779.248	2261.177	P1271
1272	9275595.192	746760.178	2262.189	P1272
1273	9275594.522	746744.376	2263.227	P1273
1274	9275594.278	746725.641	2264.421	P1274
1275	9275591.960	746713.520	2265.127	P1275
1276	9275587.380	746707.122	2265.406	P1276
1277	9275579.711	746701.414	2265.852	P1277
1278	9275565.341	746698.086	2266.648	P1278
1279	9275554.075	746699.350	2267.264	P1279
1280	9275539.437	746698.983	2268.226	P1280

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1281	9275527.901	746695.774	2269.166	P1281
1282	9275513.932	746690.845	2270.072	P1282
1283	9275509.261	746691.345	2270.154	P1283
1284	9275501.540	746695.619	2270.530	P1284
1285	9275494.046	746701.027	2271.066	P1285
1286	9275485.856	746706.108	2271.693	P1286
1287	9275476.405	746708.792	2272.319	P1287
1288	9275466.981	746709.855	2272.775	P1288
1289	9275458.673	746707.044	2272.692	P1289
1290	9275449.690	746705.282	2273.010	P1290
1291	9275441.865	746703.711	2273.861	P1291
1292	9275436.591	746699.411	2274.955	P1292
1293	9275434.499	746690.347	2275.718	P1293
1294	9275434.373	746682.790	2276.316	P1294
1295	9275432.804	746674.590	2276.833	P1295
1296	9275429.000	746668.986	2277.077	P1296
1297	9275424.098	746661.101	2277.398	P1297
1298	9275419.770	746652.466	2277.715	P1298
1299	9275417.635	746640.461	2277.842	P1299
1300	9275409.716	746563.757	2282.333	P1300
1301	9275408.938	746550.209	2283.078	P1301
1302	9275406.248	746526.516	2284.309	P1302
1303	9275404.943	746516.191	2284.950	P1303
1304	9275405.780	746509.908	2285.363	P1304
1305	9275409.109	746499.112	2286.143	P1305
1306	9275415.464	746484.608	2287.216	P1306
1307	9275418.048	746477.406	2287.634	P1307
1308	9275418.366	746467.151	2288.038	P1308
1309	9275414.155	746450.740	2288.762	P1309
1310	9275409.524	746437.938	2289.651	P1310
1311	9275400.929	746418.544	2291.249	P1311
1312	9275397.355	746406.939	2292.183	P1312
1313	9275394.882	746393.204	2293.168	P1313
1314	9275394.828	746390.327	2293.389	P1314
1315	9275393.190	746371.866	2294.664	P1315
1316	9275389.594	746363.537	2295.282	P1316
1317	9275385.084	746360.017	2295.520	P1317
1318	9275378.243	746357.578	2295.786	P1318
1319	9275374.120	746356.692	2296.028	P1319
1320	9275369.589	746355.739	2296.305	P1320
1321	9275362.839	746354.947	2296.798	P1321
1322	9275335.518	746353.701	2298.520	P1322
1323	9275324.598	746353.698	2299.104	P1323
1324	9275311.818	746352.256	2299.800	P1324
1325	9275299.633	746351.303	2300.847	P1325
1326	9275289.809	746348.931	2301.510	P1326

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1327	9275283.233	746344.952	2301.990	P1327
1328	9275280.160	746338.957	2302.387	P1328
1329	9275277.815	746332.524	2302.828	P1329
1330	9275275.845	746325.186	2303.310	P1330
1331	9275273.327	746313.989	2303.998	P1331
1332	9275270.136	746300.270	2304.978	P1332
1333	9275267.076	746292.684	2305.622	P1333
1334	9275259.615	746286.372	2306.238	P1334
1335	9275249.133	746283.359	2306.802	P1335
1336	9275234.182	746283.677	2307.674	P1336
1337	9275223.913	746286.054	2308.389	P1337
1338	9275213.421	746290.672	2309.118	P1338
1339	9275208.586	746293.676	2309.500	P1339
1340	9275200.217	746298.924	2310.413	P1340
1341	9275193.141	746302.140	2311.144	P1341
1342	9275183.968	746301.594	2311.905	P1342
1343	9275173.235	746297.274	2312.789	P1343
1344	9275162.944	746292.261	2313.795	P1344
1345	9275153.368	746290.729	2314.636	P1345
1346	9275141.528	746293.403	2315.546	P1346
1347	9275127.496	746297.992	2316.622	P1347
1348	9275115.626	746299.450	2317.474	P1348
1349	9275105.339	746298.543	2318.157	P1349
1350	9275099.091	746296.004	2318.662	P1350
1351	9275094.222	746290.475	2319.116	P1351
1352	9275089.100	746281.162	2319.884	P1352
1353	9275085.955	746268.800	2320.821	P1353
1354	9275082.812	746254.697	2321.906	P1354
1355	9275076.848	746231.119	2323.641	P1355
1356	9275073.113	746219.921	2324.577	P1356
1357	9275066.456	746210.826	2325.047	P1357
1358	9275053.490	746204.910	2325.581	P1358
1359	9275035.953	746197.777	2326.932	P1359
1360	9275019.391	746190.963	2328.439	P1360
1361	9275010.254	746183.611	2329.433	P1361
1362	9275006.394	746179.028	2329.889	P1362
1363	9274999.439	746172.146	2330.689	P1363
1364	9274993.989	746166.320	2331.388	P1364
1365	9274991.353	746162.842	2331.972	P1365
1366	9274984.792	746149.903	2333.099	P1366
1367	9274977.277	746136.425	2334.059	P1367
1368	9274969.422	746123.323	2335.110	P1368
1369	9274961.505	746111.855	2335.900	P1369
1370	9274952.509	746099.038	2336.887	P1370
1371	9274947.449	746092.996	2337.492	P1371
1372	9274942.204	746086.238	2338.434	P1372

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1373	9274932.686	746073.533	2339.664	P1373
1374	9274924.484	746063.407	2340.676	P1374
1375	9274917.884	746053.598	2341.682	P1375
1376	9274912.329	746043.178	2342.474	P1376
1377	9274906.211	746031.981	2342.988	P1377
1378	9274903.409	746025.876	2343.165	P1378
1379	9274902.590	746021.357	2342.847	P1379
1380	9274901.393	746014.181	2343.300	P1380
1381	9274898.712	746005.683	2343.796	P1381
1382	9274888.788	745997.285	2344.632	P1382
1383	9274880.440	745992.840	2345.426	P1383
1384	9274873.683	745987.068	2346.685	P1384
1385	9274870.767	745980.489	2347.887	P1385
1386	9274871.260	745975.147	2348.529	P1386
1387	9274871.751	745971.403	2348.918	P1387
1388	9274872.760	745966.555	2349.415	P1388
1389	9274873.155	745956.397	2350.337	P1389
1390	9274870.685	745949.067	2350.972	P1390
1391	9274863.770	745941.185	2351.700	P1391
1392	9274858.478	745932.668	2352.142	P1392
1393	9274856.977	745922.781	2352.423	P1393
1394	9274857.077	745915.780	2352.232	P1394
1395	9274858.927	745907.842	2351.617	P1395
1396	9274861.116	745903.451	2351.579	P1396
1397	9274863.158	745897.332	2351.744	P1397
1398	9274866.481	745888.966	2351.974	P1398
1399	9274879.283	745859.087	2354.661	P1399
1400	9274881.464	745848.260	2356.507	P1400
1401	9274885.054	745834.991	2358.617	P1401
1402	9274890.671	745816.610	2360.571	P1402
1403	9274892.027	745800.465	2361.585	P1403
1404	9274894.969	745784.740	2362.508	P1404
1405	9274894.407	745770.524	2363.615	P1405
1406	9274890.057	745765.459	2364.071	P1406
1407	9274879.984	745761.962	2364.817	P1407
1408	9274866.347	745762.080	2365.811	P1408
1409	9274849.730	745764.095	2366.947	P1409
1410	9274834.471	745768.897	2367.959	P1410
1411	9274819.023	745776.005	2369.158	P1411
1412	9274799.511	745783.935	2370.561	P1412
1413	9274787.733	745786.584	2371.329	P1413
1414	9274771.795	745782.731	2372.691	P1414
1415	9274761.506	745776.934	2373.755	P1415
1416	9274746.486	745771.960	2374.862	P1416
1417	9274712.643	745764.042	2377.365	P1417
1418	9274700.264	745768.624	2378.514	P1418

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1419	9274688.227	745778.966	2379.651	P1419
1420	9274674.223	745801.098	2381.443	P1420
1421	9274669.813	745813.491	2382.358	P1421
1422	9274667.767	745828.968	2383.597	P1422
1423	9274672.146	745843.107	2384.828	P1423
1424	9274679.736	745856.728	2385.748	P1424
1425	9274680.456	745865.042	2386.220	P1425
1426	9274677.134	745878.499	2387.275	P1426
1427	9274673.708	745884.979	2387.856	P1427
1428	9274668.817	745892.200	2388.564	P1428
1429	9274662.409	745898.511	2389.245	P1429
1430	9274653.376	745903.386	2390.047	P1430
1431	9274638.981	745908.974	2391.193	P1431
1432	9274627.139	745919.752	2391.986	P1432
1433	9274613.722	745928.314	2392.946	P1433
1434	9274599.732	745938.808	2394.022	P1434
1435	9274584.357	745950.390	2395.209	P1435
1436	9274567.335	745959.688	2396.649	P1436
1437	9274552.377	745970.426	2397.817	P1437
1438	9274534.020	745987.400	2399.525	P1438
1439	9274526.577	745995.278	2400.133	P1439
1440	9274516.133	746005.638	2401.012	P1440
1441	9274502.612	746018.266	2402.139	P1441
1442	9274487.729	746030.049	2403.558	P1442
1443	9274470.359	746042.451	2405.251	P1443
1444	9274456.214	746057.487	2407.272	P1444
1445	9274442.106	746073.579	2409.111	P1445
1446	9274433.360	746078.134	2409.688	P1446
1447	9274425.715	746078.481	2410.221	P1447
1448	9274415.908	746077.498	2411.019	P1448
1449	9274407.439	746076.693	2411.674	P1449
1450	9274394.655	746077.292	2412.473	P1450
1451	9274383.601	746076.646	2413.294	P1451
1452	9274370.894	746070.970	2414.446	P1452
1453	9274357.423	746062.746	2415.466	P1453
1454	9274343.349	746056.438	2416.355	P1454
1455	9274336.381	746055.667	2416.784	P1455
1456	9274324.242	746057.199	2417.469	P1456
1457	9274314.739	746059.278	2418.097	P1457
1458	9274306.093	746059.761	2418.708	P1458
1459	9274296.590	746056.843	2419.460	P1459
1460	9274293.637	746052.972	2419.790	P1460
1461	9274292.087	746048.626	2420.073	P1461
1462	9274292.673	746041.096	2420.519	P1462
1463	9274295.205	746035.370	2420.874	P1463
1464	9274299.340	746027.031	2421.389	P1464

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1465	9274303.049	746019.143	2421.902	P1465
1466	9274304.285	746009.272	2422.557	P1466
1467	9274301.008	746005.897	2422.837	P1467
1468	9274297.403	746003.892	2423.147	P1468
1469	9274287.137	746007.729	2424.031	P1469
1470	9274281.421	746013.801	2424.620	P1470
1471	9274280.711	746015.334	2424.643	P1471
1472	9274277.725	746019.860	2425.004	P1472
1473	9274274.697	746025.378	2425.372	P1473
1474	9274268.728	746034.141	2425.927	P1474
1475	9274259.504	746040.478	2426.731	P1475
1476	9274249.268	746043.412	2427.541	P1476
1477	9274240.823	746041.253	2428.024	P1477
1478	9274233.283	746032.392	2429.093	P1478
1479	9274226.659	746027.406	2429.794	P1479
1480	9274220.411	746026.614	2430.193	P1480
1481	9274210.405	746028.508	2430.681	P1481
1482	9274197.766	746035.324	2431.392	P1482
1483	9274203.497	746031.739	2430.983	P1483
1484	9274198.057	746035.836	2431.311	P1484
1485	9274190.231	746042.838	2431.845	P1485
1486	9274183.639	746051.130	2432.342	P1486
1487	9274170.306	746066.455	2433.637	P1487
1488	9274163.447	746074.908	2434.435	P1488
1489	9274152.243	746087.390	2435.479	P1489
1490	9274138.762	746092.838	2436.283	P1490
1491	9274123.445	746097.188	2437.036	P1491
1492	9274111.031	746105.214	2437.491	P1492
1493	9274104.697	746111.066	2437.942	P1493
1494	9274100.103	746116.817	2437.689	P1494
1495	9274096.504	746118.647	2438.038	P1495
1496	9274089.188	746119.895	2438.152	P1496
1497	9274083.521	746119.266	2438.334	P1497
1498	9274076.346	746114.776	2438.831	P1498
1499	9274063.556	746102.081	2439.507	P1499
1500	9274056.560	746090.347	2440.242	P1500
1501	9274045.386	746073.332	2441.152	P1501
1502	9274031.993	746056.933	2442.235	P1502
1503	9274020.654	746043.830	2443.208	P1503
1504	9274010.948	746036.647	2444.197	P1504
1505	9274001.612	746032.200	2445.529	P1505
1506	9273992.937	746033.471	2446.514	P1506
1507	9273980.832	746041.010	2447.788	P1507
1508	9273997.454	746032.947	2446.006	P1508
1509	9273988.999	746035.544	2446.944	P1509
1510	9273980.599	746041.567	2447.841	P1510

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1511	9273970.973	746049.709	2448.776	P1511
1512	9273959.203	746058.862	2449.987	P1512
1513	9273945.160	746066.172	2451.477	P1513
1514	9273933.462	746072.966	2452.550	P1514
1515	9273917.419	746083.067	2453.989	P1515
1516	9273906.177	746085.932	2455.282	P1516
1517	9273899.556	746085.859	2455.958	P1517
1518	9273892.043	746081.720	2456.702	P1518
1519	9273883.362	746069.416	2457.562	P1519
1520	9273876.708	746059.322	2458.086	P1520
1521	9273866.792	746051.884	2458.591	P1521
1522	9273852.104	746046.544	2459.279	P1522
1523	9273840.310	746041.381	2459.891	P1523
1524	9273829.354	746033.654	2460.598	P1524
1525	9273816.693	746024.570	2461.564	P1525
1526	9273805.349	746012.635	2462.575	P1526
1527	9273798.286	745999.131	2463.425	P1527
1528	9273794.194	745986.314	2463.997	P1528
1529	9273788.754	745973.595	2464.633	P1529
1530	9273782.632	745959.316	2465.395	P1530
1531	9273779.180	745940.690	2466.508	P1531
1532	9273776.528	745924.067	2467.296	P1532
1533	9273772.367	745910.099	2467.903	P1533
1534	9273765.849	745894.750	2468.793	P1534
1535	9273766.841	745895.562	2468.652	P1535
1536	9273748.280	745900.106	2476.866	P1536
1537	9273751.904	745915.894	2477.641	P1537
1538	9273750.938	745934.167	2478.435	P1538
1539	9273744.757	745951.911	2479.030	P1539
1540	9273744.608	745956.748	2479.137	P1540
1541	9273745.936	745965.442	2479.539	P1541
1542	9273752.691	745978.571	2480.267	P1542
1543	9273757.345	745987.326	2480.793	P1543
1544	9273757.994	745995.964	2481.272	P1544
1545	9273755.174	746004.926	2481.667	P1545
1546	9273750.127	746015.637	2481.881	P1546
1547	9273747.026	746025.750	2482.207	P1547
1548	9273745.660	746032.296	2482.518	P1548
1549	9273743.493	746037.499	2482.842	P1549
1550	9273738.629	746042.693	2483.492	P1550
1551	9273732.643	746044.718	2484.244	P1551
1552	9273730.073	746043.021	2484.402	P1552
1553	9273725.952	746039.219	2484.943	P1553
1554	9273725.749	746037.949	2484.974	P1554
1555	9273729.356	746025.426	2485.440	P1555
1556	9273736.874	746015.801	2485.505	P1556

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1557	9273742.459	746008.921	2485.506	P1557
1558	9273745.778	745999.487	2485.613	P1558
1559	9273744.769	745992.614	2485.685	P1559
1560	9273740.089	745983.923	2485.760	P1560
1561	9273735.741	745977.214	2485.840	P1561
1562	9273730.457	745965.815	2486.230	P1562
1563	9273729.411	745958.369	2486.462	P1563
1564	9273729.610	745945.305	2487.208	P1564
1565	9273730.162	745937.160	2487.753	P1565
1566	9273726.405	745926.597	2488.443	P1566
1567	9273721.478	745922.544	2488.746	P1567
1568	9273721.486	745922.541	2488.745	P1568
1569	9273714.569	745919.766	2489.007	P1569
1570	9273704.025	745917.292	2489.276	P1570
1571	9273687.757	745907.842	2490.134	P1571
1572	9273675.404	745897.245	2491.026	P1572
1573	9273662.420	745881.159	2491.825	P1573
1574	9273658.416	745865.873	2492.725	P1574
1575	9273658.469	745850.027	2493.659	P1575
1576	9273659.441	745837.145	2494.376	P1576
1577	9273659.128	745824.585	2495.003	P1577
1578	9273656.499	745816.734	2495.509	P1578
1579	9273749.947	745874.257	2469.811	P1579
1580	9273740.454	745872.461	2470.365	P1580
1581	9273730.738	745872.554	2470.808	P1581
1582	9273721.827	745870.905	2471.180	P1582
1583	9273711.691	745867.254	2471.733	P1583
1584	9273704.078	745865.887	2472.447	P1584
1585	9273697.786	745871.529	2473.664	P1585
1586	9273699.934	745878.392	2474.619	P1586
1587	9273707.909	745883.158	2475.176	P1587
1588	9273715.250	745884.125	2475.323	P1588
1589	9273722.883	745884.443	2475.380	P1589
1590	9273730.964	745884.767	2475.560	P1590
1591	9273737.995	745886.789	2475.820	P1591
1592	9273744.488	745893.306	2476.277	P1592
1593	9273749.033	745901.160	2476.773	P1593
1594	9273751.840	745908.918	2477.199	P1594
1595	9273656.544	745817.259	2495.457	P1595
1596	9273649.646	745811.075	2495.885	P1596
1597	9273635.133	745805.628	2496.558	P1597
1598	9273624.980	745798.918	2497.211	P1598
1599	9273619.521	745788.402	2497.989	P1599
1600	9273615.457	745776.006	2498.970	P1600
1601	9273611.506	745767.559	2499.605	P1601
1602	9273603.776	745763.030	2500.142	P1602

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1603	9273594.939	745765.200	2500.461	P1603
1604	9273583.236	745772.330	2501.223	P1604
1605	9273573.447	745779.610	2502.043	P1605
1606	9273563.602	745786.674	2503.090	P1606
1607	9273557.181	745791.825	2503.778	P1607
1608	9273551.473	745800.590	2504.517	P1608
1609	9273553.293	745798.167	2504.260	P1609
1610	9273552.685	745808.176	2504.683	P1610
1611	9273558.239	745816.986	2504.809	P1611
1612	9273567.073	745831.420	2505.008	P1612
1613	9273574.067	745846.331	2504.772	P1613
1614	9273579.028	745864.180	2504.448	P1614
1615	9273580.331	745882.423	2504.109	P1615
1616	9273581.457	745893.353	2504.062	P1616
1617	9273585.832	745910.278	2504.144	P1617
1618	9273590.358	745915.707	2504.001	P1618
1619	9273595.529	745930.343	2503.971	P1619
1620	9273599.208	745941.893	2503.934	P1620
1621	9273598.955	745961.055	2503.879	P1621
1622	9273602.634	745972.604	2503.903	P1622
1623	9273607.059	745985.697	2503.876	P1623
1624	9273610.687	746001.079	2503.775	P1624
1625	9273622.724	746018.110	2504.172	P1625
1626	9273630.285	746025.879	2504.239	P1626
1627	9273637.049	746035.938	2504.242	P1627
1628	9273641.525	746045.198	2504.342	P1628
1629	9273646.747	746056.002	2504.184	P1629
1630	9273648.036	746074.419	2504.166	P1630
1631	9273650.122	746090.546	2504.077	P1631
1632	9273649.173	746104.333	2504.065	P1632
1633	9273637.477	746119.505	2504.059	P1633
1634	9273628.171	746127.811	2503.867	P1634
1635	9273623.543	746130.047	2503.769	P1635
1636	9273616.526	746139.151	2503.839	P1636
1637	9273611.101	746143.676	2503.867	P1637
1638	9273600.999	746154.271	2503.961	P1638
1639	9273592.438	746164.120	2503.766	P1639
1640	9273583.031	746180.091	2503.535	P1640
1641	9273571.386	746191.431	2503.626	P1641
1642	9273570.538	746197.552	2503.309	P1642
1643	9273565.759	746211.286	2502.821	P1643
1644	9273558.046	746215.014	2502.303	P1644
1645	9273552.469	746231.037	2501.298	P1645
1646	9273542.316	746245.464	2500.689	P1646
1647	9273539.079	746258.452	2499.470	P1647
1648	9273530.519	746268.301	2498.616	P1648

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1649	9273535.740	746279.105	2498.342	P1649
1650	9273540.861	746297.574	2498.189	P1650
1651	9273549.015	746318.384	2498.159	P1651
1652	9273543.439	746334.407	2497.885	P1652
1653	9273543.186	746353.569	2497.458	P1653
1654	9273535.422	746361.129	2497.519	P1654
1655	9273535.220	746376.459	2497.171	P1655
1656	9273541.933	746390.350	2496.862	P1656
1657	9273540.188	746406.425	2496.691	P1657
1658	9273535.510	746412.494	2496.666	P1658
1659	9273536.103	746425.535	2496.301	P1659
1660	9273535.104	746443.153	2496.209	P1660
1661	9273531.121	746454.598	2495.874	P1661
1662	9273522.561	746464.447	2495.414	P1662
1663	9273520.120	746475.146	2495.008	P1663
1664	9273512.357	746482.707	2494.399	P1664
1665	9273506.882	746491.065	2493.576	P1665
1666	9273499.864	746500.168	2494.734	P1666
1667	9273493.251	746505.838	2494.658	P1667
1668	9273493.150	746513.513	2494.426	P1668
1669	9273500.568	746532.803	2493.679	P1669
1670	9273507.289	746546.711	2493.131	P1670
1671	9273508.682	746557.476	2492.338	P1671
1672	9273497.921	746558.864	2491.242	P1672
1673	9273490.199	746562.596	2490.785	P1673
1674	9273483.223	746567.874	2490.099	P1674
1675	9273476.995	746574.697	2489.809	P1675
1676	9273472.956	746589.993	2489.657	P1676
1677	9273479.729	746600.064	2488.974	P1677
1678	9273478.880	746606.192	2488.401	P1678
1679	9273473.399	746614.561	2487.551	P1679
1680	9273467.170	746621.384	2487.170	P1680
1681	9273460.941	746628.207	2486.668	P1681
1682	9273453.915	746637.321	2486.269	P1682
1683	9273446.889	746646.436	2485.955	P1683
1684	9273441.407	746654.804	2485.754	P1684
1685	9273439.711	746667.062	2484.531	P1685
1686	9273441.900	746675.535	2484.470	P1686
1687	9273442.546	746684.755	2484.129	P1687
1688	9273446.280	746692.481	2482.309	P1688
1689	9273445.861	746700.908	2481.064	P1689
1690	9273447.357	746709.435	2479.872	P1690
1691	9273450.208	746719.349	2480.165	P1691
1692	9273453.495	746727.120	2479.860	P1692
1693	9273455.736	746731.756	2478.247	P1693
1694	9273460.268	746737.191	2475.911	P1694

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1695	9273460.913	746746.411	2475.200	P1695
1696	9273458.340	746752.495	2473.469	P1696
1697	9273448.318	746756.103	2471.842	P1697
1698	9273437.795	746761.071	2470.788	P1698
1699	9273428.102	746765.167	2469.884	P1699
1700	9273416.683	746767.533	2468.980	P1700
1701	9273405.397	746772.264	2468.587	P1701
1702	9273394.109	746773.130	2467.673	P1702
1703	9273385.927	746776.678	2467.063	P1703
1704	9273376.696	746774.124	2466.558	P1704
1705	9273365.818	746779.381	2465.946	P1705
1706	9273354.940	746784.639	2464.928	P1706
1707	9273344.062	746789.896	2463.852	P1707
1708	9273333.936	746796.708	2462.693	P1708
1709	9273321.504	746802.716	2461.884	P1709
1710	9273307.519	746809.476	2460.978	P1710
1711	9273298.997	746811.676	2458.842	P1711
1712	9273285.063	746814.575	2456.639	P1712
1713	9273271.880	746819.028	2455.889	P1713
1714	9273261.002	746824.286	2454.807	P1714
1715	9273250.927	746827.237	2454.868	P1715
1716	9273240.851	746830.188	2453.052	P1716
1717	9273231.528	746834.695	2450.821	P1717
1718	9273222.204	746839.201	2450.297	P1718
1719	9273212.129	746842.152	2449.395	P1719
1720	9273203.607	746844.353	2447.770	P1720
1721	9273192.730	746849.610	2447.164	P1721
1722	9273183.406	746854.116	2446.738	P1722
1723	9273169.471	746857.015	2445.434	P1723
1724	9273157.091	746859.163	2444.522	P1724
1725	9273140.851	746861.257	2443.608	P1725
1726	9273123.910	746857.937	2442.376	P1726
1727	9273113.083	746859.333	2441.475	P1727
1728	9273102.957	746866.146	2440.808	P1728
1729	9273094.385	746872.207	2440.305	P1729
1730	9273087.315	746881.377	2439.339	P1730
1731	9273087.162	746892.959	2438.598	P1731
1732	9273087.812	746902.236	2438.509	P1732
1733	9273089.264	746909.206	2438.199	P1733
1734	9273089.913	746918.482	2437.135	P1734
1735	9273092.868	746928.562	2436.288	P1735
1736	9273095.823	746938.642	2436.292	P1736
1737	9273099.529	746950.277	2435.645	P1737
1738	9273108.699	746957.353	2435.072	P1738
1739	9273120.227	746961.372	2434.763	P1739
1740	9273130.200	746966.142	2434.463	P1740

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1741	9273140.924	746972.467	2433.536	P1741
1742	9273157.865	746975.787	2432.546	P1742
1743	9273170.946	746979.055	2432.024	P1743
1744	9273181.722	746981.519	2431.721	P1744
1745	9273191.888	746984.078	2431.111	P1745
1746	9273193.786	746991.646	2430.492	P1746
1747	9273191.083	746999.556	2429.572	P1747
1748	9273178.619	747007.069	2429.072	P1748
1749	9273167.047	747007.127	2429.066	P1749
1750	9273153.588	747011.529	2428.968	P1750
1751	9273139.583	747014.447	2428.642	P1751
1752	9273126.345	747010.063	2427.749	P1752
1753	9273116.352	746999.378	2426.147	P1753
1754	9273108.240	746992.099	2425.833	P1754
1755	9273095.210	746984.971	2425.305	P1755
1756	9273086.141	746970.173	2424.406	P1756
1757	9273070.908	746954.520	2423.376	P1757
1758	9273059.483	746942.779	2423.419	P1758
1759	9273053.522	746926.480	2422.568	P1759
1760	9273053.778	746907.176	2424.409	P1760
1761	9273050.122	746891.681	2424.501	P1761
1762	9273041.754	746882.299	2424.102	P1762
1763	9273034.087	746878.333	2423.800	P1763
1764	9273023.311	746875.869	2423.147	P1764
1765	9273019.554	746868.095	2422.876	P1765
1766	9273017.452	746851.848	2422.568	P1766
1767	9273015.300	746839.462	2422.273	P1767
1768	9273008.486	746829.330	2422.258	P1768
1769	9272999.264	746826.114	2421.347	P1769
1770	9272991.545	746826.009	2420.140	P1770
1771	9272985.534	746813.570	2419.317	P1771
1772	9272978.719	746803.437	2418.311	P1772
1773	9272974.313	746786.387	2417.080	P1773
1774	9272971.460	746768.586	2416.179	P1774
1775	9272969.359	746752.339	2416.179	P1775
1776	9272969.563	746736.896	2415.965	P1776
1777	9272966.659	746722.956	2415.680	P1777
1778	9272961.399	746712.072	2414.960	P1778
1779	9272965.360	746704.403	2414.710	P1779
1780	9272973.130	746700.648	2414.139	P1780
1781	9272974.837	746688.315	2414.044	P1781
1782	9272974.188	746679.038	2414.082	P1782
1783	9272971.284	746665.098	2413.131	P1783
1784	9272970.635	746655.822	2412.430	P1784
1785	9272983.920	746643.647	2413.131	P1785
1786	9272997.052	746643.054	2410.693	P1786

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1787	9273008.732	746635.491	2408.352	P1787
1788	9273021.967	746627.176	2407.590	P1788
1789	9273021.368	746614.039	2406.122	P1789
1790	9273025.381	746602.510	2404.507	P1790
1791	9273034.756	746594.143	2403.074	P1791
1792	9273046.385	746590.441	2401.551	P1792
1793	9273055.606	746593.656	2401.487	P1793
1794	9273062.835	746598.054	2399.881	P1794
1795	9273069.388	746602.339	2398.189	P1795
1796	9273080.864	746610.219	2393.938	P1796
1797	9273086.978	746614.936	2392.402	P1797
1798	9273093.092	746619.653	2391.178	P1798
1799	9273103.116	746620.563	2389.355	P1799
1800	9273107.829	746614.449	2387.102	P1800
1801	9273106.428	746603.618	2385.400	P1801
1802	9273098.862	746591.930	2385.083	P1802
1803	9273087.386	746584.051	2383.169	P1803
1804	9273078.267	746573.114	2382.355	P1804
1805	9273069.949	746559.872	2380.524	P1805
1806	9273057.671	746554.298	2379.573	P1806
1807	9273042.985	746555.642	2378.391	P1807
1808	9273026.796	746553.876	2377.174	P1808
1809	9273009.104	746549.000	2374.731	P1809
1810	9273000.634	746547.340	2374.329	P1810
1811	9272995.972	746549.593	2374.124	P1811
1812	9272990.507	746554.152	2374.033	P1812
1813	9272991.157	746563.428	2372.905	P1813
1814	9272987.998	746568.791	2372.296	P1814
1815	9272977.974	746567.882	2371.690	P1815
1816	9272965.644	746566.169	2370.986	P1816
1817	9272955.671	746561.399	2370.827	P1817
1818	9272948.703	746562.848	2369.510	P1818
1819	9272946.296	746569.766	2368.999	P1819
1820	9272950.002	746581.401	2367.999	P1820
1821	9272950.601	746594.538	2366.470	P1821
1822	9272950.498	746602.259	2365.546	P1822
1823	9272949.594	746612.286	2364.281	P1823
1824	9272946.435	746617.649	2363.458	P1824
1825	9272939.417	746622.959	2361.928	P1825
1826	9272928.692	746616.634	2361.076	P1826
1827	9272917.967	746610.309	2360.071	P1827
1828	9272909.497	746608.649	2359.540	P1828
1829	9272901.727	746612.404	2359.008	P1829
1830	9272901.676	746616.265	2358.477	P1830
1831	9272906.185	746625.594	2357.945	P1831
1832	9272904.529	746634.066	2357.327	P1832

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1833	9272896.708	746641.682	2356.744	P1833
1834	9272886.735	746636.912	2355.804	P1834
1835	9272878.265	746635.252	2355.231	P1835
1836	9272870.495	746639.007	2354.281	P1836
1837	9272871.144	746648.284	2352.997	P1837
1838	9272874.902	746656.058	2352.183	P1838
1839	9272873.997	746666.085	2351.269	P1839
1840	9272873.041	746679.973	2349.950	P1840
1841	9272867.475	746692.253	2349.227	P1841
1842	9272864.265	746701.477	2347.970	P1842
1843	9272866.417	746713.863	2346.790	P1843
1844	9272873.180	746727.856	2344.223	P1844
1845	9272874.581	746738.687	2343.614	P1845
1846	9272870.620	746746.356	2343.029	P1846
1847	9272859.793	746747.752	2342.090	P1847
1848	9272858.137	746756.225	2341.176	P1848
1849	9272855.730	746763.143	2340.567	P1849
1850	9272851.768	746770.811	2340.283	P1850
1851	9272849.451	746781.335	2339.070	P1851
1852	9272845.409	746792.950	2338.165	P1852
1853	9272849.951	746802.348	2337.241	P1853
1854	9272856.059	746810.989	2336.541	P1854
1855	9272862.166	746819.630	2336.023	P1855
1856	9272869.031	746829.838	2335.109	P1856
1857	9272872.764	746841.558	2334.499	P1857
1858	9272874.175	746852.469	2333.890	P1858
1859	9272877.960	746860.301	2333.280	P1859
1860	9272884.825	746870.509	2332.061	P1860
1861	9272894.820	746879.203	2331.364	P1861
1862	9272904.059	746886.331	2330.852	P1862
1863	9272913.297	746893.459	2330.233	P1863
1864	9272917.082	746901.291	2329.212	P1864
1865	9272922.432	746908.366	2328.712	P1865
1866	9272929.245	746922.462	2327.804	P1866
1867	9272934.493	746937.316	2326.881	P1867
1868	9272933.633	746943.528	2326.272	P1868
1869	9272931.443	746949.230	2325.574	P1869
1870	9272925.466	746951.954	2325.052	P1870
1871	9272918.649	746947.652	2324.111	P1871
1872	9272909.351	746932.320	2322.526	P1872
1873	9272907.484	746921.387	2321.612	P1873
1874	9272902.185	746910.423	2320.149	P1874
1875	9272893.755	746900.972	2318.333	P1875
1876	9272882.194	746893.034	2316.218	P1876
1877	9272876.895	746882.070	2315.310	P1877
1878	9272866.848	746877.265	2314.386	P1878

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1879	9272856.044	746870.893	2313.658	P1879
1880	9272845.998	746866.088	2312.862	P1880
1881	9272836.054	746853.504	2311.617	P1881
1882	9272832.320	746841.784	2311.339	P1882
1883	9272828.535	746833.952	2311.035	P1883
1884	9272823.184	746826.877	2310.123	P1884
1885	9272810.815	746821.262	2309.520	P1885
1886	9272799.254	746813.324	2308.569	P1886
1887	9272791.392	746805.567	2308.301	P1887
1888	9272782.962	746796.116	2307.682	P1888
1889	9272774.532	746786.665	2307.045	P1889
1890	9272765.345	746775.648	2306.430	P1890
1891	9272755.349	746766.954	2305.247	P1891
1892	9272746.919	746757.503	2304.635	P1892
1893	9272737.733	746746.485	2303.425	P1893
1894	9272726.980	746736.225	2302.510	P1894
1895	9272720.770	746735.362	2301.877	P1895
1896	9272712.186	746737.578	2301.256	P1896
1897	9272712.891	746743.034	2300.963	P1897
1898	9272715.111	746751.622	2300.378	P1898
1899	9272717.330	746760.210	2299.744	P1899
1900	9272724.952	746771.984	2298.457	P1900
1901	9272728.686	746783.705	2297.330	P1901
1902	9272737.116	746793.156	2295.493	P1902
1903	9272747.111	746801.850	2294.246	P1903
1904	9272757.915	746808.222	2293.359	P1904
1905	9272764.831	746814.540	2292.658	P1905
1906	9272772.503	746822.425	2291.830	P1906
1907	9272773.966	746829.446	2291.236	P1907
1908	9272773.106	746835.659	2290.614	P1908
1909	9272766.036	746841.008	2290.312	P1909
1910	9272759.877	746836.256	2289.383	P1910
1911	9272751.447	746826.805	2287.938	P1911
1912	9272744.583	746816.597	2286.351	P1912
1913	9272736.153	746807.146	2285.753	P1913
1914	9272724.643	746795.319	2284.827	P1914
1915	9272717.022	746783.545	2284.217	P1915
1916	9272705.513	746771.718	2282.910	P1916
1917	9272694.812	746757.568	2281.886	P1917
1918	9272688.756	746745.038	2280.865	P1918
1919	9272681.943	746730.941	2279.558	P1919
1920	9272675.129	746716.844	2279.448	P1920
1921	9272676.092	746702.854	2279.037	P1921
1922	9272681.597	746698.261	2278.436	P1922
1923	9272692.555	746692.965	2277.729	P1923
1924	9272698.162	746680.594	2276.782	P1924

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1925	9272694.429	746668.873	2275.791	P1925
1926	9272690.747	746653.263	2275.084	P1926
1927	9272697.920	746640.136	2274.161	P1927
1928	9272708.172	746629.384	2273.551	P1928
1929	9272718.424	746618.633	2272.439	P1929
1930	9272725.546	746609.394	2271.022	P1930
1931	9272734.233	746599.399	2269.904	P1931
1932	9272742.112	746591.727	2268.953	P1932
1933	9272742.317	746576.170	2267.974	P1933
1934	9272741.715	746562.936	2267.429	P1934
1935	9272753.481	746555.317	2266.857	P1935
1936	9272762.168	746545.322	2265.918	P1936
1937	9272774.692	746539.270	2264.912	P1937
1938	9272785.598	746537.863	2264.373	P1938
1939	9272795.094	746525.545	2263.297	P1939
1940	9272792.874	746516.957	2262.778	P1940
1941	9272783.747	746507.846	2261.865	P1941
1942	9272770.037	746507.037	2261.042	P1942
1943	9272762.265	746510.991	2259.823	P1943
1944	9272752.156	746516.191	2258.832	P1944
1945	9272741.134	746525.795	2257.689	P1945
1946	9272731.976	746534.796	2256.288	P1946
1947	9272727.934	746546.410	2255.069	P1947
1948	9272723.135	746556.458	2254.155	P1948
1949	9272719.850	746569.639	2253.728	P1949
1950	9272712.023	746573.422	2252.509	P1950
1951	9272700.308	746577.152	2251.291	P1951
1952	9272690.107	746584.014	2250.303	P1952
1953	9272679.854	746594.766	2249.349	P1953
1954	9272675.107	746600.925	2247.755	P1954
1955	9272667.177	746612.486	2246.415	P1955
1956	9272656.167	746621.672	2246.037	P1956
1957	9272653.742	746628.640	2245.622	P1957
1958	9272656.770	746634.905	2245.196	P1958
1959	9272660.555	746642.737	2244.098	P1959
1960	9272660.452	746650.515	2243.275	P1960
1961	9272654.139	746657.431	2242.361	P1961
1962	9272644.695	746665.860	2241.356	P1962
1963	9272636.059	746671.966	2240.015	P1963
1964	9272625.050	746681.151	2239.984	P1964
1965	9272614.040	746690.336	2238.796	P1965
1966	9272598.386	746697.902	2237.485	P1966
1967	9272590.507	746705.574	2236.590	P1967
1968	9272582.680	746709.357	2235.444	P1968
1969	9272568.208	746711.072	2234.834	P1969
1970	9272557.221	746716.382	2233.828	P1970

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1971	9272545.422	746724.022	2231.909	P1971
1972	9272534.383	746733.232	2230.172	P1972
1973	9272523.344	746742.442	2227.642	P1973
1974	9272512.356	746747.753	2224.991	P1974
1975	9272503.801	746746.076	2224.595	P1975
1976	9272502.128	746754.634	2223.681	P1976
1977	9272502.784	746764.004	2221.548	P1977
1978	9272506.527	746775.756	2219.719	P1978
1979	9272507.942	746786.697	2217.677	P1979
1980	9272513.256	746797.690	2216.367	P1980
1981	9272519.380	746806.355	2215.544	P1981
1982	9272517.707	746814.913	2214.843	P1982
1983	9272508.289	746819.465	2213.929	P1983
1984	9272499.026	746812.318	2212.405	P1984
1985	9272493.712	746801.324	2210.272	P1985
1986	9272483.741	746788.706	2208.444	P1986
1987	9272474.633	746769.860	2206.921	P1987
1988	9272465.473	746754.913	2205.701	P1988
1989	9272455.553	746738.395	2204.787	P1989
1990	9272446.341	746727.348	2203.873	P1990
1991	9272446.496	746715.649	2202.958	P1991
1992	9272455.966	746707.198	2200.216	P1992
1993	9272456.879	746697.069	2200.826	P1993
1994	9272450.704	746692.304	2200.216	P1994
1995	9272441.337	746692.956	2199.606	P1995
1996	9272433.438	746700.649	2198.692	P1996
1997	9272427.056	746711.483	2197.778	P1997
1998	9272424.521	746726.270	2197.168	P1998
1999	9272420.416	746741.816	2196.864	P1999
2000	9272413.275	746751.079	2195.950	P2000
2001	9272402.236	746760.289	2195.340	P2001
2002	9272401.374	746766.518	2195.340	P2002
2003	9272405.980	746772.042	2195.035	P2003
2004	9272418.383	746777.672	2194.426	P2004
2005	9272428.456	746782.490	2194.121	P2005
2006	9272433.821	746789.584	2193.511	P2006
2007	9272432.149	746798.142	2192.597	P2007
2008	9272423.490	746804.264	2191.074	P2008
2009	9272410.276	746800.964	2191.074	P2009
2010	9272395.987	746805.105	2189.855	P2010
2011	9272379.501	746803.448	2188.636	P2011
2012	9272364.573	746800.658	2187.721	P2012
2013	9272350.881	746795.770	2186.503	P2013
2014	9272331.172	746795.781	2185.284	P2014
2015	9272316.825	746790.249	2184.369	P2015
2016	9272302.091	746784.725	2183.455	P2016

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2017	9272281.614	746777.067	2181.932	P2017
2018	9272272.675	746768.660	2181.322	P2018
2019	9272254.097	746758.265	2180.408	P2019
2020	9272242.505	746750.305	2179.494	P2020
2021	9272231.672	746743.917	2178.884	P2021
2022	9272220.839	746737.528	2177.970	P2022
2023	9272212.335	746731.951	2176.751	P2023
2024	9272203.934	746718.575	2176.142	P2024
2025	9272195.481	746709.098	2175.227	P2025
2026	9272186.115	746709.750	2174.008	P2026
2027	9272174.368	746713.490	2173.399	P2027
2028	9272163.380	746718.801	2172.484	P2028
2029	9272154.876	746713.224	2171.266	P2029
2030	9272148.803	746700.659	2169.742	P2030
2031	9272146.629	746688.148	2168.218	P2031
2032	9272141.316	746677.155	2167.000	P2032
2033	9272131.734	746670.678	2165.781	P2033
2034	9272123.873	746670.991	2164.257	P2034
2035	9272114.902	746673.719	2163.647	P2035
2036	9272111.948	746678.548	2162.428	P2036
2037	9272107.697	746683.716	2160.600	P2037
2038	9272099.746	746695.308	2159.686	P2038
2039	9272094.933	746705.384	2159.076	P2039
2040	9272088.552	746716.218	2158.162	P2040
2041	9272077.564	746721.528	2157.552	P2041
2042	9272066.628	746722.939	2156.029	P2042
2043	9272049.516	746719.585	2154.505	P2043
2044	9272033.112	746721.701	2152.981	P2044
2045	9272023.745	746722.353	2151.458	P2045
2046	9272005.013	746723.657	2150.544	P2046
2047	9271990.989	746722.685	2149.629	P2047
2048	9271976.154	746724.043	2148.410	P2048
2049	9271966.685	746732.494	2146.887	P2049
2050	9271961.113	746740.999	2145.668	P2050
2051	9271955.594	746745.604	2145.058	P2051
2052	9271944.612	746752.349	2143.839	P2052
2053	9271934.446	746751.736	2142.315	P2053
2054	9271921.667	746750.725	2140.792	P2054
2055	9271908.787	746747.989	2139.573	P2055
2056	9271892.030	746744.672	2138.964	P2056
2057	9271882.335	746742.263	2138.354	P2057
2058	9271870.640	746742.103	2137.134	P2058
2059	9271859.755	746739.614	2135.916	P2059
2060	9271845.216	746739.044	2133.783	P2060
2061	9271835.796	746739.612	2133.234	P2061
2062	9271829.858	746743.980	2132.259	P2062

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2063	9271823.383	746752.880	2130.431	P2063
2064	9271812.285	746754.061	2128.806	P2064
2065	9271800.548	746745.641	2127.180	P2065
2066	9271792.891	746741.238	2125.555	P2066
2067	9271782.458	746735.793	2124.031	P2067
2068	9271777.495	746739.637	2122.812	P2068
2069	9271771.401	746749.029	2120.984	P2069
2070	9271766.205	746752.265	2119.765	P2070
2071	9271754.187	746754.799	2117.936	P2071
2072	9271741.007	746750.214	2116.718	P2072
2073	9271727.220	746747.393	2114.889	P2073
2074	9271711.441	746740.848	2113.975	P2074
2075	9271702.311	746744.948	2113.060	P2075
2076	9271688.328	746748.485	2111.917	P2076
2077	9271672.891	746746.539	2110.775	P2077
2078	9271659.777	746736.082	2109.632	P2078
2079	9271646.604	746716.709	2108.489	P2079
2080	9271634.151	746702.822	2107.575	P2080
2081	9271628.348	746686.785	2106.357	P2081
2082	9271615.894	746685.054	2105.442	P2082
2083	9271604.006	746686.875	2104.528	P2083
2084	9271588.222	746683.851	2103.309	P2084
2085	9271583.096	746673.858	2102.699	P2085
2086	9271591.295	746658.195	2102.272	P2086
2087	9271588.413	746640.214	2101.846	P2087
2088	9271579.201	746629.167	2101.419	P2088
2089	9271567.455	746632.907	2100.993	P2089
2090	9271557.329	746631.988	2100.566	P2090
2091	9271546.444	746629.499	2099.042	P2091
2092	9271542.701	746617.747	2097.214	P2092
2093	9271535.818	746607.512	2096.300	P2093
2094	9271528.124	746599.606	2095.081	P2094
2095	9271514.962	746592.405	2093.557	P2095
2096	9271500.076	746597.662	2092.034	P2096
2097	9271493.952	746588.997	2090.815	P2097
2098	9271492.589	746574.157	2089.900	P2098
2099	9271489.604	746563.975	2088.986	P2099
2100	9271497.607	746548.483	2087.462	P2100
2101	9271495.485	746532.072	2086.244	P2101
2102	9271483.777	746522.323	2084.415	P2102
2103	9271476.903	746519.815	2083.196	P2103
2104	9271467.854	746518.981	2081.673	P2104
2105	9271463.662	746523.891	2080.758	P2105
2106	9271460.718	746536.291	2079.539	P2106
2107	9271456.294	746547.138	2078.320	P2107
2108	9271451.482	746557.214	2077.101	P2108

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2109	9271442.772	746567.236	2075.578	P2109
2110	9271433.302	746575.687	2074.359	P2110
2111	9271418.987	746581.793	2073.444	P2111
2112	9271405.133	746586.858	2072.225	P2112
2113	9271392.524	746583.084	2071.312	P2113
2114	9271381.813	746577.324	2070.397	P2114
2115	9271369.410	746571.694	2069.483	P2115
2116	9271358.680	746557.505	2068.568	P2116
2117	9271350.227	746548.029	2067.349	P2117
2118	9271339.671	746544.339	2066.436	P2118
2119	9271325.246	746546.047	2065.521	P2119
2120	9271312.906	746554.079	2064.302	P2120
2121	9271305.569	746563.800	2063.388	P2121
2122	9271296.910	746569.923	2062.473	P2122
2123	9271284.353	746575.992	2061.255	P2123
2124	9271270.209	746584.164	2060.341	P2124
2125	9271251.359	746589.945	2059.426	P2125
2126	9271236.343	746590.243	2058.512	P2126
2127	9275762.664	745895.357	2126.603	P2127
2128	9275776.683	745914.253	2128.057	P2128
2129	9275790.324	745939.111	2132.866	P2129
2130	9275809.379	745982.531	2134.322	P2130
2131	9275815.606	746004.044	2135.715	P2131
2132	9275828.434	746025.952	2136.516	P2132
2133	9275840.446	746046.557	2137.004	P2133
2134	9275842.765	746070.522	2137.482	P2134
2135	9275845.150	746084.459	2138.211	P2135
2136	9275848.838	746097.579	2138.759	P2136
2137	9275852.922	746104.094	2139.793	P2137
2138	9275861.246	746111.579	2140.734	P2138
2139	9275878.356	746109.918	2141.256	P2139
2140	9275887.077	746110.799	2142.069	P2140
2141	9275901.356	746116.103	2142.521	P2141
2142	9275913.606	746122.265	2142.027	P2142
2143	9275921.099	746137.560	2142.429	P2143
2144	9275923.330	746157.041	2143.900	P2144
2145	9275924.744	746175.220	2145.052	P2145
2146	9275928.255	746179.371	2145.683	P2146
2147	9275930.971	746196.732	2147.732	P2147
2148	9275936.447	746206.914	2149.027	P2148
2149	9275936.227	746222.486	2149.736	P2149
2150	9275931.194	746234.725	2149.925	P2150
2151	9275927.309	746251.690	2150.456	P2151
2152	9275932.542	746262.931	2151.251	P2152
2153	9275939.498	746281.263	2152.126	P2153
2154	9275956.388	746295.174	2152.982	P2154

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2155	9275971.401	746307.539	2153.708	P2155
2156	9275970.938	746324.172	2154.354	P2156
2157	9275971.535	746341.047	2154.985	P2157
2158	9275968.379	746354.831	2155.893	P2158
2159	9275952.991	746363.583	2156.368	P2159
2160	9275937.935	746375.758	2157.151	P2160
2161	9275934.536	746390.603	2157.733	P2161
2162	9275928.775	746406.022	2158.544	P2162
2163	9275926.678	746420.049	2159.294	P2163
2164	9275924.736	746428.532	2160.074	P2164
2165	9275922.882	746441.498	2160.583	P2165
2166	9275928.115	746452.740	2161.089	P2166
2167	9275929.771	746469.858	2161.421	P2167
2168	9275927.918	746482.824	2162.205	P2168
2169	9275925.732	746492.367	2163.773	P2169
2170	9275923.062	746504.031	2163.145	P2170
2171	9275918.668	746508.604	2164.218	P2171
2172	9275911.339	746511.390	2164.794	P2172
2173	9275904.495	746512.054	2165.239	P2173
2174	9275899.439	746509.781	2165.608	P2174
2175	9275897.959	746501.631	2165.867	P2175
2176	9275898.842	746492.905	2166.239	P2176
2177	9275901.844	746484.665	2166.419	P2177
2178	9275901.424	746476.758	2166.943	P2178
2179	9275903.764	746461.671	2167.388	P2179
2180	9275904.072	746450.582	2167.724	P2180
2181	9275903.564	746438.191	2167.836	P2181
2182	9275895.240	746430.705	2168.202	P2182
2183	9275885.945	746427.461	2168.961	P2183
2184	9275877.290	746416.552	2169.321	P2184
2185	9275871.815	746406.370	2170.228	P2185
2186	9275872.277	746389.738	2171.176	P2186
2187	9275878.856	746375.621	2172.203	P2187
2188	9275884.860	746359.141	2172.334	P2188
2189	9275886.802	746350.659	2173.023	P2189
2190	9275889.473	746338.995	2173.514	P2190
2191	9275886.117	746329.299	2174.078	P2191
2192	9275879.913	746322.299	2174.288	P2192
2193	9275866.953	746320.447	2175.221	P2193
2194	9275852.934	746318.353	2176.835	P2194
2195	9275842.336	746315.926	2177.896	P2195
2196	9275834.344	746311.864	2178.816	P2196
2197	9275818.691	746307.164	2179.798	P2197
2198	9275812.398	746295.680	2177.338	P2198
2199	9275802.926	746283.468	2178.871	P2199
2200	9275798.842	746276.953	2178.335	P2200

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2201	9275793.035	746263.348	2179.124	P2201
2202	9275787.713	746247.623	2179.978	P2202
2203	9275782.237	746237.441	2180.694	P2203
2204	9275764.222	746233.316	2180.721	P2204
2205	9275755.987	746230.315	2180.438	P2205
2206	9275732.187	746227.097	2180.139	P2206
2207	9275717.197	746229.244	2181.270	P2207
2208	9275695.428	746222.027	2181.279	P2208
2209	9275682.865	746213.571	2181.313	P2209
2210	9275671.031	746201.934	2181.776	P2210
2211	9275667.918	746191.178	2182.340	P2211
2212	9275656.943	746156.303	2182.742	P2212
2213	9275653.653	746136.579	2183.186	P2213
2214	9275652.570	746121.824	2183.439	P2214
2215	9275657.846	746108.525	2184.046	P2215
2216	9275667.515	746090.653	2184.664	P2216
2217	9275674.425	746079.960	2185.637	P2217
2218	9275686.302	746067.056	2186.463	P2218
2219	9275688.641	746051.969	2187.081	P2219
2220	9275682.414	746030.457	2187.779	P2220
2221	9275675.459	746012.125	2188.206	P2221
2222	9275668.923	746001.702	2188.929	P2222
2223	9275662.719	745994.701	2189.505	P2223
2224	9275653.844	745999.365	2190.348	P2224
2225	9275647.663	746006.877	2192.265	P2225
2226	9275647.597	746016.905	2191.595	P2226
2227	9275657.798	746025.936	2192.692	P2227
2228	9275665.150	746037.663	2193.682	P2228
2229	9275667.689	746046.056	2195.030	P2229
2230	9275664.356	746050.872	2195.822	P2230
2231	9275652.633	746058.231	2195.822	P2231
2232	9275642.787	746067.136	2196.075	P2232
2233	9275633.184	746074.980	2196.406	P2233
2234	9275625.457	746084.370	2196.455	P2234
2235	9275621.969	746094.730	2196.574	P2235
2236	9275620.270	746102.153	2196.918	P2236
2237	9275615.391	746108.847	2197.464	P2237
2238	9275608.967	746117.419	2197.988	P2238
2239	9275604.420	746127.537	2198.476	P2239
2240	9275597.267	746139.290	2199.067	P2240
2241	9275591.086	746146.802	2200.725	P2241
2242	9275585.147	746153.254	2201.036	P2242
2243	9275582.234	746165.978	2202.054	P2243
2244	9275581.925	746177.066	2202.216	P2244
2245	9275586.129	746190.108	2202.718	P2245
2246	9275593.960	746199.772	2203.674	P2246

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2247	9275605.683	746209.615	2204.593	P2247
2248	9275624.977	746224.621	2205.364	P2248
2249	9275640.846	746236.897	2206.249	P2249
2250	9275646.622	746248.269	2206.838	P2250
2251	9275646.515	746277.222	2208.431	P2251
2252	9275644.135	746263.442	2207.590	P2252
2253	9275650.413	746282.376	2208.823	P2253
2254	9275659.290	746286.984	2209.536	P2254
2255	9275670.811	746289.147	2210.285	P2255
2256	9275682.038	746289.605	2210.985	P2256
2257	9275689.941	746291.096	2211.449	P2257
2258	9275697.116	746294.086	2211.858	P2258
2259	9275702.500	746299.058	2212.317	P2259
2260	9275706.760	746309.810	2213.152	P2260
2261	9275705.682	746321.799	2213.889	P2261
2262	9275702.670	746325.889	2214.162	P2262
2263	9275695.363	746331.683	2214.623	P2263
2264	9275683.388	746339.243	2215.546	P2264
2265	9275675.390	746345.306	2216.306	P2265
2266	9275667.062	746353.508	2217.263	P2266
2267	9275660.786	746361.513	2218.037	P2267
2268	9275654.056	746372.866	2218.872	P2268
2269	9275651.436	746382.446	2219.596	P2269
2270	9275653.009	746397.957	2220.829	P2270
2271	9275653.232	746407.839	2221.530	P2271
2272	9275650.563	746416.299	2222.113	P2272
2273	9275644.705	746424.760	2222.710	P2273
2274	9275634.654	746434.736	2223.412	P2274
2275	9275625.633	746443.201	2224.059	P2275
2276	9275609.322	746457.707	2225.617	P2276
2277	9275596.361	746472.877	2226.999	P2277
2278	9275594.983	746478.221	2227.297	P2278
2279	9275591.809	746490.300	2228.160	P2279
2280	9275587.725	746503.395	2229.174	P2280
2281	9275582.302	746520.603	2230.230	P2281
2282	9275581.914	746540.049	2231.440	P2282
2283	9275583.437	746551.238	2232.189	P2283
2284	9275584.816	746559.761	2232.411	P2284
2285	9275582.307	746570.555	2232.978	P2285
2286	9275577.167	746576.873	2233.299	P2286
2287	9275575.464	746578.667	2233.676	P2287
2288	9275567.093	746586.074	2234.346	P2288
2289	9275556.667	746597.821	2235.181	P2289
2290	9275549.841	746607.783	2235.891	P2290
2291	9275545.705	746616.659	2236.512	P2291
2292	9275543.725	746623.326	2237.020	P2292

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2293	9275544.764	746631.924	2237.592	P2293
2294	9275553.137	746637.805	2237.982	P2294
2295	9275561.470	746637.946	2238.183	P2295
2296	9275575.399	746636.233	2238.807	P2296
2297	9275591.639	746636.663	2239.586	P2297
2298	9275598.148	746637.277	2239.890	P2298
2299	9275614.834	746639.989	2240.713	P2299
2300	9275633.803	746644.842	2241.663	P2300
2301	9275642.373	746649.493	2242.173	P2301
2302	9275651.276	746654.161	2242.831	P2302
2303	9275659.581	746658.550	2243.541	P2303
2304	9275666.308	746664.941	2244.168	P2304
2305	9275667.258	746670.731	2244.355	P2305
2306	9275663.028	746686.292	2244.894	P2306
2307	9275654.281	746705.197	2246.127	P2307
2308	9275644.083	746725.649	2247.326	P2308
2309	9275635.445	746747.918	2248.958	P2309
2310	9275626.355	746774.370	2250.449	P2310
2311	9275624.843	746781.717	2250.838	P2311
2312	9275623.302	746795.396	2251.678	P2312
2313	9275620.246	746809.692	2252.376	P2313
2314	9275620.395	746823.564	2253.135	P2314
2315	9275624.495	746832.536	2253.667	P2315
2316	9275631.970	746838.223	2254.137	P2316
2317	9275640.580	746841.254	2254.665	P2317
2318	9275648.791	746847.889	2255.134	P2318
2319	9275654.556	746852.438	2255.680	P2319
2320	9275655.306	746859.151	2256.058	P2320
2321	9275652.404	746865.278	2256.494	P2321
2322	9275644.460	746869.532	2257.074	P2322
2323	9275636.412	746868.320	2257.593	P2323
2324	9275632.534	746864.225	2258.099	P2324
2325	9275622.139	746857.145	2258.508	P2325
2326	9275619.823	746853.141	2258.541	P2326
2327	9275614.247	746845.587	2258.765	P2327
2328	9275608.525	746837.145	2259.060	P2328
2329	9275601.360	746824.067	2259.539	P2329
2330	9275599.274	746816.173	2259.841	P2330
2331	9275598.165	746805.895	2260.128	P2331
2332	9275597.523	746801.334	2260.213	P2332
2333	9275595.683	746785.697	2260.818	P2333
2334	9275594.370	746775.848	2261.290	P2334
2335	9275591.792	746756.778	2262.303	P2335
2336	9275591.122	746740.976	2263.340	P2336
2337	9275590.878	746722.241	2264.534	P2337
2338	9275588.560	746710.120	2265.240	P2338

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2339	9275583.980	746703.722	2265.519	P2339
2340	9275576.311	746698.014	2265.965	P2340
2341	9275561.941	746694.686	2266.761	P2341
2342	9275550.675	746695.950	2267.378	P2342
2343	9275536.037	746695.583	2268.340	P2343
2344	9275524.501	746692.374	2269.280	P2344
2345	9275510.532	746687.445	2270.185	P2345
2346	9275505.861	746687.945	2270.267	P2346
2347	9275498.140	746692.219	2270.643	P2347
2348	9275490.646	746697.627	2271.179	P2348
2349	9275482.456	746702.708	2271.806	P2349
2350	9275473.005	746705.392	2272.433	P2350
2351	9275463.581	746706.455	2272.889	P2351
2352	9275455.273	746703.644	2272.806	P2352
2353	9275446.290	746701.882	2273.124	P2353
2354	9275438.465	746700.311	2273.975	P2354
2355	9275433.191	746696.011	2275.069	P2355
2356	9275431.099	746686.947	2275.832	P2356
2357	9275430.973	746679.390	2276.429	P2357
2358	9275429.404	746671.190	2276.946	P2358
2359	9275425.600	746665.586	2277.191	P2359
2360	9275420.698	746657.701	2277.512	P2360
2361	9275416.370	746649.066	2277.829	P2361
2362	9275414.235	746637.061	2277.956	P2362
2363	9275406.316	746560.357	2282.448	P2363
2364	9275405.538	746546.809	2283.192	P2364
2365	9275402.848	746523.116	2284.423	P2365
2366	9275401.543	746512.791	2285.064	P2366
2367	9275402.380	746506.508	2285.477	P2367
2368	9275405.709	746495.712	2286.257	P2368
2369	9275412.064	746481.208	2287.331	P2369
2370	9275414.648	746474.006	2287.749	P2370
2371	9275414.966	746463.751	2288.153	P2371
2372	9275410.755	746447.340	2288.877	P2372
2373	9275406.124	746434.538	2289.765	P2373
2374	9275397.529	746415.144	2291.363	P2374
2375	9275393.955	746403.539	2292.298	P2375
2376	9275391.482	746389.804	2293.283	P2376
2377	9275391.428	746386.927	2293.504	P2377
2378	9275389.790	746368.466	2294.779	P2378
2379	9275386.194	746360.137	2295.397	P2379
2380	9275381.684	746356.617	2295.635	P2380
2381	9275374.843	746354.178	2295.901	P2381
2382	9275370.720	746353.292	2296.143	P2382
2383	9275366.189	746352.339	2296.419	P2383
2384	9275359.439	746351.547	2296.912	P2384

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2385	9275332.118	746350.301	2298.635	P2385
2386	9275321.198	746350.298	2299.219	P2386
2387	9275308.418	746348.856	2299.915	P2387
2388	9275296.233	746347.903	2300.962	P2388
2389	9275286.409	746345.531	2301.625	P2389
2390	9275279.833	746341.552	2302.105	P2390
2391	9275276.760	746335.557	2302.503	P2391
2392	9275274.415	746329.124	2302.944	P2392
2393	9275272.445	746321.786	2303.425	P2393
2394	9275269.927	746310.589	2304.113	P2394
2395	9275266.736	746296.870	2305.093	P2395
2396	9275263.676	746289.284	2305.737	P2396
2397	9275256.215	746282.972	2306.353	P2397
2398	9275245.733	746279.959	2306.917	P2398
2399	9275230.782	746280.277	2307.790	P2399
2400	9275220.513	746282.654	2308.505	P2400
2401	9275210.021	746287.272	2309.234	P2401
2402	9275205.186	746290.276	2309.616	P2402
2403	9275196.817	746295.524	2310.528	P2403
2404	9275189.741	746298.740	2311.259	P2404
2405	9275180.568	746298.194	2312.020	P2405
2406	9275169.835	746293.874	2312.905	P2406
2407	9275159.544	746288.861	2313.911	P2407
2408	9275149.968	746287.329	2314.752	P2408
2409	9275138.128	746290.003	2315.662	P2409
2410	9275124.096	746294.592	2316.737	P2410
2411	9275112.226	746296.050	2317.590	P2411
2412	9275101.939	746295.143	2318.273	P2412
2413	9275095.691	746292.604	2318.778	P2413
2414	9275090.822	746287.075	2319.232	P2414
2415	9275085.700	746277.762	2320.000	P2415
2416	9275082.555	746265.400	2320.937	P2416
2417	9275079.412	746251.297	2322.022	P2417
2418	9275073.448	746227.719	2323.757	P2418
2419	9275069.713	746216.521	2324.693	P2419
2420	9275063.056	746207.426	2325.163	P2420
2421	9275050.090	746201.510	2325.697	P2421
2422	9275032.553	746194.377	2327.048	P2422
2423	9275015.991	746187.563	2328.556	P2423
2424	9275006.854	746180.211	2329.550	P2424
2425	9275002.994	746175.628	2330.005	P2425
2426	9274996.039	746168.746	2330.805	P2426
2427	9274990.589	746162.920	2331.504	P2427
2428	9274987.953	746159.442	2332.088	P2428
2429	9274981.392	746146.503	2333.216	P2429
2430	9274973.877	746133.025	2334.176	P2430

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2431	9274966.022	746119.923	2335.227	P2431
2432	9274958.105	746108.455	2336.017	P2432
2433	9274949.109	746095.638	2337.003	P2433
2434	9274944.049	746089.596	2337.609	P2434
2435	9274938.804	746082.838	2338.551	P2435
2436	9274929.286	746070.133	2339.781	P2436
2437	9274921.084	746060.007	2340.793	P2437
2438	9274914.484	746050.198	2341.799	P2438
2439	9274908.929	746039.778	2342.592	P2439
2440	9274902.811	746028.581	2343.105	P2440
2441	9274900.009	746022.476	2343.282	P2441
2442	9274899.190	746017.957	2342.965	P2442
2443	9274897.993	746010.781	2343.417	P2443
2444	9274895.312	746002.283	2343.913	P2444
2445	9274885.388	745993.885	2344.749	P2445
2446	9274877.040	745989.440	2345.543	P2446
2447	9274870.283	745983.668	2346.802	P2447
2448	9274867.367	745977.089	2348.005	P2448
2449	9274867.860	745971.747	2348.647	P2449
2450	9274868.351	745968.003	2349.036	P2450
2451	9274869.360	745963.155	2349.533	P2451
2452	9274869.755	745952.997	2350.454	P2452
2453	9274867.285	745945.667	2351.089	P2453
2454	9274860.370	745937.785	2351.817	P2454
2455	9274855.078	745929.268	2352.260	P2455
2456	9274853.577	745919.381	2352.541	P2456
2457	9274853.677	745912.380	2352.350	P2457
2458	9274855.527	745904.442	2351.734	P2458
2459	9274857.716	745900.051	2351.696	P2459
2460	9274859.758	745893.932	2351.861	P2460
2461	9274863.081	745885.566	2352.091	P2461
2462	9274875.883	745855.687	2354.779	P2462
2463	9274878.064	745844.860	2356.624	P2463
2464	9274881.654	745831.591	2358.735	P2464
2465	9274887.271	745813.210	2360.689	P2465
2466	9274888.627	745797.065	2361.703	P2466
2467	9274891.569	745781.340	2362.627	P2467
2468	9274891.007	745767.124	2363.733	P2468
2469	9274888.679	745761.655	2364.189	P2469
2470	9274878.751	745757.543	2364.935	P2470
2471	9274864.678	745757.129	2365.929	P2471
2472	9274847.544	745759.564	2367.065	P2472
2473	9274832.378	745764.441	2368.078	P2473
2474	9274816.083	745771.381	2369.277	P2474
2475	9274796.111	745780.535	2370.679	P2475
2476	9274784.333	745783.184	2371.447	P2476

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2477	9274768.395	745779.331	2372.810	P2477
2478	9274758.106	745773.534	2373.874	P2478
2479	9274745.077	745767.214	2374.981	P2479
2480	9274710.796	745759.298	2377.484	P2480
2481	9274698.262	745764.291	2378.633	P2481
2482	9274685.337	745774.316	2379.770	P2482
2483	9274670.823	745797.698	2381.562	P2483
2484	9274666.413	745810.091	2382.478	P2484
2485	9274664.367	745825.568	2383.716	P2485
2486	9274668.746	745839.707	2384.947	P2486
2487	9274676.336	745853.328	2385.867	P2487
2488	9274677.056	745861.642	2386.339	P2488
2489	9274673.734	745875.099	2387.395	P2489
2490	9274670.308	745881.579	2387.976	P2490
2491	9274665.417	745888.800	2388.684	P2491
2492	9274659.009	745895.111	2389.365	P2492
2493	9274649.976	745899.986	2390.166	P2493
2494	9274635.581	745905.574	2391.312	P2494
2495	9274623.739	745916.352	2392.105	P2495
2496	9274610.322	745924.914	2393.066	P2496
2497	9274596.332	745935.408	2394.142	P2497
2498	9274580.957	745946.990	2395.329	P2498
2499	9274563.935	745956.288	2396.768	P2499
2500	9274548.977	745967.026	2397.937	P2500
2501	9274530.620	745984.000	2399.645	P2501
2502	9274523.177	745991.878	2400.253	P2502
2503	9274512.733	746002.238	2401.132	P2503
2504	9274499.212	746014.866	2402.260	P2504
2505	9274484.329	746026.649	2403.678	P2505
2506	9274466.959	746039.051	2405.371	P2506
2507	9274452.814	746054.087	2407.393	P2507
2508	9274438.706	746070.179	2409.232	P2508
2509	9274429.960	746074.734	2409.808	P2509
2510	9274422.315	746075.081	2410.341	P2510
2511	9274412.508	746074.098	2411.139	P2511
2512	9274404.039	746073.293	2411.794	P2512
2513	9274391.255	746073.892	2412.594	P2513
2514	9274380.201	746073.246	2413.415	P2514
2515	9274367.494	746067.570	2414.567	P2515
2516	9274354.023	746059.346	2415.587	P2516
2517	9274339.949	746053.038	2416.475	P2517
2518	9274332.981	746052.267	2416.904	P2518
2519	9274320.842	746053.799	2417.590	P2519
2520	9274311.339	746055.878	2418.218	P2520
2521	9274302.693	746056.361	2418.829	P2521
2522	9274293.190	746053.443	2419.581	P2522

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2523	9274290.237	746049.572	2419.911	P2523
2524	9274288.687	746045.226	2420.194	P2524
2525	9274289.273	746037.696	2420.640	P2525
2526	9274291.805	746031.970	2420.995	P2526
2527	9274295.940	746023.631	2421.510	P2527
2528	9274299.649	746015.743	2422.023	P2528
2529	9274300.885	746005.872	2422.679	P2529
2530	9274297.608	746002.497	2422.959	P2530
2531	9274294.003	746000.492	2423.268	P2531
2532	9274283.737	746004.329	2424.152	P2532
2533	9274278.021	746010.401	2424.741	P2533
2534	9274277.311	746011.934	2424.764	P2534
2535	9274274.325	746016.460	2425.125	P2535
2536	9274271.297	746021.978	2425.493	P2536
2537	9274265.328	746030.741	2426.048	P2537
2538	9274256.104	746037.078	2426.852	P2538
2539	9274245.868	746040.012	2427.663	P2539
2540	9274237.423	746037.853	2428.146	P2540
2541	9274229.883	746028.992	2429.215	P2541
2542	9274223.259	746024.006	2429.915	P2542
2543	9274217.011	746023.214	2430.314	P2543
2544	9274207.005	746025.108	2430.802	P2544
2545	9274194.366	746031.924	2431.513	P2545
2546	9274200.097	746028.339	2431.104	P2546
2547	9274194.657	746032.436	2431.432	P2547
2548	9274186.831	746039.438	2431.966	P2548
2549	9274180.239	746047.730	2432.464	P2549
2550	9274166.906	746063.055	2433.759	P2550
2551	9274160.047	746071.508	2434.557	P2551
2552	9274148.843	746083.990	2435.601	P2552
2553	9274135.362	746089.438	2436.404	P2553
2554	9274120.045	746093.788	2437.158	P2554
2555	9274107.631	746101.814	2437.613	P2555
2556	9274101.297	746107.666	2438.064	P2556
2557	9274096.703	746113.417	2437.811	P2557
2558	9274093.104	746115.247	2438.160	P2558
2559	9274085.788	746116.495	2438.274	P2559
2560	9274080.121	746115.866	2438.456	P2560
2561	9274072.946	746111.376	2438.953	P2561
2562	9274060.156	746098.681	2439.629	P2562
2563	9274053.160	746086.947	2440.364	P2563
2564	9274041.986	746069.932	2441.274	P2564
2565	9274028.593	746053.533	2442.358	P2565
2566	9274017.254	746040.430	2443.330	P2566
2567	9274007.548	746033.247	2444.319	P2567
2568	9273998.212	746028.800	2445.651	P2568

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2569	9273989.537	746030.071	2446.636	P2569
2570	9273977.432	746037.610	2447.911	P2570
2571	9273994.054	746029.547	2446.128	P2571
2572	9273985.599	746032.144	2447.066	P2572
2573	9273977.199	746038.167	2447.964	P2573
2574	9273967.573	746046.309	2448.899	P2574
2575	9273955.803	746055.462	2450.109	P2575
2576	9273941.760	746062.772	2451.599	P2576
2577	9273930.062	746069.566	2452.673	P2577
2578	9273914.019	746079.667	2454.112	P2578
2579	9273902.777	746082.532	2455.405	P2579
2580	9273896.156	746082.459	2456.081	P2580
2581	9273888.643	746078.320	2456.824	P2581
2582	9273879.962	746066.016	2457.685	P2582
2583	9273873.308	746055.922	2458.209	P2583
2584	9273863.392	746048.484	2458.714	P2584
2585	9273848.704	746043.144	2459.402	P2585
2586	9273836.910	746037.981	2460.014	P2586
2587	9273825.954	746030.254	2460.721	P2587
2588	9273813.293	746021.170	2461.687	P2588
2589	9273801.949	746009.235	2462.699	P2589
2590	9273794.886	745995.731	2463.548	P2590
2591	9273790.794	745982.914	2464.120	P2591
2592	9273785.354	745970.195	2464.756	P2592
2593	9273779.232	745955.916	2465.518	P2593
2594	9273775.780	745937.290	2466.631	P2594
2595	9273773.128	745920.667	2467.420	P2595
2596	9273768.967	745906.699	2468.027	P2596
2597	9273762.449	745891.350	2468.917	P2597
2598	9273763.441	745892.162	2468.776	P2598
2599	9273744.880	745896.706	2476.989	P2599
2600	9273748.504	745912.494	2477.765	P2600
2601	9273747.538	745930.767	2478.559	P2601
2602	9273741.357	745948.511	2479.154	P2602
2603	9273741.208	745953.348	2479.261	P2603
2604	9273742.536	745962.042	2479.663	P2604
2605	9273749.291	745975.171	2480.391	P2605
2606	9273753.945	745983.926	2480.917	P2606
2607	9273754.594	745992.564	2481.396	P2607
2608	9273751.774	746001.526	2481.791	P2608
2609	9273746.727	746012.237	2482.005	P2609
2610	9273743.626	746022.350	2482.332	P2610
2611	9273742.260	746028.896	2482.643	P2611
2612	9273740.093	746034.099	2482.966	P2612
2613	9273735.229	746039.293	2483.616	P2613
2614	9273729.243	746041.318	2484.368	P2614

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2615	9273726.673	746039.621	2484.526	P2615
2616	9273722.552	746035.819	2485.067	P2616
2617	9273722.349	746034.549	2485.098	P2617
2618	9273725.956	746022.026	2485.564	P2618
2619	9273733.474	746012.401	2485.629	P2619
2620	9273739.059	746005.521	2485.630	P2620
2621	9273742.378	745996.087	2485.737	P2621
2622	9273741.369	745989.214	2485.809	P2622
2623	9273736.689	745980.523	2485.884	P2623
2624	9273732.341	745973.814	2485.964	P2624
2625	9273727.057	745962.415	2486.354	P2625
2626	9273726.011	745954.969	2486.586	P2626
2627	9273726.210	745941.905	2487.333	P2627
2628	9273726.762	745933.760	2487.878	P2628
2629	9273723.005	745923.197	2488.568	P2629
2630	9273718.078	745919.144	2488.871	P2630
2631	9273718.086	745919.141	2488.870	P2631
2632	9273711.169	745916.366	2489.132	P2632
2633	9273700.625	745913.892	2489.401	P2633
2634	9273684.357	745904.442	2490.258	P2634
2635	9273672.004	745893.845	2491.150	P2635
2636	9273659.020	745877.759	2491.949	P2636
2637	9273655.016	745862.473	2492.850	P2637
2638	9273655.069	745846.627	2493.784	P2638
2639	9273656.041	745833.745	2494.501	P2639
2640	9273655.728	745821.185	2495.128	P2640
2641	9273653.099	745813.334	2495.634	P2641
2642	9273746.547	745870.857	2469.934	P2642
2643	9273737.054	745869.061	2470.488	P2643
2644	9273727.338	745869.154	2470.931	P2644
2645	9273718.427	745867.505	2471.303	P2645
2646	9273708.291	745863.854	2471.856	P2646
2647	9273700.678	745862.487	2472.571	P2647
2648	9273694.386	745868.129	2473.788	P2648
2649	9273696.534	745874.992	2474.743	P2649
2650	9273704.509	745879.758	2475.300	P2650
2651	9273711.850	745880.725	2475.447	P2651
2652	9273719.483	745881.043	2475.504	P2652
2653	9273727.564	745881.367	2475.684	P2653
2654	9273734.595	745883.389	2475.944	P2654
2655	9273741.088	745889.906	2476.400	P2655
2656	9273745.633	745897.760	2476.896	P2656
2657	9273748.440	745905.518	2477.323	P2657
2658	9273653.144	745813.859	2495.582	P2658
2659	9273646.246	745807.675	2496.010	P2659
2660	9273631.733	745802.228	2496.682	P2660

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2661	9273621.580	745795.518	2497.336	P2661
2662	9273616.121	745785.002	2498.114	P2662
2663	9273612.057	745772.606	2499.095	P2663
2664	9273608.106	745764.159	2499.730	P2664
2665	9273602.063	745758.789	2500.267	P2665
2666	9273592.701	745760.921	2500.586	P2666
2667	9273580.262	745767.706	2501.348	P2667
2668	9273570.202	745775.192	2502.169	P2668
2669	9273561.035	745782.499	2503.215	P2669
2670	9273553.903	745787.548	2503.903	P2670
2671	9273547.262	745797.158	2504.642	P2671
2672	9273549.519	745793.926	2504.385	P2672
2673	9273547.838	745807.028	2504.808	P2673
2674	9273554.839	745813.586	2504.934	P2674
2675	9273563.673	745828.020	2505.133	P2675
2676	9273570.667	745842.931	2504.897	P2676
2677	9273575.628	745860.780	2504.573	P2677
2678	9273576.931	745879.023	2504.234	P2678
2679	9273578.057	745889.953	2504.187	P2679
2680	9273582.432	745906.878	2504.269	P2680
2681	9273586.958	745912.307	2504.126	P2681
2682	9273592.129	745926.943	2504.096	P2682
2683	9273595.808	745938.493	2504.059	P2683
2684	9273595.555	745957.655	2504.004	P2684
2685	9273599.234	745969.204	2504.028	P2685
2686	9273603.659	745982.297	2504.001	P2686
2687	9273607.287	745997.679	2503.900	P2687
2688	9273619.324	746014.710	2504.297	P2688
2689	9273626.885	746022.479	2504.364	P2689
2690	9273633.649	746032.538	2504.367	P2690
2691	9273638.125	746041.798	2504.467	P2691
2692	9273643.347	746052.602	2504.309	P2692
2693	9273644.636	746071.019	2504.291	P2693
2694	9273646.722	746087.146	2504.202	P2694
2695	9273645.773	746100.933	2504.190	P2695
2696	9273634.077	746116.105	2504.184	P2696
2697	9273624.771	746124.411	2503.992	P2697
2698	9273620.143	746126.647	2503.894	P2698
2699	9273613.126	746135.751	2503.964	P2699
2700	9273607.701	746140.276	2503.992	P2700
2701	9273597.599	746150.871	2504.086	P2701
2702	9273589.038	746160.720	2503.891	P2702
2703	9273579.631	746176.691	2503.660	P2703
2704	9273567.986	746188.031	2503.751	P2704
2705	9273567.138	746194.152	2503.434	P2705
2706	9273562.359	746207.886	2502.947	P2706

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2707	9273554.646	746211.614	2502.429	P2707
2708	9273549.069	746227.637	2501.423	P2708
2709	9273538.916	746242.064	2500.814	P2709
2710	9273535.679	746255.052	2499.595	P2710
2711	9273527.119	746264.901	2498.741	P2711
2712	9273532.340	746275.705	2498.467	P2712
2713	9273537.461	746294.174	2498.314	P2713
2714	9273545.615	746314.984	2498.284	P2714
2715	9273540.039	746331.007	2498.010	P2715
2716	9273539.786	746350.169	2497.583	P2716
2717	9273532.022	746357.729	2497.644	P2717
2718	9273531.820	746373.059	2497.296	P2718
2719	9273538.533	746386.950	2496.986	P2719
2720	9273536.788	746403.025	2496.815	P2720
2721	9273532.110	746409.094	2496.790	P2721
2722	9273532.703	746422.135	2496.425	P2722
2723	9273531.704	746439.753	2496.333	P2723
2724	9273527.721	746451.198	2495.999	P2724
2725	9273519.161	746461.047	2495.539	P2725
2726	9273516.720	746471.746	2495.133	P2726
2727	9273508.957	746479.307	2494.524	P2727
2728	9273503.482	746487.665	2493.701	P2728
2729	9273496.464	746496.768	2494.859	P2729
2730	9273489.851	746502.438	2494.783	P2730
2731	9273489.750	746510.113	2494.551	P2731
2732	9273497.168	746529.403	2493.804	P2732
2733	9273503.889	746543.311	2493.256	P2733
2734	9273505.282	746554.076	2492.463	P2734
2735	9273494.521	746555.464	2491.366	P2735
2736	9273486.799	746559.196	2490.909	P2736
2737	9273479.823	746564.474	2490.223	P2737
2738	9273473.595	746571.297	2489.933	P2738
2739	9273469.556	746586.593	2489.781	P2739
2740	9273476.329	746596.664	2489.099	P2740
2741	9273475.480	746602.792	2488.526	P2741
2742	9273469.999	746611.161	2487.676	P2742
2743	9273463.770	746617.984	2487.295	P2743
2744	9273457.541	746624.807	2486.792	P2744
2745	9273450.515	746633.921	2486.393	P2745
2746	9273443.489	746643.036	2486.079	P2746
2747	9273438.007	746651.404	2485.878	P2747
2748	9273436.311	746663.662	2484.655	P2748
2749	9273438.500	746672.135	2484.594	P2749
2750	9273439.146	746681.355	2484.253	P2750
2751	9273442.880	746689.081	2482.434	P2751
2752	9273440.697	746700.795	2481.188	P2752

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2753	9273441.402	746710.762	2479.996	P2753
2754	9273445.072	746721.636	2480.289	P2754
2755	9273450.095	746723.720	2479.984	P2755
2756	9273452.336	746728.356	2478.371	P2756
2757	9273456.868	746733.791	2476.035	P2757
2758	9273457.513	746743.011	2475.324	P2758
2759	9273456.467	746747.040	2473.593	P2759
2760	9273447.211	746749.796	2471.965	P2760
2761	9273436.113	746754.886	2470.911	P2761
2762	9273426.239	746759.891	2470.872	P2762
2763	9273416.365	746760.529	2469.104	P2763
2764	9273404.533	746763.578	2468.711	P2764
2765	9273393.654	746764.853	2467.797	P2765
2766	9273385.382	746766.672	2467.187	P2766
2767	9273373.296	746770.724	2466.681	P2767
2768	9273362.418	746775.981	2466.069	P2768
2769	9273351.540	746781.239	2465.051	P2769
2770	9273340.662	746786.496	2463.975	P2770
2771	9273330.536	746793.308	2462.817	P2771
2772	9273318.104	746799.316	2462.007	P2772
2773	9273304.119	746806.076	2461.101	P2773
2774	9273295.597	746808.276	2458.965	P2774
2775	9273281.663	746811.175	2456.761	P2775
2776	9273268.480	746815.628	2456.012	P2776
2777	9273257.602	746820.886	2454.930	P2777
2778	9273247.527	746823.837	2454.991	P2778
2779	9273237.451	746826.788	2453.175	P2779
2780	9273228.128	746831.295	2450.943	P2780
2781	9273218.804	746835.801	2450.419	P2781
2782	9273208.729	746838.752	2449.518	P2782
2783	9273200.207	746840.953	2447.893	P2783
2784	9273189.330	746846.210	2447.287	P2784
2785	9273180.006	746850.716	2446.860	P2785
2786	9273166.071	746853.615	2445.556	P2786
2787	9273153.691	746855.763	2444.644	P2787
2788	9273137.451	746857.857	2443.730	P2788
2789	9273120.510	746854.537	2442.499	P2789
2790	9273109.683	746855.933	2441.597	P2790
2791	9273099.557	746862.746	2440.930	P2791
2792	9273090.985	746868.807	2440.427	P2792
2793	9273083.915	746877.977	2439.461	P2793
2794	9273083.762	746889.559	2438.720	P2794
2795	9273084.412	746898.836	2438.631	P2795
2796	9273085.864	746905.806	2438.321	P2796
2797	9273086.513	746915.082	2437.257	P2797
2798	9273089.468	746925.162	2436.409	P2798

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2799	9273092.423	746935.242	2436.413	P2799
2800	9273096.129	746946.877	2435.767	P2800
2801	9273105.299	746953.953	2435.194	P2801
2802	9273116.827	746957.972	2434.885	P2802
2803	9273126.800	746962.742	2434.585	P2803
2804	9273137.524	746969.067	2433.658	P2804
2805	9273154.465	746972.387	2432.668	P2805
2806	9273167.546	746975.655	2432.146	P2806
2807	9273178.322	746978.119	2431.842	P2807
2808	9273188.065	746986.120	2431.232	P2808
2809	9273189.014	746991.905	2430.613	P2809
2810	9273186.570	746997.859	2429.693	P2810
2811	9273177.613	747001.087	2429.194	P2811
2812	9273166.012	747000.971	2429.188	P2812
2813	9273152.577	747005.228	2429.090	P2813
2814	9273139.436	747008.197	2428.764	P2814
2815	9273129.060	747004.814	2427.871	P2815
2816	9273119.573	746995.049	2426.268	P2816
2817	9273104.840	746988.699	2425.954	P2817
2818	9273091.810	746981.571	2425.426	P2818
2819	9273082.741	746966.773	2424.527	P2819
2820	9273067.508	746951.120	2423.497	P2820
2821	9273056.083	746939.379	2423.540	P2821
2822	9273050.122	746923.080	2422.690	P2822
2823	9273050.378	746903.776	2424.530	P2823
2824	9273046.722	746888.281	2424.622	P2824
2825	9273038.354	746878.899	2424.223	P2825
2826	9273030.687	746874.933	2423.921	P2826
2827	9273019.911	746872.469	2423.268	P2827
2828	9273016.154	746864.695	2422.997	P2828
2829	9273014.052	746848.448	2422.690	P2829
2830	9273011.900	746836.062	2422.395	P2830
2831	9273005.086	746825.930	2422.380	P2831
2832	9272995.864	746822.714	2421.468	P2832
2833	9272988.145	746822.609	2420.261	P2833
2834	9272982.134	746810.170	2419.438	P2834
2835	9272975.319	746800.037	2418.432	P2835
2836	9272970.913	746782.987	2417.201	P2836
2837	9272968.060	746765.186	2416.300	P2837
2838	9272965.959	746748.939	2416.300	P2838
2839	9272966.163	746733.496	2416.086	P2839
2840	9272963.259	746719.556	2415.801	P2840
2841	9272957.999	746708.672	2415.081	P2841
2842	9272961.960	746701.003	2414.831	P2842
2843	9272969.730	746697.248	2414.260	P2843
2844	9272971.437	746684.915	2414.165	P2844

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2845	9272970.788	746675.638	2414.203	P2845
2846	9272967.884	746661.698	2413.252	P2846
2847	9272967.235	746652.422	2412.551	P2847
2848	9272980.520	746640.247	2413.252	P2848
2849	9272993.652	746639.654	2410.813	P2849
2850	9273005.332	746632.091	2408.473	P2850
2851	9273018.567	746623.776	2407.711	P2851
2852	9273017.968	746610.639	2406.242	P2852
2853	9273021.981	746599.110	2404.627	P2853
2854	9273031.356	746590.743	2403.194	P2854
2855	9273042.985	746587.041	2401.671	P2855
2856	9273052.206	746590.256	2401.607	P2856
2857	9273059.435	746594.654	2400.001	P2857
2858	9273065.988	746598.939	2398.309	P2858
2859	9273077.464	746606.819	2394.058	P2859
2860	9273083.578	746611.536	2392.522	P2860
2861	9273089.692	746616.253	2391.297	P2861
2862	9273099.716	746617.163	2389.475	P2862
2863	9273104.429	746611.049	2387.222	P2863
2864	9273103.028	746600.218	2385.519	P2864
2865	9273095.462	746588.530	2385.202	P2865
2866	9273083.986	746580.651	2383.288	P2866
2867	9273074.867	746569.714	2382.475	P2867
2868	9273066.549	746556.472	2380.643	P2868
2869	9273054.271	746550.898	2379.692	P2869
2870	9273039.585	746552.242	2378.510	P2870
2871	9273023.396	746550.476	2377.293	P2871
2872	9273005.704	746545.600	2374.850	P2872
2873	9272997.234	746543.940	2374.448	P2873
2874	9272992.572	746546.193	2374.243	P2874
2875	9272987.107	746550.752	2374.152	P2875
2876	9272987.757	746560.028	2373.024	P2876
2877	9272984.598	746565.391	2372.415	P2877
2878	9272974.574	746564.482	2371.808	P2878
2879	9272962.244	746562.769	2371.104	P2879
2880	9272952.271	746557.999	2370.945	P2880
2881	9272945.303	746559.448	2369.629	P2881
2882	9272942.896	746566.366	2369.118	P2882
2883	9272946.602	746578.001	2368.118	P2883
2884	9272947.201	746591.138	2366.588	P2884
2885	9272947.098	746598.859	2365.664	P2885
2886	9272946.194	746608.886	2364.399	P2886
2887	9272943.035	746614.249	2363.576	P2887
2888	9272936.017	746619.559	2362.046	P2888
2889	9272925.292	746613.234	2361.194	P2889
2890	9272914.567	746606.909	2360.189	P2890

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2891	9272906.097	746605.249	2359.658	P2891
2892	9272898.327	746609.004	2359.126	P2892
2893	9272898.276	746612.865	2358.595	P2893
2894	9272902.785	746622.194	2358.063	P2894
2895	9272901.129	746630.666	2357.445	P2895
2896	9272893.308	746638.282	2356.861	P2896
2897	9272883.335	746633.512	2355.922	P2897
2898	9272874.865	746631.852	2355.349	P2898
2899	9272867.095	746635.607	2354.399	P2899
2900	9272867.744	746644.884	2353.115	P2900
2901	9272871.502	746652.658	2352.301	P2901
2902	9272870.597	746662.685	2351.386	P2902
2903	9272869.641	746676.573	2350.067	P2903
2904	9272864.075	746688.853	2349.345	P2904
2905	9272860.865	746698.077	2348.088	P2905
2906	9272863.017	746710.463	2346.907	P2906
2907	9272869.780	746724.456	2344.340	P2907
2908	9272871.181	746735.287	2343.731	P2908
2909	9272867.220	746742.956	2343.146	P2909
2910	9272856.393	746744.352	2342.208	P2910
2911	9272854.737	746752.825	2341.293	P2911
2912	9272852.330	746759.743	2340.684	P2912
2913	9272848.368	746767.411	2340.400	P2913
2914	9272846.051	746777.935	2339.187	P2914
2915	9272842.009	746789.550	2338.282	P2915
2916	9272846.551	746798.948	2337.358	P2916
2917	9272852.659	746807.589	2336.657	P2917
2918	9272858.766	746816.230	2336.140	P2918
2919	9272865.631	746826.438	2335.226	P2919
2920	9272869.364	746838.158	2334.616	P2920
2921	9272870.775	746849.069	2334.007	P2921
2922	9272874.560	746856.901	2333.397	P2922
2923	9272881.425	746867.109	2332.178	P2923
2924	9272891.420	746875.803	2331.480	P2924
2925	9272900.659	746882.931	2330.968	P2925
2926	9272909.897	746890.059	2330.349	P2926
2927	9272913.682	746897.891	2329.329	P2927
2928	9272919.032	746904.966	2328.829	P2928
2929	9272925.845	746919.062	2327.921	P2929
2930	9272931.093	746933.916	2326.997	P2930
2931	9272930.233	746940.128	2326.388	P2931
2932	9272929.044	746944.254	2325.690	P2932
2933	9272925.086	746946.012	2325.168	P2933
2934	9272920.258	746941.680	2324.227	P2934
2935	9272915.717	746928.573	2322.643	P2935
2936	9272904.084	746917.987	2321.728	P2936

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2937	9272898.785	746907.023	2320.265	P2937
2938	9272890.355	746897.572	2318.449	P2938
2939	9272878.794	746889.634	2316.333	P2939
2940	9272873.495	746878.670	2315.426	P2940
2941	9272863.448	746873.865	2314.502	P2941
2942	9272852.644	746867.493	2313.774	P2942
2943	9272842.598	746862.688	2312.978	P2943
2944	9272832.654	746850.104	2311.732	P2944
2945	9272828.920	746838.384	2311.454	P2945
2946	9272825.135	746830.552	2311.150	P2946
2947	9272819.784	746823.477	2310.238	P2947
2948	9272807.415	746817.862	2309.636	P2948
2949	9272795.854	746809.924	2308.685	P2949
2950	9272787.992	746802.167	2308.417	P2950
2951	9272779.562	746792.716	2307.798	P2951
2952	9272771.132	746783.265	2307.161	P2952
2953	9272761.945	746772.248	2306.545	P2953
2954	9272751.949	746763.554	2305.362	P2954
2955	9272743.519	746754.103	2304.750	P2955
2956	9272734.333	746743.085	2303.540	P2956
2957	9272723.580	746732.825	2302.626	P2957
2958	9272717.370	746731.962	2301.992	P2958
2959	9272708.786	746734.178	2301.371	P2959
2960	9272709.491	746739.634	2301.078	P2960
2961	9272711.711	746748.222	2300.493	P2961
2962	9272713.930	746756.810	2299.859	P2962
2963	9272721.552	746768.584	2298.572	P2963
2964	9272725.286	746780.305	2297.445	P2964
2965	9272733.716	746789.756	2295.608	P2965
2966	9272743.711	746798.450	2294.361	P2966
2967	9272754.515	746804.822	2293.474	P2967
2968	9272761.431	746811.140	2292.773	P2968
2969	9272769.103	746819.025	2291.944	P2969
2970	9272770.566	746826.046	2291.350	P2970
2971	9272769.706	746832.259	2290.728	P2971
2972	9272762.636	746837.608	2290.426	P2972
2973	9272756.477	746832.856	2289.498	P2973
2974	9272748.047	746823.405	2288.053	P2974
2975	9272741.183	746813.197	2286.465	P2975
2976	9272732.753	746803.746	2285.867	P2976
2977	9272721.243	746791.919	2284.941	P2977
2978	9272713.622	746780.145	2284.331	P2978
2979	9272702.113	746768.318	2283.024	P2979
2980	9272691.412	746754.168	2282.000	P2980
2981	9272685.356	746741.638	2280.979	P2981
2982	9272678.543	746727.541	2279.672	P2982

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
2983	9272671.729	746713.444	2279.562	P2983
2984	9272672.692	746699.454	2279.151	P2984
2985	9272678.197	746694.861	2278.550	P2985
2986	9272689.155	746689.565	2277.843	P2986
2987	9272694.762	746677.194	2276.895	P2987
2988	9272691.029	746665.473	2275.905	P2988
2989	9272687.347	746649.863	2275.198	P2989
2990	9272694.520	746636.736	2274.275	P2990
2991	9272704.772	746625.984	2273.665	P2991
2992	9272715.024	746615.233	2272.553	P2992
2993	9272722.146	746605.994	2271.135	P2993
2994	9272730.833	746595.999	2270.017	P2994
2995	9272738.712	746588.327	2269.067	P2995
2996	9272738.917	746572.770	2268.088	P2996
2997	9272738.315	746559.536	2267.543	P2997
2998	9272750.081	746551.917	2266.970	P2998
2999	9272758.768	746541.922	2266.031	P2999
3000	9272771.292	746535.870	2265.025	P3000
3001	9272782.198	746534.463	2264.486	P3001
3002	9272791.694	746522.145	2263.410	P3002
3003	9272789.474	746513.557	2262.892	P3003
3004	9272784.509	746502.273	2261.978	P3004
3005	9272769.941	746500.987	2261.155	P3005
3006	9272761.884	746503.846	2259.936	P3006
3007	9272750.347	746510.093	2258.945	P3007
3008	9272739.034	746519.348	2257.802	P3008
3009	9272728.576	746531.396	2256.400	P3009
3010	9272724.534	746543.010	2255.182	P3010
3011	9272719.735	746553.058	2254.268	P3011
3012	9272716.450	746566.239	2253.841	P3012
3013	9272708.623	746570.022	2252.622	P3013
3014	9272696.908	746573.752	2251.403	P3014
3015	9272686.707	746580.614	2250.415	P3015
3016	9272676.454	746591.366	2249.462	P3016
3017	9272671.707	746597.525	2247.868	P3017
3018	9272663.777	746609.086	2246.527	P3018
3019	9272652.767	746618.272	2246.149	P3019
3020	9272650.342	746625.240	2245.734	P3020
3021	9272653.370	746631.505	2245.308	P3021
3022	9272657.155	746639.337	2244.210	P3022
3023	9272657.052	746647.115	2243.387	P3023
3024	9272650.739	746654.031	2242.474	P3024
3025	9272641.295	746662.460	2241.468	P3025
3026	9272632.659	746668.566	2240.127	P3026
3027	9272621.650	746677.751	2240.096	P3027
3028	9272610.640	746686.936	2238.908	P3028

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
3029	9272594.986	746694.502	2237.597	P3029
3030	9272587.107	746702.174	2236.701	P3030
3031	9272579.280	746705.957	2235.556	P3031
3032	9272564.808	746707.672	2234.946	P3032
3033	9272553.821	746712.982	2233.940	P3033
3034	9272542.022	746720.622	2232.020	P3034
3035	9272530.983	746729.832	2230.283	P3035
3036	9272519.944	746739.042	2227.754	P3036
3037	9272508.956	746744.353	2225.102	P3037
3038	9272500.401	746742.676	2224.706	P3038
3039	9272498.728	746751.234	2223.792	P3039
3040	9272499.384	746760.604	2221.659	P3040
3041	9272503.127	746772.356	2219.830	P3041
3042	9272504.542	746783.297	2217.788	P3042
3043	9272509.856	746794.290	2216.477	P3043
3044	9272515.980	746802.955	2215.655	P3044
3045	9272514.307	746811.513	2214.954	P3045
3046	9272504.889	746816.065	2214.040	P3046
3047	9272495.626	746808.918	2212.516	P3047
3048	9272490.312	746797.924	2210.382	P3048
3049	9272480.341	746785.306	2208.555	P3049
3050	9272471.233	746766.460	2207.031	P3050
3051	9272462.073	746751.513	2205.811	P3051
3052	9272452.153	746734.995	2204.897	P3052
3053	9272442.941	746723.948	2203.983	P3053
3054	9272443.096	746712.249	2203.068	P3054
3055	9272452.566	746703.798	2200.326	P3055
3056	9272453.479	746693.669	2200.936	P3056
3057	9272447.304	746688.904	2200.326	P3057
3058	9272437.937	746689.556	2199.716	P3058
3059	9272430.038	746697.249	2198.802	P3059
3060	9272423.656	746708.083	2197.888	P3060
3061	9272421.121	746722.870	2197.278	P3061
3062	9272417.016	746738.416	2196.973	P3062
3063	9272409.875	746747.679	2196.060	P3063
3064	9272398.836	746756.889	2195.450	P3064
3065	9272397.974	746763.118	2195.450	P3065
3066	9272402.580	746768.642	2195.145	P3066
3067	9272414.983	746774.272	2194.536	P3067
3068	9272425.056	746779.090	2194.231	P3068
3069	9272430.421	746786.184	2193.621	P3069
3070	9272428.749	746794.742	2192.707	P3070
3071	9272420.090	746800.864	2191.183	P3071
3072	9272406.876	746797.564	2191.183	P3072
3073	9272395.987	746798.425	2189.964	P3073
3074	9272379.452	746796.377	2188.746	P3074

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
3075	9272364.964	746794.500	2187.831	P3075
3076	9272350.782	746788.437	2186.612	P3076
3077	9272331.416	746788.587	2185.393	P3077
3078	9272317.070	746783.936	2184.478	P3078
3079	9272302.585	746777.271	2183.564	P3079
3080	9272281.535	746769.477	2182.041	P3080
3081	9272269.275	746765.260	2181.431	P3081
3082	9272250.697	746754.865	2180.517	P3082
3083	9272239.105	746746.905	2179.603	P3083
3084	9272228.272	746740.517	2178.993	P3084
3085	9272217.439	746734.128	2178.079	P3085
3086	9272208.935	746728.551	2176.859	P3086
3087	9272200.534	746715.175	2176.251	P3087
3088	9272192.081	746705.698	2175.336	P3088
3089	9272182.715	746706.350	2174.117	P3089
3090	9272170.968	746710.090	2173.508	P3090
3091	9272159.980	746715.401	2172.593	P3091
3092	9272151.476	746709.824	2171.374	P3092
3093	9272145.403	746697.259	2169.850	P3093
3094	9272143.229	746684.748	2168.327	P3094
3095	9272137.916	746673.755	2167.108	P3095
3096	9272131.922	746665.288	2165.889	P3096
3097	9272123.497	746664.411	2164.365	P3097
3098	9272112.491	746667.389	2163.755	P3098
3099	9272107.971	746673.096	2162.537	P3099
3100	9272104.297	746680.316	2160.708	P3100
3101	9272096.346	746691.908	2159.794	P3101
3102	9272091.533	746701.984	2159.184	P3102
3103	9272085.152	746712.818	2158.270	P3103
3104	9272074.164	746718.128	2157.660	P3104
3105	9272063.228	746719.539	2156.137	P3105
3106	9272046.116	746716.185	2154.613	P3106
3107	9272029.712	746718.301	2153.089	P3107
3108	9272020.345	746718.953	2151.565	P3108
3109	9272001.613	746720.257	2150.651	P3109
3110	9271987.589	746719.285	2149.736	P3110
3111	9271972.754	746720.643	2148.518	P3111
3112	9271963.285	746729.094	2146.994	P3112
3113	9271957.713	746737.599	2145.775	P3113
3114	9271952.194	746742.204	2145.165	P3114
3115	9271943.979	746745.707	2143.946	P3115
3116	9271934.149	746744.798	2142.423	P3116
3117	9271921.731	746742.728	2140.899	P3117
3118	9271909.191	746740.061	2139.680	P3118
3119	9271892.030	746736.824	2139.071	P3119
3120	9271878.935	746738.863	2138.461	P3120

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
3121	9271867.240	746738.703	2137.241	P3121
3122	9271856.355	746736.214	2136.023	P3122
3123	9271844.797	746731.866	2133.890	P3123
3124	9271834.745	746732.121	2133.341	P3124
3125	9271826.991	746737.828	2132.366	P3125
3126	9271821.439	746746.026	2130.537	P3126
3127	9271813.018	746746.251	2128.912	P3127
3128	9271803.734	746739.424	2127.286	P3128
3129	9271795.535	746733.907	2125.661	P3129
3130	9271780.473	746729.610	2124.137	P3130
3131	9271774.165	746734.319	2122.919	P3131
3132	9271769.224	746742.653	2121.090	P3132
3133	9271764.541	746744.672	2119.871	P3133
3134	9271753.995	746747.687	2118.042	P3134
3135	9271742.609	746742.846	2116.823	P3135
3136	9271729.141	746738.903	2114.995	P3136
3137	9271711.953	746733.421	2114.081	P3137
3138	9271701.287	746737.982	2113.166	P3138
3139	9271687.663	746741.262	2112.023	P3139
3140	9271674.280	746740.085	2110.881	P3140
3141	9271662.849	746728.808	2109.738	P3141
3142	9271649.932	746711.228	2108.595	P3142
3143	9271638.297	746698.058	2107.681	P3143
3144	9271624.948	746683.385	2106.462	P3144
3145	9271612.494	746681.654	2105.547	P3145
3146	9271604.057	746679.089	2104.633	P3146
3147	9271591.396	746679.856	2103.414	P3147
3148	9271589.342	746672.577	2102.805	P3148
3149	9271587.895	746654.795	2102.378	P3149
3150	9271585.013	746636.814	2101.951	P3150
3151	9271575.801	746625.767	2101.525	P3151
3152	9271564.055	746629.507	2101.098	P3152
3153	9271553.929	746628.588	2100.671	P3153
3154	9271543.044	746626.099	2099.147	P3154
3155	9271539.301	746614.347	2097.319	P3155
3156	9271532.418	746604.112	2096.404	P3156
3157	9271524.724	746596.206	2095.186	P3157
3158	9271511.562	746589.005	2093.662	P3158
3159	9271496.676	746594.262	2092.138	P3159
3160	9271490.552	746585.597	2090.919	P3160
3161	9271489.189	746570.757	2090.004	P3161
3162	9271486.204	746560.575	2089.091	P3162
3163	9271494.207	746545.083	2087.567	P3163
3164	9271492.085	746528.672	2086.348	P3164
3165	9271484.181	746514.542	2084.519	P3165
3166	9271477.004	746512.762	2083.300	P3166

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
3167	9271466.666	746513.350	2081.777	P3167
3168	9271458.446	746521.721	2080.862	P3168
3169	9271455.090	746536.394	2079.643	P3169
3170	9271452.894	746543.738	2078.424	P3170
3171	9271448.082	746553.814	2077.205	P3171
3172	9271439.372	746563.836	2075.682	P3172
3173	9271429.902	746572.287	2074.463	P3173
3174	9271417.696	746576.006	2073.548	P3174
3175	9271405.081	746580.296	2072.329	P3175
3176	9271393.298	746576.212	2071.415	P3176
3177	9271378.413	746573.924	2070.500	P3177
3178	9271366.010	746568.294	2069.587	P3178
3179	9271355.280	746554.105	2068.672	P3179
3180	9271346.827	746544.629	2067.453	P3180
3181	9271338.323	746539.052	2066.539	P3181
3182	9271324.573	746538.951	2065.624	P3182
3183	9271310.214	746547.398	2064.405	P3183
3184	9271302.169	746560.400	2063.491	P3184
3185	9271293.510	746566.523	2062.577	P3185
3186	9271280.953	746572.592	2061.358	P3186
3187	9271269.689	746576.980	2060.444	P3187
3188	9271251.516	746582.345	2059.529	P3188
3189	9271236.343	746583.822	2058.615	P3189
3190	9271226.601	746591.515	2057.020	P3190
3191	9271226.010	746583.828	2056.910	P3191
3192	9271217.367	746594.595	2056.310	P3192
3193	9271216.357	746586.544	2056.240	P3193
3194	9271209.656	746598.772	2056.120	P3194
3195	9271205.546	746592.859	2055.980	P3195
3196	9271202.389	746605.665	2055.410	P3196
3197	9271198.091	746600.640	2055.180	P3197
3198	9271193.066	746613.448	2054.510	P3198
3199	9271190.145	746607.303	2054.290	P3199
3200	9271180.272	746616.995	2054.140	P3200
3201	9271180.358	746609.646	2053.970	P3201
3202	9271168.912	746615.906	2053.210	P3202
3203	9271170.416	746607.698	2053.060	P3203
3204	9271158.082	746611.827	2052.870	P3204
3205	9271160.999	746604.715	2052.790	P3205
3206	9271150.040	746607.158	2052.320	P3206
3207	9271153.648	746600.498	2052.440	P3207
3208	9271142.748	746602.814	2051.920	P3208
3209	9271145.487	746595.452	2051.870	P3209
3210	9271136.772	746601.892	2051.810	P3210
3211	9271136.288	746593.134	2051.830	P3211
3212	9271129.828	746602.831	2051.210	P3212

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
3213	9271126.355	746595.597	2051.320	P3213
3214	9271118.489	746602.691	2050.920	P3214
3215	9271123.556	746608.490	2050.930	P3215
3216	9271113.237	746613.088	2050.650	P3216
3217	9271119.077	746616.095	2050.710	P3217
3218	9271109.973	746623.264	2050.120	P3218
3219	9271115.746	746625.762	2050.030	P3219
3220	9271107.686	746633.826	2049.970	P3220
3221	9271113.566	746635.545	2049.950	P3221
3222	9271104.998	746651.014	2049.770	P3222
3223	9271110.365	746652.990	2049.720	P3223
3224	9271099.889	746665.540	2049.030	P3224
3225	9271097.737	746658.686	2049.070	P3225
3226	9271092.205	746667.256	2049.010	P3226
3227	9271093.332	746658.553	2048.970	P3227
3228	9271086.566	746657.262	2048.047	P3228
3229	9271085.824	746666.836	2048.190	P3229
3230	9271080.413	746656.781	2046.956	P3230
3231	9271079.435	746666.441	2046.975	P3231
3232	9271073.808	746655.686	2046.843	P3232
3233	9271072.418	746665.722	2046.780	P3233
3234	9271066.808	746653.713	2046.178	P3234
3235	9271064.756	746664.189	2046.211	P3235
3236	9271061.186	746652.095	2045.723	P3236
3237	9271057.673	746661.630	2045.643	P3237
3238	9271054.834	746644.233	2044.876	P3238
3239	9271049.197	746656.294	2044.824	P3239
3240	9271226.539	746587.249	2057.110	P3240
3241	9271216.911	746590.444	2056.450	P3241
3242	9271207.750	746595.644	2056.030	P3242
3243	9271200.086	746603.040	2055.360	P3243
3244	9271191.461	746609.951	2054.440	P3244
3245	9271180.222	746612.694	2054.070	P3245
3246	9271170.015	746611.443	2053.380	P3246
3247	9271159.817	746607.882	2053.090	P3247
3248	9271152.216	746603.782	2052.660	P3248
3249	9271144.405	746599.137	2052.180	P3249
3250	9271136.718	746596.921	2051.940	P3250
3251	9271128.746	746598.695	2051.470	P3251
3252	9271121.611	746605.065	2051.050	P3252
3253	9271116.279	746614.133	2050.840	P3253
3254	9271112.683	746624.444	2050.360	P3254
3255	9271110.584	746634.397	2050.220	P3255
3256	9271107.116	746652.218	2049.880	P3256
3257	9271098.603	746662.104	2049.330	P3257
3258	9271093.419	746662.393	2049.210	P3258

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
3259	9271086.296	746661.864	2048.370	P3259
3260	9271079.948	746661.234	2047.247	P3260
3261	9271072.849	746660.413	2047.031	P3261
3262	9271066.072	746658.741	2046.438	P3262
3263	9271059.289	746656.752	2045.946	P3263
3264	9271052.767	746651.448	2045.046	P3264

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

- Fue llevado a cabo un estudio del terreno en la totalidad del área del proyecto con el propósito de analizar los beneficios y desafíos que surgen en la región bajo estudio.
- Se recolectaron y evaluaron los puntos topográficos existentes en la zona del proyecto.
- Para crear los planos topográficos, se tomaron medidas radiales y taquimétricas, y se identificaron las estructuras existentes en la zona.
- En resumen, se determina que el levantamiento topográfico ha sido realizado con una precisión aceptable para proyectos de este tipo.

ANEXOS



Figura 1. Inicio del levantamiento topográfico.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



Figura 2. Levantamiento topográfico.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



Figura 3. Ubicación de prisma para posicionar estación.

Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.



Figura 4. Puntos referenciados.

Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.



Figura 5. Posicionamiento de BM N° 28.

Fuente: Fotos tomadas por los testistas.



Figura 6. Posicionamiento de BM N° 153.

Fuente: Fotos tomadas por los testistas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

ESTUDIO DE TRÁFICO



AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín (ORCID N° 0000-0003-0426-8576)

Soto Calderón, Juan Manuel (ORCID N° 0000-0002-0703-0689)

CHICLAYO – PERÚ

2023

1. INTRODUCCIÓN

La meta del estudio del tráfico es identificar la cantidad de vehículos que transitan por una vía tanto en el presente como en el futuro, para llevar a cabo este estudio es necesario instalar puntos de medición en lugares estratégicos para contar los vehículos y poder cuantificar el tráfico.

La cantidad de vehículos que circulan por una carretera es un factor crucial a tener en cuenta en el diseño del pavimento, ya que tanto el peso como la cantidad de ejes de los vehículos son factores decisivos para determinar la estructura del pavimento adecuada para la vía.

En este estudio sobre el tráfico en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca, llevaremos a cabo una serie de actividades que incluyen contar los vehículos en ciertas vías con mayor tráfico y clasificarlos según el formato establecido por el MTC. De esta manera, podremos determinar el índice Medio Anual (IMDA) y el número de Ejes Equivalentes (ESAL).

2. UBICACIÓN

El lugar del proyecto se encuentra en el distrito de Chancaybaños, en la provincia de Santa Cruz y en la región de Cajamarca. Geográficamente, sus coordenadas UTM son 9272607.58 N y 735796.33 E, en el hemisferio sur de la zona 17 M.

3. OBJETIVO

El propósito del estudio de tráfico es cuantificar y categorizar los vehículos según su tipo, con el fin de determinar el volumen actual de tráfico vehicular, así como la cantidad esperada durante la vida útil del proyecto. Estos resultados proporcionarán información crucial para definir las características de diseño necesarias para el pavimento.

4. ESTACIONES DE CONTEO

Durante la inspección del km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca se identificó la posición adecuada para instalar las estaciones de conteo vehicular, encontrando un total de 02 estaciones que se pueden visualizar en la imagen siguiente.

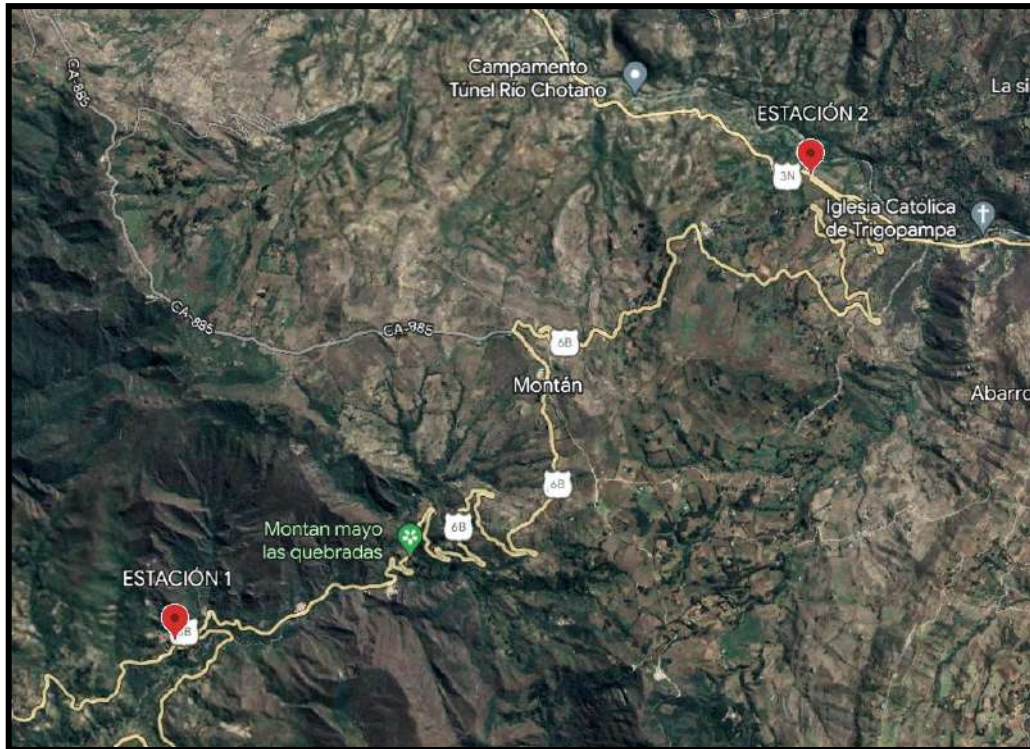


Tabla 1. Ubicación de las estaciones de conteo.

Fuente: Google maps.

Tabla 2. *Ubicación de estaciones de conteo.*

ESTACIÓN	UBICACIÓN
E-1	Chancaybaños
E-2	Cruce Doble Vía

Fuente: Google maps.

El estudio del presente proyecto se llevó a cabo el domingo 15 de enero hasta el sábado 21 de enero del 2023.

5. METODOLOGÍA

Con el propósito de llevar a cabo el estudio de tráfico para la pavimentación, se realizará el estudio en fases, las cuales comprenderán lo siguiente:

- **Recolección de datos:** Se obtendrá la documentación necesaria y los formatos establecidos por el MTC para recopilar y analizar información relacionada con el diseño de pavimentos y el estudio de tráfico.

- Trabajo en la zona de estudio: Se designará al personal de asistencia encargado de realizar el registro de vehículos de acuerdo con las estaciones designadas.
- Fase de Gabinete: Se procesará los datos que recolectamos en el campo utilizando técnicas apropiadas. Utilizaremos el software Excel para calcular los parámetros de diseño necesarios.

6. CONTEO TRÁFICO VEHICULAR

Se establecerá el flujo de tráfico de vehículos a partir de los resultados obtenidos en un conteo que se llevará a cabo durante 07 días consecutivos, desde el domingo 15 de enero hasta el sábado 21 de enero de 2023. El conteo se realizará las 24 horas del día de acuerdo con las regulaciones establecidas y se clasificarán los vehículos según su tipo.

Tabla 3. Formato de conteo y clasificación vehicular.

TRAMO DE LA CARRETERA		ESTACION																			
SENTIDO		CÓDIGO DE LA ESTACION																			
UBICACIÓN		DIA Y FECHA																			
HORA	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL		
				PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	2T2	2T3	3T2		3T3	
0 - 1																					
1 - 2																					
2 - 3																					
3 - 4																					
4 - 5																					
5 - 6																					
6 - 7																					
7 - 8																					
8 - 9																					
9 - 10																					
10 - 11																					
11 - 12																					
12 - 13																					
13 - 14																					
14 - 15																					
15 - 16																					
16 - 17																					
17 - 18																					
18 - 19																					
19 - 20																					
20 - 21																					
21 - 22																					
22 - 23																					
23 - 24																					
TOTAL																					

Fuente: MTC

7. CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Se mostrará la cantidad de vehículos clasificados según su tipo, recolectados en las estaciones ubicadas en el acceso a Chancaybaños en ambos sentidos de la carretera. La información se presentará en diferentes formatos y se podrá encontrar en los cuadros siguientes.

8. RESUMEN DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Se muestra a continuación un resumen del recuento de vehículos realizado durante 7 días en cada una de las estaciones, en los cuadros siguientes.

Tabla 4. Resumen de conteo vehicular semanal, E-1.

FORMATO RESUMEN SEMANAL - CLASIFICACION VEHICULAR																				
ESTUDIO DE TRAFICO																				
TRAMO DE LA CARRETERA		CHANCAYBAÑOS																		
SENTIDO		AMBOS																		
UBICACION		CHANCAYBAÑOS																		
										ESTACION		CHANCAYBAÑOS								
										CODIGO DE LA ESTACION		1								
										DIA Y FECHA		15/01/2023 - 21/01/2023								
HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																				
DOMINGO	59	42	69	48	13	0	2	0	24	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	289
LUNES	64	60	76	85	26	0	2	0	13	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	335
MARTES	68	65	74	47	24	0	2	0	13	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	314
MIERCOLES	61	59	78	60	26	0	2	0	11	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	313
JUEVES	62	54	77	35	24	0	2	0	12	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	289
VIERNES	56	48	73	44	20	0	2	0	13	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	277
SABADO	69	52	71	41	22	0	2	0	16	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	301
TOTAL	439	380	518	340	155	0	14	0	102	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2118

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Resumen de conteo vehicular semanal, E-2.

FORMATO RESUMEN SEMANAL - CLASIFICACION VEHICULAR																				
ESTUDIO DE TRAFICO																				
TRAMO DE LA CARRETERA		CHANCAYBAÑOS																		
SENTIDO		AMBOS																		
UBICACION		CHANCAYBAÑOS																		
										ESTACION		DOBLE VIA - CHANCAYBAÑOS								
										CODIGO DE LA ESTACION		2								
										DIA Y FECHA		15/01/2023 - 21/01/2023								
HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																				
DOMINGO	49	39	67	46	12	0	1	0	18	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	251
LUNES	57	53	80	67	21	0	2	0	8	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	307
MARTES	69	62	71	39	15	0	2	0	19	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302
MIERCOLES	73	65	83	65	27	0	2	0	13	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	342
JUEVES	54	49	88	35	19	0	3	0	14	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286
VIERNES	76	52	94	51	24	0	2	0	18	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	340
SABADO	79	67	92	57	19	0	2	0	15	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	351
TOTAL	467	387	573	360	137	0	14	0	103	148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2179

Fuente: Elaboración propia.

8.1. Clasificación De Vehículos Por Semana

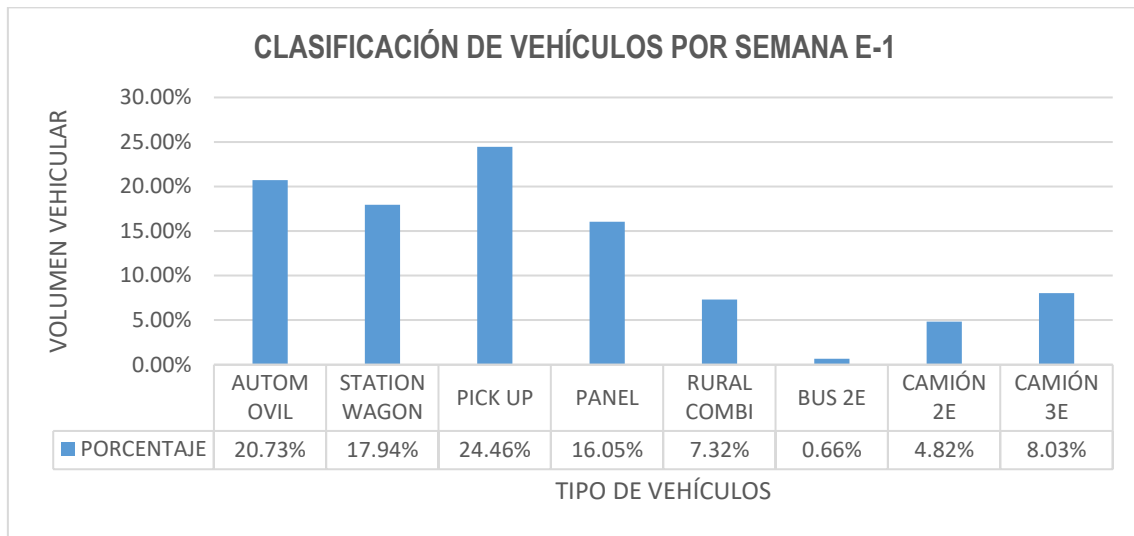


Figura 1. Clasificación de vehículos por semana E-1.

Fuente: Elaboración propia.

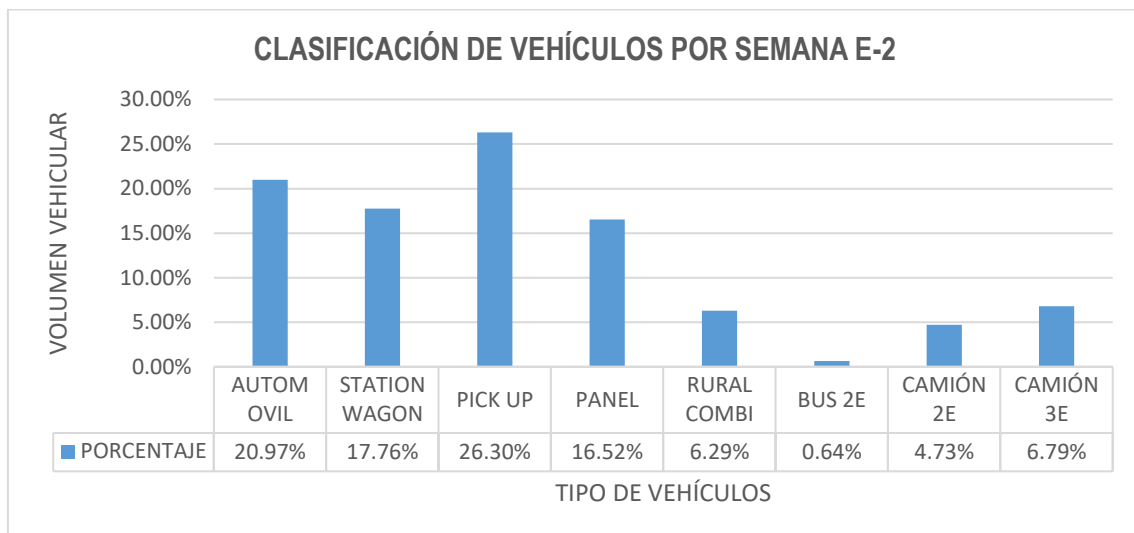


Figura 2. Clasificación de vehículos por semana E-2.

Fuente: Elaboración propia.

9. ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

Se ha aplicado el factor de corrección correspondiente al mes de enero del peaje Cuculí de acuerdo con la Tabla de Factores de Corrección del MTC para el periodo 2010-2016, utilizando la información de Provias Nacional. El cuadro siguiente muestra los factores que se han utilizado en el cálculo del IMDA.

Tabla 10. TC Poblacional y PBI 2017 según departamento.

Tasa de Crecimiento de Vehículos Ligeros		Tasa de Crecimiento de Vehículos Pesados	
	TC		PBI
Amazonas	0.62%	Amazonas	3.42%
Ancash	0.59%	Ancash	1.05%
Apurímac	0.59%	Apurímac	6.65%
Arequipa.	1.07%	Arequipa.	3.37%
Ayacucho	1.18%	Ayacucho	3.60%
Cajamarca.	0.57%	Cajamarca.	1.29%
Callao	1.56%	Cusco.	4.43%
Cusco.	0.75%	Huancavelica.	2.33%
Huancavelica.	0.83%	Huánuco.	3.85%
Huánuco.	0.91%	Ica.	3.54%
Ica.	1.15%	Junín.	3.90%
Junín.	0.77%	La Libertad	2.83%
La Libertad	1.26%	Lambayeque.	3.45%
Lambayeque.	0.97%	Callao	3.41%
Lima Provincia	1.45%	Lima Provincia	3.07%
Lima.	1.45%	Lima.	3.69%
Loreto.	1.30%	Loreto.	1.29%
Madre de Dios	2.58%	Madre de Dios	1.98%
Moquegua	1.08%	Moquegua	0.27%
Pasco.	0.84%	Pasco.	0.36%
Piura.	0.87%	Piura.	3.23%
Puno.	0.92%	Puno.	3.21%
San Martín.	1.49%	San Martín.	3.84%
Tacna.	1.50%	Tacna.	2.88%
Tumbes.	1.58%	Tumbes.	2.60%
Ucayali	1.51%	Ucayali	2.77%

Fuente: INEI

10.1. Crecimiento del Tránsito

Con el fin de calcular el aumento en la cantidad de vehículos que transitan por una determinada vía, es necesario emplear la siguiente ecuación:

$$T_n = T_0(1 + n)^{n-1}$$

Donde:

T_n = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día

T_0 = Tránsito actual (año base) en veh/día

n = Año futuro de crecimiento de tránsito

Obtenemos:

Tasa anual de crecimiento para vehículos livianos	r:	0.57%
Tasa anual de crecimiento para vehículos pesado	r:	1.29%
Tiempo que pasa del estudio del proyecto hasta la ejecución	n:	4

Tabla 14. Relación De Cargas Por Ejes Equivalentes (Ee) Para Afirmados, Pavimentos Flexibles Y Semirrígidos.

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8.2 tn})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{4.0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{4.0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	$EE_{TA1} = [P / 14.8]^{4.0}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	$EE_{TA2} = [P / 15.1]^{4.0}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	$EE_{TR1} = [P / 20.7]^{3.9}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	$EE_{TR2} = [P / 21.8]^{3.9}$
P = peso real por eje en toneladas	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Resultado de Ejes equivalente por IMDA proyectado al 2027, E-1.

TIPO DE VEHÍCULO		IMDA	TIPO	NUMERO	CARGA	"f" P. FLEXIBLE	f. IMDA FLEXIBLE
		2027	EJE	LLANTAS	EJE Tn		
VEHICULOS LIGEROS	Autos	64.08	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.03377304
		64.08	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.03377304
	S. Wagon	54.93	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.02894832
		54.93	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.02894832
	Pick Up	75.27	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.03966992
		75.27	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.03966992
	Panel	49.84	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.02626792
		49.84	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.02626792
	Rural	22.38	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.01179376
		22.38	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.01179376
	Micros	0.00	SIMPLE	2	1	0.000527017	0
		0.00	SIMPLE	2	1	0.000527017	0
OMNIBUS	2E	2.08	SIMPLE	2	7	1.265366749	2.629941735
		2.08	SIMPLE	4	11	3.238286961	6.730464535
	3E	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.365944548	0
	4E	0.00	TANDEM	4	14	2.196447268	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.365944548	0
CAMIÓN	2E	14.55	SIMPLE	2	7	1.265366749	18.40959214
		14.55	SIMPLE	4	11	3.238286961	47.11325175
	3E	23.90	SIMPLE	2	7	1.265366749	30.24432995
		23.90	TANDEM	8	18	2.019213454	48.26249622
	4E	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
	0.00	TRIDEM	10	23	1.508183597	0	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Resultado de ejes equivalente por IMDA proyectado al 2027, E-1.

TIPO DE VEHÍCULO		IMDA	TIPO	NUMERO	CARGA	"f" P. FLEXIBLE	f. IMDA FLEXIBLE
		2027	EJE	LLANTAS	EJE Tn		
VEHICULOS LIGEROS	Autos	66.12	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.0348452
		66.12	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.0348452
	S. Wagon	55.95	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.0294844
		55.95	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.0294844
	Pick Up	83.41	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.04395856
		83.41	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.04395856
	Panel	51.88	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.02734008
		51.88	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.02734008
	Rural	20.34	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.0107216
		20.34	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.0107216
	Micros	0.00	SIMPLE	2	1	0.000527017	0
		0.00	SIMPLE	2	1	0.000527017	0
OMNIBUS	2E	2.08	SIMPLE	2	7	1.265366749	2.629941735
		2.08	SIMPLE	4	11	3.238286961	6.730464535
	3E	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.365944548	0
	4E	0.00	TANDEM	4	14	2.196447268	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.365944548	0
CAMIÓN	2E	14.55	SIMPLE	2	7	1.265366749	18.40959214
		14.55	SIMPLE	4	11	3.238286961	47.11325175
	3E	20.78	SIMPLE	2	7	1.265366749	26.29941735
		20.78	TANDEM	8	18	2.019213454	41.96738802
	4E	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	TRIDEM	10	23	1.508183597	0

Fuente: Elaboración propia.

11.2. Factor direccional y factor carril

El cuadro siguiente, que se encuentra en el Manual de Carreteras, puede ser utilizado para calcular el Fd y el Fc.

Tabla 17. Factores direccionales y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño.

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado (Fd x Fc para carril de diseño)
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Elaboración propia.

11.3. Factor de crecimiento acumulado (Fca)

El cálculo del Factor de Crecimiento Acumulado (Fca) para el período de diseño se realiza teniendo en cuenta tanto la tasa anual de crecimiento (r) como el lapso de diseño del pavimento (n) expresado en años.

$$Fca = \frac{(1 + r)^{n-1}}{r}$$

Donde:

r = Tasa Anual de crecimiento

n = Período de diseño del pavimento

11.4. Cálculo de numero de ejes equivalentes (ESAL):

Tabla 18. Resultado de ESAL (Ejes equivalentes, E-1).

Pavimento flexible			
Tasa anual de crecimiento Vehiculos pesados		r:	1.29 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)		n:	20
Factor Fca vehiculos pesados	$Factor Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca	22.65
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido			1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)		Fc*Fd	0.50
Número de ejes equivalentes (ESAL)	$\#EE = 365 * (\sum f. IMDa) * Fd * Fc * Fca$	ESAL	635 262

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Resultado de ESAL (Ejes equivalentes, E-1).

Pavimento flexible			
Tasa anual de crecimiento Vehiculos pesados		r:	1.29 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)		n:	20
Factor Fca vehiculos pesados	$Factor Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca	22.65
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido			1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)		Fc*Fd	0.50
Número de ejes equivalentes (ESAL)	$\#EE = 365 * (\sum f. IMDa) * Fd * Fc * Fca$	ESAL	592 979

Fuente: Elaboración propia.

11.5. Cuadro resumen ESAL de diseño

Tabla 20. Esal de diseño.

ESTACIÓN	ESAL (EE)
E-1	585741
E-2	592979

Fuente: Elaboración propia.

12. CONCLUSIONES

- Se concluye que el porcentaje que vehículos que transitan en la semana en la E1 y E2 son: Pick Up (24.26% - 26.30%), Automóvil (20.73% - 20.97%), Station Wagon (17.94% - 17.76%), Panel (16.05% - 16.52%), Camión 3E (8.03% - 6.79%), Combi (7.32% - 6.29%), Camión 2E (4.82% - 4.73%) y Bus 2E (0.66% - 0.64%).
- En el estudio se determinó un IMDA actual de E1: 301 y E2: 311.
- En el cálculo del tráfico proyectado en 04 años se encontró un IMDA de: E1: 307 y E2: 315.
- El cálculo del ESAL de diseño por estaciones fue: E1: 585741 y E2: 592979.

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 3. Conteo E1: Chancaybaños.



Figura 4. Conteo E2: Doble vía.



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETO PAVIMENTOS**

DG INGENIEROS S.A.C

ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS

**“DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA
REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 -
13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA”**



ABRIL del 2023.

TESISTAS: JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA.

JUAN MANUEL SOTO CALDERON



INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:

“DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA”

Tesistas:

JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA.

JUAN MANUEL SOTO CALDERON

Ubicación:

DISTRITO: CHANCAYBAÑOS.

PROVINCIA: SANTA CRUZ.

DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

Especialista:

ING. JIMMY ROY MORALES FLORES

CIP N° 111867



ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION **CONTENIDO**

- 1. GENERALIDADES.**
 - 1.1 Objetivo de Estudio.
 - 1.2 Ubicación del Área de Estudio.
 - 1.3 Acceso al Área de Estudio.
- 2. SISMICIDAD.**
 - 2.1 Sismicidad.
- 3. TRABAJOS DE CAMPO.**
 - 3.1 Calicatas.
 - 3.2 Muestreo.
- 4. ENSAYOS DE LABORATORIO.**
 - 4.1 Estándares.
 - 4.2 Especiales.
- 5. TRABAJOS DE GABINETE.**
 - 5.1 Perfil Estratigráfico.
 - 5.2 Napa Freática.
- 6. PROPUESTA DE PAVIMENTACIÓN.**
- 7. IDENTIFICACION DE AGREGADOS.**
- 8. AGRESIVIDAD QUIMICA A LOS SUELOS.**
- 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**
- 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**
- 11. ANEXOS.**
 - Ensayos de Laboratorio.



INFORME TÉCNICO

1. GENERALIDADES.

1.1. Objetivo del Estudio.

Determinar el comportamiento Físico – Mecánico del suelo dentro de la profundidad activa de uso y a partir de ello, los parámetros necesarios para el diseño estructural del proyecto **“DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA”**, por medio de trabajos de campo a través de excavaciones a cielo abierto (CALICATAS), ensayos de laboratorio a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencia a las cargas peatonales y labores de gabinete en base a los datos obtenidos de los perfiles estratigráficos, tipo y profundidad activa del suelo a solicitud de los tesistas **JUAN MANUEL SOTO CALDERON , JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA.**

Se describe los trabajos de campo, laboratorio y gabinete fueron llevados a cabo en un terreno dentro del Actual Proyecto.

1.2. Ubicación del Área de Estudio.

El área de Estudio para este Proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Chancaybaños es uno de los once que conforman la provincia de Santa Cruz ubicada en el departamento de Cajamarca en el Norte del Perú.

Desde el punto de vista jerárquico de la Iglesia católica forma parte de la Diócesis de Chiclayo, sufragánea de la Arquidiócesis de Piura.





Figura N°01: Ubicación Nacional



Figura N°02: Ubicación Regional.

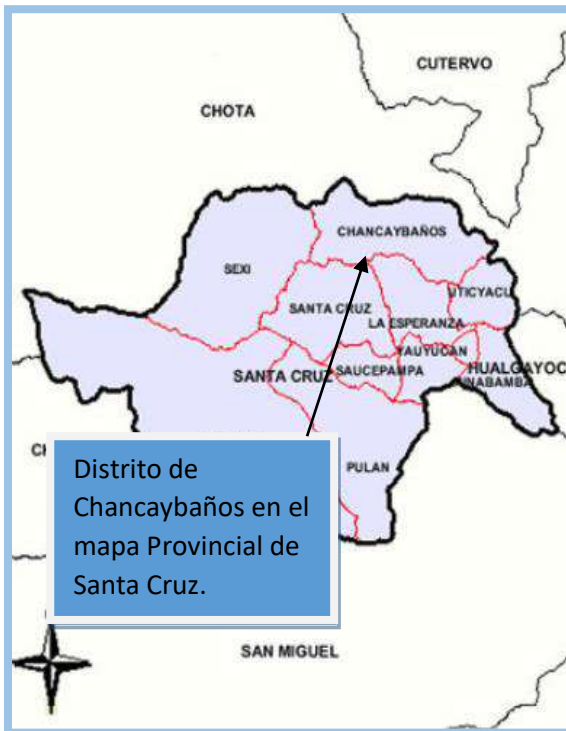


Figura N°03: Ubicación Provincial.

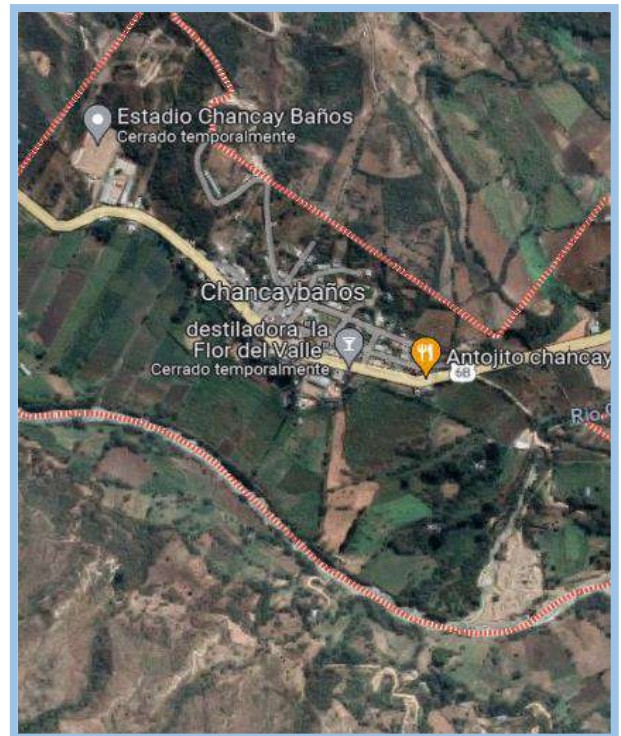


Figura N°04: Zona del Proyecto



1.3. Acceso al Área de Estudio.

El acceso a la zona de estudio es a través de carros, camionetas, colectivos y motos lineales ya que se encuentra dentro de la zona rural. Ya sea desde el centro de la ciudad se ubica a 10 minutos hasta llegar al lugar donde se ubica el proyecto.

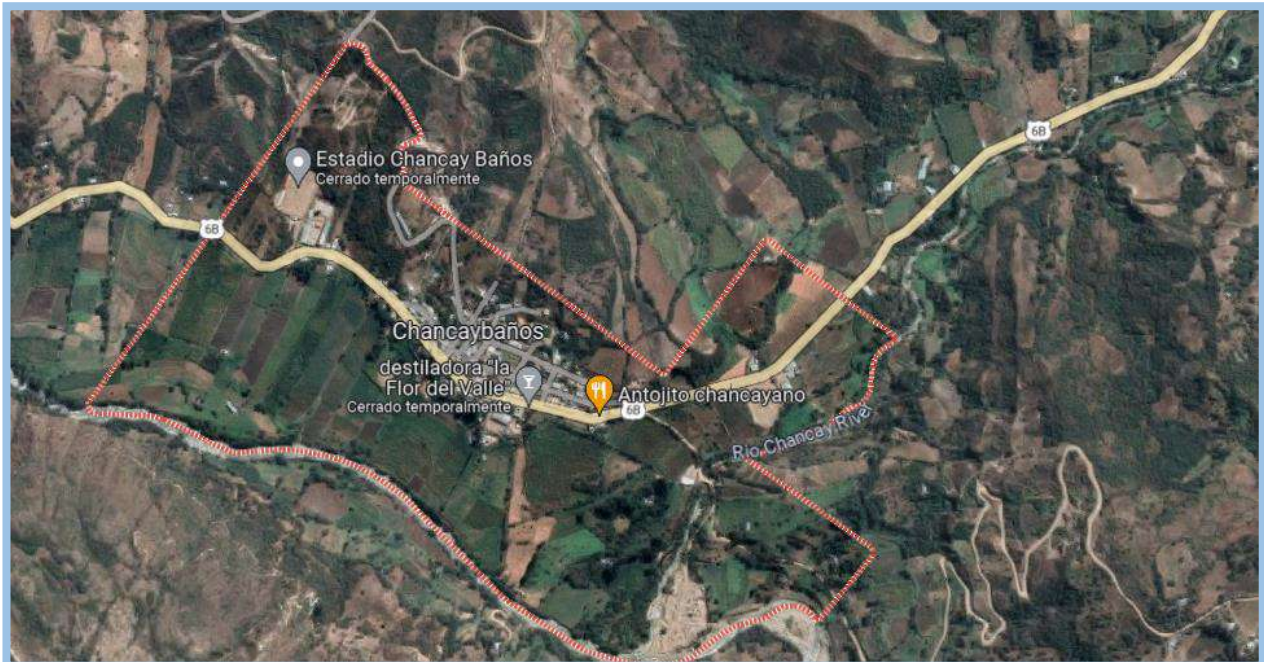


Figura N°05: Área de estudio.





2. SISMICIDAD.

2.1. Sismicidad.

La actividad sísmica en el Perú es debida principalmente al proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana, presente de norte a sur, en su borde oeste, con una velocidad relativa del orden de 8-10 cm/año (DeMets et al, 1980).

El margen continental oeste de Sudamérica es uno de los más activos y de los bordes de placa el mayor en la Tierra. Como resultado de este proceso se ha formado la Cordillera de los Andes en diferentes etapas orogénicas.



La alta velocidad de convergencia de placas permite que se genere un fuerte acoplamiento entre ellas, produciendo frecuentemente sismos de diferentes magnitudes a diversos niveles de profundidad, ya sea en la superficie de fricción de las placas, en el interior de la placa continental o en el interior de la placa oceánica que se desplaza por debajo del continente.

Las características de la sismicidad de Perú han sido ampliamente analizadas y discutidas por diversos autores (Barazangi y Isacks, 1976; Cahill y Isacks, 1992; Tavera y Buforn, 2001); siendo las principales, las relacionadas con la distribución espacial de los focos sísmicos en superficie y en profundidad.

En la región norte la actividad sísmica con foco superficial ($h < 70$ km) se distribuye, de norte a sur, cerca de la línea de costa y tiene su origen en el proceso de fricción que se desarrolla sobre la superficie de contacto entre las placas de Nazca y Sudamericana.

En el interior del continente, la sismicidad superficial se concentra en la zona sub andina y está asociada a la presencia de fallas geológicas como el sistema de fallas de Moyobamba.

Los sismos con profundidad intermedia ($71 < h < 120$ km), en mayor número se distribuyen en la zona sub andina y están asociados a la deformación interna de la placa de Nazca por debajo de la Cordillera de los Andes (círculos verdes y azules, Fig. N°01).

En la misma figura se presenta una sección vertical de la sismicidad en dirección NE-SO (Fig. N°02) y en ella se observa que los sismos, desde la fosa, se distribuyen sobre una línea con pendiente del orden de 25 grados hasta alcanzar un nivel de profundidad de 110km en promedio, a partir de la cual la sismicidad se hace horizontal hasta una distancia de 700 km aproximadamente desde la línea de costa.

Esta sismicidad permite configurar la geometría y la forma de la placa Nazca para esta región.

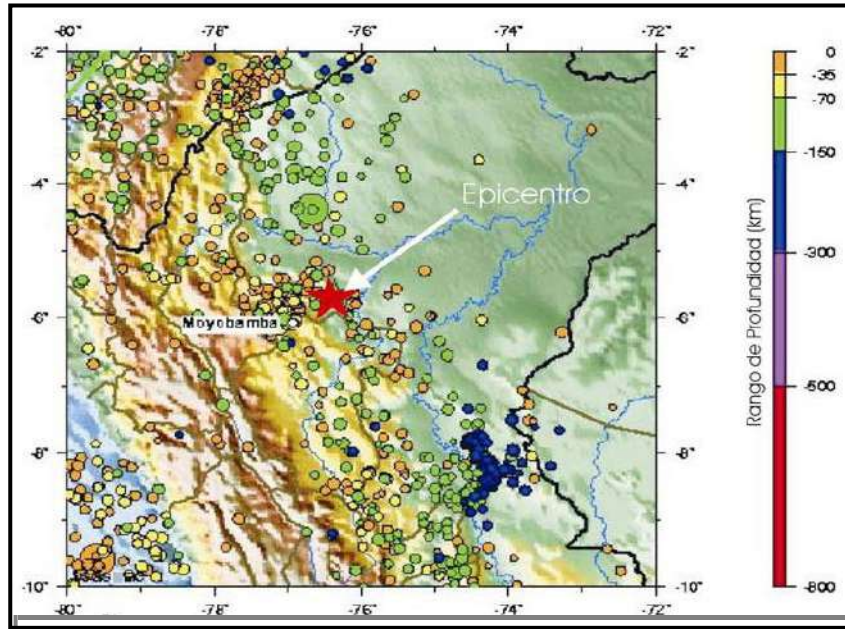


Figura N°06: Distribución de la sismicidad con foco superficial e intermedio en la norte del Perú.

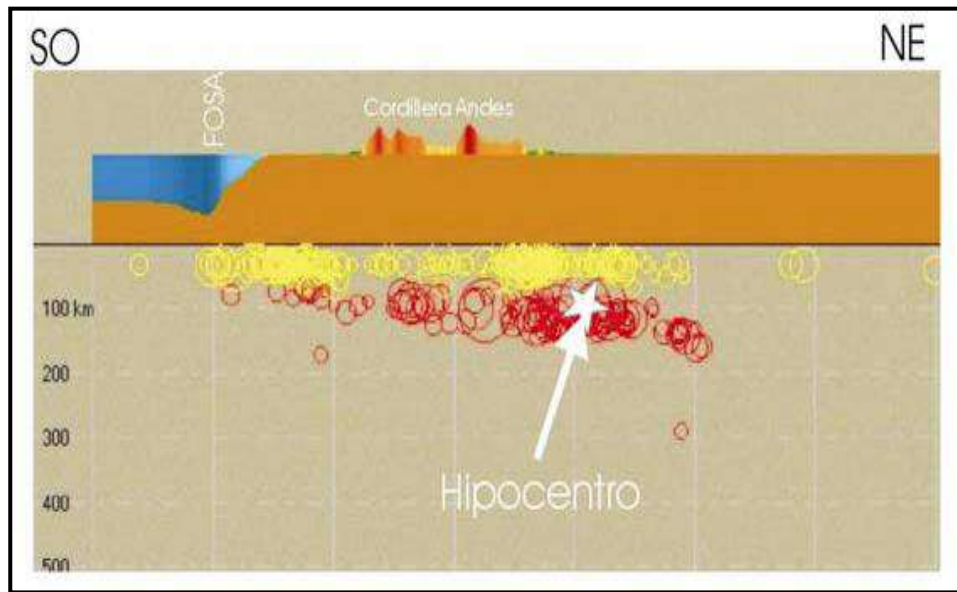


Figura N°07: Sección vertical, sismicidad en dirección NE – SW. Círculos amarillos indican sismo con focos superficiales ($h \leq 70$ km) y rojos a sismo con focos intermedio ($h \leq 70$ km).

Dado que los sismos de la región se originan en las fricciones corticales debidas a la subducción de la placa oceánica bajo la continental, resulta que a igualdad de condiciones los sismos resultan más intensos en las regiones costeras, decreciendo generalmente hacia la sierra y selva, donde la subducción y fricción cortical es paulatinamente más profunda.

Las zonas alejadas del oriente amazónico sufren de pocos eventos sísmicos precisamente por la gran profundidad en que se produce la subducción bajo esta región, en comparación a lo que ocurre en la costa.

Los registros sísmicos instrumentales indican la subducción de la placa de Nazca, aumentando la profundidad focal de los sismos hacia el continente. Se aprecia una alta concentración de sismos de subducción frente a la costa y sismos superficiales continentales.

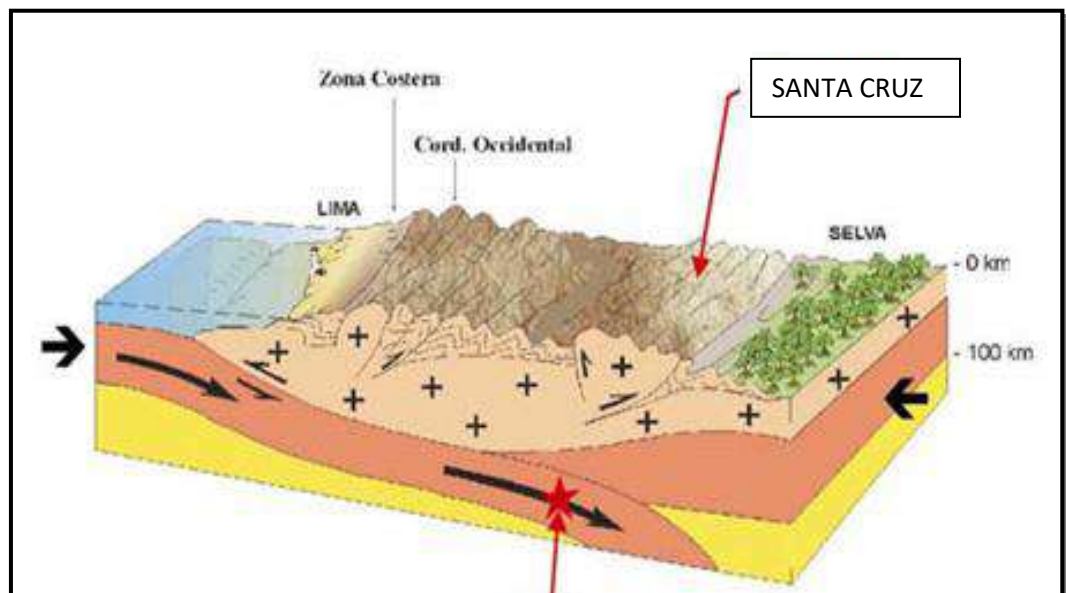


Figura N°08: Esquema sistemático para la región del Perú en la cual se muestra la geometría de la placa de Nazca dentro del proceso de Subducción.



En resumen, el territorio peruano se encuentra ubicado en una de las zonas sísmicas más activas del mundo, dentro del Cinturón Circumpacífico. Desde la formación de los continentes ha estado bajo la acción y efectos de grandes terremotos, cuyas referencias sólo datan a partir de la presencia española, basada en relatos y narraciones; a partir del presente siglo, con datos instrumentales.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

En base a dicha información se han elaborado diversos estudios, una síntesis de estos, es el mapa de Zonificación Sísmica del Perú, Este mapa considera al territorio peruano dividido en tres zonas, de acuerdo con la Sismicidad observada y a la potencialidad sísmica de cada zona.

Consecuentemente, la zona estudiada, según su posición, resulta ubicada en una zona de riesgo sísmico moderado, tanto por la frecuencia de los movimientos, como por la severidad de ellos debido a su ocurrencia a profundidades no muy grandes de la corteza.

En tal sentido, según el Mapa de Zonificación Sísmica descrita por el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones), muestra que la zona en estudio se encuentra dentro de la Zona 2, y le corresponde un valor de 0.25 de aceleración máxima horizontal; el mapa en mención y el cuadro de valores de aceleración son los siguientes:

De acuerdo con la nueva Norma Técnica NTE E030 y el predominio de los suelos bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los Diseños Sismo Resistentes, tomando parámetros, donde las fuerzas horizontales pueden calcularse de acuerdo con la relación:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

En el siguiente cuadro se muestra los valores factores sísmicos correspondientes a la zona de Estudio tomados del RNE E 030.

- ✓ **T:** Periodo fundamental de la estructura, que depende de la altura de la edificación y de la característica estructural.
- ✓ **C:** Factor de amplificación sísmica, $C = 2.50 (T_p/T)$; $C \leq 2.50$.
- ✓ **P:** Peso de la edificación.
- ✓ **Rd:** Coeficiente Básico de Reducción.

Ver el siguiente gráfico de zonificación Sísmica Nacional.





Figura N°09: Mapa de zonificación sísmica nacional, Norma E 030 – Reglamento Nacional de Edificaciones.

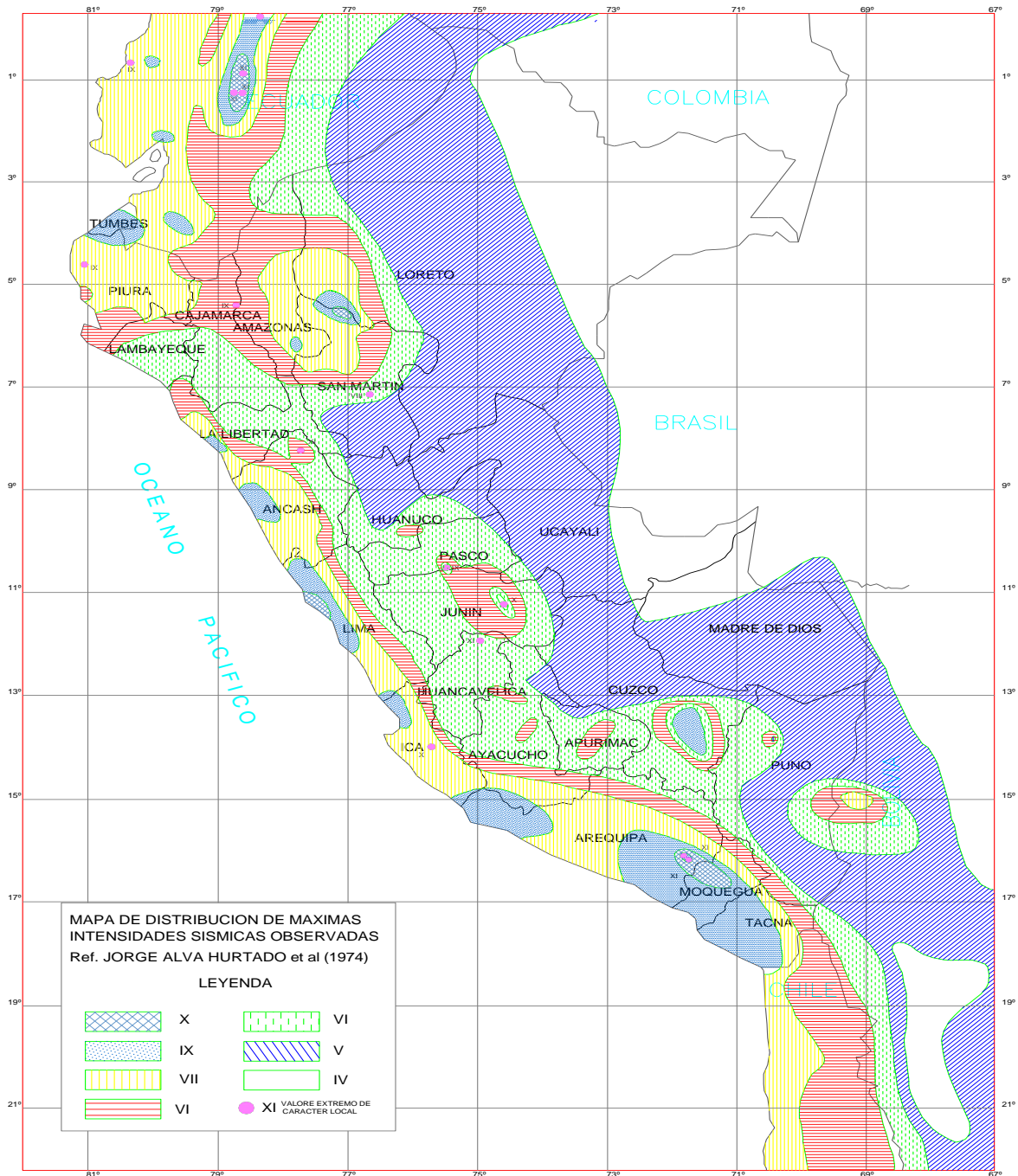


Figura N°10: Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

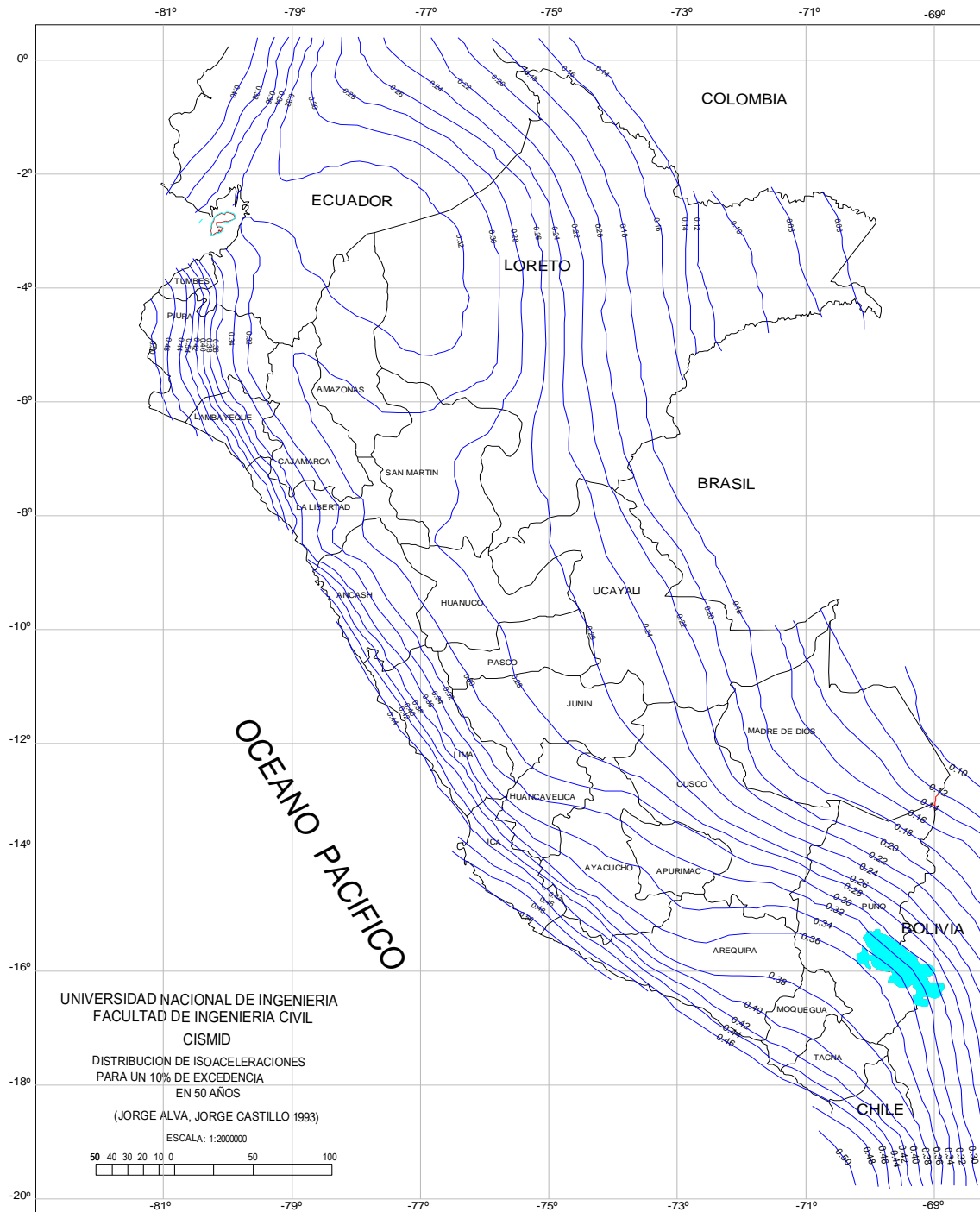


Figura N°11: Mapa de Distribución de Isoaceleraciones para un 10% de Excedencia en 50 años.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

En la zona en estudio no se cuenta con datos de sismicidad por la falta de estaciones sismográficas.

En la Región Amazonas la actividad sísmica está vinculada a fallas geológicas superficiales y/o de reciente formación, presentándose también hipocentros a profundidades mayores a 30 Km.; son un reflejo de la interacción de las placas Sudamericana y de Nazca.

El presente trabajo es un esfuerzo preliminar para conocer la sismicidad instrumental de la región, elaborado en base a los datos del Catálogo Sísmico del Perú.

El Catálogo Sísmico del Perú (Alva Hurtado) señala eventos ocurridos entre 1900 y 1984; de allí se han extraído los correspondientes al área de estudio, incluyendo datos de los últimos terremotos.

RESUMEN DE SISMICIDAD

- Zona Sísmica: 2.
- Factor de Zona: $Z = 0.25$
- Perfil del Suelo: S_2 : Con una velocidad de propagación de onda de corte V_s , entre 180 a 500 m/s.
- Factor de suelo: $S = 1.15$.
- Periodo T_p (S): 0.6.
- Periodo T_L (S): 2.0.





3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO.

El programa desarrollado en el campo ha sido elaborado específicamente con la finalidad de obtener información de la conformación existente, así como la formación estratigráfica de los suelos subyacentes al largo de toda el área de estudio del Proyecto.

3.1. Calicatas.

Correspondió a la etapa de prospección in-situ, donde el solicitante tomo la muestra de 28 calicatas, distribuidas dentro del área a proyectar la vía en la zona de estudio, siguiendo todos los parámetros normativos y de seguridad con el personal encargado y además siguiendo los parámetros normativos estipulados a profundidades de 1.50 m, con la finalidad de obtener muestras representativas y detallar las características del subsuelo. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Estudios Geotécnicos “**DGEOLAB**”, encargado de determinar las características físicas, químicas y mecánicas del suelo de la zona de Estudio.

(El laboratorio no participo en las extracciones de muestras)

3.2. Muestreo y registro de Exploración.

Las muestras de materiales fueron analizadas en el laboratorio, para determinar sus propiedades y características físico-mecánicas fundamentales, tales como: análisis granulométrico por tamizado, límites de consistencia, humedad, Proctor modificado, CBR, ensayos ejecutados, fueron realizados siguiendo las normas establecidas en EMS.

DGEOLAB
DG INGENIEROS S.A.C
Jimmy Key Romero Flores
INGENIERO CIVIL - CIP 15007
JEFE DEL LABORATORIO



4. INVESTIGACIONES DE LABORATORIO.

Las investigaciones se han realizado por medio de las pruebas de laboratorio se han desarrollado siguiendo los procedimientos normalizados de ensayo, establecidos por la NORMA TECNICA DE EDIFICACIONES CE. 010 PAVIMENTOS UBRANOS.

Las muestras de suelos se enviaron al laboratorio especializado “DGEOLAB” para realizar los siguientes ensayos de laboratorio:

4.1. Estándares.

Cuadro N°02: Normatividad de Ensayos Estándares.

ENSAYO	NORMA DE APLICACIÓN
Contenido de Humedad	ASTM D2216
Análisis Granulométrico por Tamizado	ASTM D422
Límite Líquido y Plástico	ASTM D4318
Clasificación SUCS	ASTM D2487
Densidad Natural	ASTM D1556
Descripción Visual - Manual	ASTM D2488

Fuente: Elaboración Propia.



4.2. Especiales.

Cuadro N° 03: Ensayos Especiales a realizar.

ENSAYO	NORMA DE APLICACIÓN
Sales Solubles Totales	ASTM D1889
Porcentaje de Sulfatos	ASTM D516
Porcentaje de Cloruros	ASTM D512
Proctor Modificado	ASTM D1557

Además, se realizará el ensayo especial de Corte Directo.

Fuente: Elaboración Propia.



5. TRABAJOS DE GABINETE.

5.1. Clasificación de Suelos SUCS Y AASTHO.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación de campo realizada en la zona del Proyecto en base a las calicatas, del estudio adquirido de las excavaciones, así como de los diferentes ensayos de laboratorio realizados a la muestra de suelo, se puede establecer la siguiente descripción.

La determinación de la cantidad de los materiales en porcentajes (%) de los diversos tamaños que constituyen la muestra de suelo, respecto del total de la muestra utilizada, (Análisis granulométrico) y los ensayos de límites de consistencia (Límite líquido, Limite Plástico, Índice de plasticidad), son parámetros con las cuales se podrá describir el tipo de suelo, de la zona.

Cuadro N° 01: Resultados de clasificación de Suelos y ubicación.

CAL	PROF. (m)	M – n°	CLAS. SUCS	CLAS. AASTHO
C-1	0.20 – 1.50	M-1	GC	A-2-4(0)
C-2	0.20 – 1.50	M-1	GC-GM	A-4(0)
C-3	0.20 – 1.50	M-1	GC	A-7-6(2)
C-4	0.20 – 1.50	M-1	SC	A-6(2)
C-5	0.20 – 1.50	M-1	GC	A-4(0)
C-6	0.20 – 1.50	M-1	GC	A-2-4(0)
C-7	0.20 – 1.50	M-1	SM	A-4(0)
C-8	0.20 – 1.50	M-1	CL	A-7-6(15)
C-9	0.20 – 1.50	M-1	GM	A-2-6(0)
C-10	0.20 – 1.50	M-1	ML	A-4(3)
C-11	0.20 – 1.50	M-1	CL	A-7-6(15)
C-12	0.20 – 1.50	M-1	SM	A-4(1)
C-13	0.20 – 1.50	M-1	CL	A-6(8)
C-14	0.20 – 1.50	M-1	ML	A-4(2)
C-15	0.20 – 1.50	M-1	CL	A-7-6(13)
C-16	0.20 – 1.50	M-1	SC	A-6(4)
C-17	0.20 – 1.50	M-1	GC	A-4(1)
C-18	0.20 – 1.50	M-1	SC	A-4(2)
C-19	0.20 – 1.50	M-1	CL	A-4(2)
C-20	0.20 – 1.50	M-1	CL-ML	A-4(1)
C-21	0.20 – 1.50	M-1	CL	A-6(3)
C-22	0.20 – 1.50	M-1	CL	A-4(5)
C-23	0.20 – 1.50	M-1	CL	A-6(3)
C-24	0.20 – 1.50	M-1	CL	A-7-6(7)
C-25	0.20 – 1.50	M-1	GC	A-2-7(1)
C-26	0.20 – 1.50	M-1	SC	A-6(0)
C-27	0.20 – 1.50	M-1	ML	A-4(2)
C-28	0.20 – 1.50	M-1	SM	A-4(0)



5.2. Napa Freática.

Durante la excavación a cielo abierto no se encontró napa freática.

6. CÁLCULO DE CAPACIDAD PORTANTE.

6.1 Fallas del Suelo.

El problema consiste en encontrar el esfuerzo que produce la falla del suelo, por experimentos y observaciones, se ha determinado que la falla por capacidad de carga ocurre como producto de una rotura por cortante del suelo.

Son tres tipos de falla de los suelos, bajo las cimentaciones:

- Falla por Rotura General:** Se produce una superficie de rotura continua que arranca en la base de la zapata y aflora a un lado de la misma a cierta distancia. Esta es la rotura típica de arenas densas y arcillas blandas en condiciones de carga rápidas sin drenaje.
- Falla por Punzonamiento:** La cimentación se hunde cortando el terreno en su periferia con un desplazamiento aproximadamente vertical. Esto se da en materiales muy compresibles y poco resistentes.
- Falla por Rotura Local:** Se plastifica el suelo en los bordes de la zapata y bajo la misma, sin que lleguen a formarse superficies continuas de rotura hasta la superficie. Esto es típico en arcillas y limos blandos y en arenas medias a sueltas.

6.2 Fórmulas para calcular la Resistencia del Suelo.

Se ha determinado la capacidad portante admisible del terreno en base a las características del subsuelo y se han propuesto dimensiones recomendables para cimentación.

La capacidad de carga se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi y Peck para falla local, con los parámetros de Vesic; tanto para la cimentación corrida y cuadrada.

De acuerdo a la formación de Mecánica de Suelos, se empleará la expresión dada por Terzaghi.

$$q_{Ult} = Sc \cdot C \cdot Nc + Sy \cdot \frac{1}{2} \cdot Y2 \cdot BNy + SqY \cdot Df \cdot Nq$$

Donde:

q_{ult} = Capacidad última de carga.

q_{ad} = Capacidad admisible de carga.

FS = Factor de seguridad.

γ = Densidad del Suelo Natural.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

- γ_c = Densidad del Suelo Seco.
B = Ancho de Cimentación.
Df = Profundidad de Cimentación.
Nq, Ny, Nc = Factores de capacidad de carga.
Sq, Sy, Sc = Factores de Forma.
Nc = $Ctg\phi(Nq-1)$
Nq = $e\pi tg\phi tg^2(45+\phi/2)$
Ny = $2tg\phi(Nq+1)$

Cálculo de la Capacidad Admisibile: $q_{ad} = q_{ult} / FS$.

Factor de Seguridad (FS): $FS = 3$.

Tipo de Cimentación:

Zapatas Conectadas con Vigas de Cimentación y/o Zapatas Continuas,
Solado o Platea.

Se debe precisar que el ángulo de fricción interna para falla local es un ángulo teórico reducido a partir del ϕ real, y se trata de representar matemáticamente el mecanismo de falla de la estructura en dicha condición, en interacción con los valores de capacidad de carga.





7. IDENTIFICACION DE CANTERAS Y ANALISIS DE AGREGADOS.

Agregados para el concreto.

Los agregados finos y grueso según la norma ASTM C-33, Y NTP 400.037 deberán cumplir con las GRADACIONES establecidas en la NTP 400.012, respectivamente.

En la selección de las proporciones de agregados en el diseño, se deberá tener en cuenta la cantidad de agregado requerido, el tamaño máximo a ser empleado y las características generales de construcción, asimismo se deberán realizar las Evaluaciones necesarias como granulometría, características físicas y composición del agregado.

Resistencia Mecánica.

La resistencia mecánica del agregado, determinada conforme a la norma NTP correspondiente, será tal que los valores no excedan a los siguientes:

Tipo de Resistencia Mecánica	% Máximo
Abrasión (Método de los Ángeles)	50
Impacto	30

Sustancias dañinas.

Se prescribe también que las sustancias dañinas, no excederán los porcentajes máximos siguientes:

Descripción	Agregados	
	Arena	Piedra
Partículas delezables	3%	5%
Material más fino que el tamiz No 200	5%	1%
Carbón y lignito	0.5%	0.5%

Los materiales grueso y fino más apropiados por la calidad y la cercanía al lugar del proyecto son los agregados chancados o triturados (arena y piedra) de la del Lugar a precios de mercado.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

Deberán cumplir además con los siguientes requisitos granulométricos:

Agregado fino.

Tamiz	Límites Totales	% Pasa por los tamices normalizados		
		C	M	F
9.5 mm (3/8")	100	100	100	100
4.75 mm (N°4)	89 – 100	95 – 100	85 – 100	89 – 100
2.38 mm (N°8)	65 – 100	80 – 100	65 – 100	80 – 100
1.20 mm (N° 16)	45 – 100	50 – 85	45 – 100	70 – 100
0.60 mm (N° 30)	25 – 100	25 – 60	25 – 80	55 – 100
0.30 mm (N° 50)	5 – 70	10 – 30	5 – 48	5 – 70
0.15 mm (N° 100)	0 – 12	2 – 10	0 – 12*	0 – 12*

Agregado grueso (piedra).



Tamaño Nominal	% Pasa por los tamices normalizados												
	100mm 4"	90mm 3 1/2"	75mm 3"	63mm 2 1/2"	50mm 2"	37.5mm 1 1/2"	25mm 1"	19mm 3/4"	12.5mm 1/2"	9.5mm 3/8"	4.75mm N°4	2.36mm N°8	1.18mm N°16
90 mm a 37.5 mm (3 1/2" a 1 1/2")	100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 5					
63 mm a 37.5 mm (2 1/2" a 1 1/2")			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5					
50 mm a 25 mm (2" a 1")				100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5				
50 mm a 4.75 mm (2" a N°4)				100	95 a 100		35 a 70		10 a 30		0 a 5		
37.5 mm a 19 mm (1 1/2" a 3/4")					100	90 a 100	20 a 55	0 a 15		0 a 5			
37.5mm a .75mm (1 1/2" a N°4)					100	95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 5		
25 mm a 12.5 mm (1" a 1/2")						100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5			
25 mm a 9.5 mm (1" a 3/8")						100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5		
25 mm a 4.75 mm (1" a N°4)						100	95 a 100		25 a 60		0 a 10	0 a 5	
19 mm a 9.5 mm (3/4" a 3/8")							100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5		
19 mm a 4.75 mm (3/4" a N°4)							100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5	
12.5mm a 4.75mm (1/2" a N°4)								100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	
9.5mm a 2.38mm (3/8" a N°8)									100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

Nota: Se permite el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas, siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes, que aseguren que el material producirá concretos con la calidad requerida, esto, en referencia a los materiales tipo hormigón a partir de los cuales podrán hacerse mezclas o combinaciones que finalmente deberán reproducir cualquiera de los usos granulométricos requeridos.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

Agua de mezcla.

El agua que ha de ser empleada en la preparación del concreto deberá cumplir con los requisitos de la Norma NTP 339.088, se considera aptas para la preparación y curado del concreto, aquellas aguas cuyas propiedades y contenidos de sustancias disueltas están comprendidos dentro de los siguientes límites:

Descripción	Límite permisible
Sólidos en suspensión (residuo insoluble)	5,000 ppm Máximo
Materia Orgánica	3 ppm Máximo
Alcalinidad (NaHCO ₃)	1,000 ppm Máximo
Sulfatos (ion SO ₄)	600 ppm Máximo
Cloruros (ion Cl ⁻)	1,000 ppm Máximo
pH	5 a 8 Máximo

Límites permisibles para el agua de mezcla y curado según la norma NTP 339.088

El agua utilizada en los diseños realizados se tomará directamente de las fuentes locales.



Ensayos de agregados.

Los ensayos realizados en los agregados que se usarán en la elaboración de concretos para las estructuras proyectadas se ajustaron a las normas de ensayo vigentes:

ENSAYO	NORMA	NTP
PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS	ASTM C 127-128	400.022
ANALISIS GRANLOMETRICO	ASTM C 33-83	400.012
PESO UNITARIOS DE AGREGADOS	ASTM C 29	400.017
ABRASION DE AGREGADOS	ASTM C 131	400.019
DURABILIDAD DE AGREGADOS	ASTM C 88	400.036



8. AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL SUELO.

El suelo bajo el cual se pavimenta toda la Estructura tiene un efecto Alto a la pavimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos (sulfatos y cloruros principales), que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las Estructuras.

Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea por ascensión capilar del suelo que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro de concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.).

De los resultados de los análisis químicos obtenidos para efectos de este informe se ha seleccionado las muestras respectivas de los sondeos de cada calicata, a la profundidad de cimentación, se tiene:

Los resultados se pueden observar en los anexos del Estudio en ppm.

*ppm.: Partes por Millón.



CUADRO N°07: PARÁMETROS DE AGRESIVIDAD QUÍMICA.

<i>Elemento Químico</i>	<i>Parámetros</i>	<i>Grado de Agresividad</i>
Cloruros	0 – 1, 000.0 ppm	Moderado
Sulfatos	1,000.0 – 2, 000.0 ppm	Leve
Sales Solubles Totales	0 – 15, 000.0 ppm	Moderado

Se concluye que el estrato del suelo que forma parte del contorno donde irá plantada la cimentación contiene concentraciones Moderadas de sales solubles totales, sulfatos y cloruros, que podrán atacar el concreto y la armadura de la cimentación.

Se recomienda Usar el **Cemento Tipo I (uno)**.



9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. El área de estudio del proyecto **“DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA”**
2. Se realizó las pruebas de campo que consistió en 28 calicatas a cielo abierto, realizado hasta una profundidad máxima de 1.50m, a partir de la superficie inicial del terreno, no encontrándose problemas de deslizamiento, presencia de grietas bajo el estrato de cimentación.
3. Los suelos para este proyecto están clasificados (según el sistema de clasificación SUCS) como el suelo GC, GRAVAS ARCILLOSAS de regular capacidad de soporte.
4. No se encontró la presencia de Napa Freática en las calicatas a una profundidad de 1.50m.

5. Se recomienda mejorar de la siguiente forma:



- Con la finalidad de mejorar las condiciones del suelo finos, se podrá mejorar los suelos naturales con material grava limosas, o gravas con poco finos, ya sea proveniente de río, o material de cantera cerro (Previo zarandeo para los dos casos) con espesor de 20 cm, compactando al 95% de su máxima densidad seca del proctor modificado, incrementando así la densidad propia del suelo de apoyo y elevar su resistencia al esfuerzo cortante reduciendo los asentamientos probables.
- En lo referente a la sismicidad del área de estudio, ésta se encuentra ubicada dentro de la **Zona Sísmica 2** (Zona de Sismicidad Media), por lo que se deberá tener presente la posibilidad de que ocurran sismos de gran magnitud.
- Para el análisis sismo-resistente según el RNC se recomienda considerar un suelo de un perfil tipo S2, con un periodo $T_p(s) = 0.6$ seg., factor de suelo $S = 2.0$

Nota: Las conclusiones y recomendaciones se aplican exclusivamente al área de estudio



10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Manual de Carreteras. “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.
Sección: Suelos y Pavimentos. MTC.
- Norma E-050, Suelos y Cimentaciones.
- Norma E-030, Diseño Sismo Resistente.
- Alva Hurtado J.E., Meneses J. Y Guzmán V.V (1984), “Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú”, V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Túcna, Perú.
- Juárez Badillo – Rico Rodríguez: Mecánica de Suelos, Tomos I, II.
- Karl Terzaghi / Ralph B. Peck: Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica. Segunda Edición 1973.
- T William Lambe Robert V. Whitman. Pimera Edición 1972.
- Cimentación de Concreto Armado en Edificaciones – ACI American Concrete Institute. Segunda Edición 1993.
- Supervisión de Obras de Concreto - ACI American Concrete Institute. Tercera Edición 1995.
- Geología del cuadrángulo de Chachapoyas Hoja 13-h. Boletín N°147 Serie A Carta Geológica Nacional Escala 1:50,000. Ministerio de Energía y Minas. Lima 2012.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

FECHA : ABRIL DEL 2023

CALICATA : C - 01

PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS

E: 746352.927

N: 9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION																							
				SUCS	AASHTO																						
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-																						
0.20																											
0.30		SUELO CONFORMADO POR GRAVAS ARCILLAS DE COLOR MARRON CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (25.72%) Y REGULAR CANTIDAD DE GRAVA (40.97%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO	M-02	GC	-																						
0.40																											
0.50																											
0.60																											
0.70																											
0.80																											
0.90																											
1.00																											
1.10																											
1.20																											
1.30																											
1.40																											
1.50																											
1.60																											
1.70		<table border="1"> <tr><td>% Grava :</td><td>40.97</td></tr> <tr><td>% Arena :</td><td>25.72</td></tr> <tr><td>% Finos :</td><td>33.31</td></tr> <tr><td>D₁₀ (mm):</td><td>-0.311</td></tr> <tr><td>D₃₀ (mm):</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>D₆₀ (mm):</td><td>6.82</td></tr> <tr><td>Cc :</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Cu :</td><td>-21.94</td></tr> <tr><td>LL (%)</td><td>31.2</td></tr> <tr><td>LP (%)</td><td>19.9</td></tr> <tr><td>IP (%)</td><td>11.3</td></tr> </table>	% Grava :	40.97	% Arena :	25.72	% Finos :	33.31	D ₁₀ (mm):	-0.311	D ₃₀ (mm):	0.02	D ₆₀ (mm):	6.82	Cc :	0.00	Cu :	-21.94	LL (%)	31.2	LP (%)	19.9	IP (%)	11.3			
% Grava :			40.97																								
% Arena :			25.72																								
% Finos :			33.31																								
D ₁₀ (mm):			-0.311																								
D ₃₀ (mm):			0.02																								
D ₆₀ (mm):			6.82																								
Cc :			0.00																								
Cu :			-21.94																								
LL (%)			31.2																								
LP (%)	19.9																										
IP (%)	11.3																										
1.80																											
1.90																											
2.00																											
2.10																											
2.20																											
2.30																											
2.40																											
2.50																											
2.60																											
2.70																											
2.80																											
2.90																											
3.00																											

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 02
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO

0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-																						
0.20																											
0.30		SUELO CONFORMADO POR GRAVAS ARCILLOSAS Y LIMOSAS DE COLOR MARRON CLARO CON BEIGE CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (25.43%) Y ABUNDANTE CANTIDAD DE GRAVA (30.02%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO	M-02	GC-GM	-																						
0.40																											
0.50																											
0.60																											
0.70																											
0.80																											
0.90																											
1.00																											
1.10																											
1.20																											
1.30																											
1.40																											
1.50																											
1.60							<table border="1"> <tbody> <tr> <td>% Grava :</td> <td>30.02</td> </tr> <tr> <td>% Arena :</td> <td>25.43</td> </tr> <tr> <td>% Finos :</td> <td>44.55</td> </tr> <tr> <td>D₁₀ (mm):</td> <td>-0.724</td> </tr> <tr> <td>D₃₀ (mm):</td> <td>-0.26</td> </tr> <tr> <td>D₆₀ (mm):</td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>Cc :</td> <td>-0.11</td> </tr> <tr> <td>Cu :</td> <td>-1.22</td> </tr> <tr> <td>LL (%)</td> <td>25.5</td> </tr> <tr> <td>LP (%)</td> <td>19.4</td> </tr> <tr> <td>IP (%)</td> <td>6.1</td> </tr> </tbody> </table>	% Grava :	30.02	% Arena :	25.43	% Finos :	44.55	D ₁₀ (mm):	-0.724	D ₃₀ (mm):	-0.26	D ₆₀ (mm):	0.88	Cc :	-0.11	Cu :	-1.22	LL (%)	25.5	LP (%)	19.4
% Grava :	30.02																										
% Arena :	25.43																										
% Finos :	44.55																										
D ₁₀ (mm):	-0.724																										
D ₃₀ (mm):	-0.26																										
D ₆₀ (mm):	0.88																										
Cc :	-0.11																										
Cu :	-1.22																										
LL (%)	25.5																										
LP (%)	19.4																										
IP (%)	6.1																										
1.70																											
1.80																											
1.90																											
2.00																											
2.10																											
2.20																											
2.30																											
2.40																											
2.50																											
2.60																											
2.70																											
2.80																											
2.90																											
3.00																											

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 03
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION																							
				SUCS	AASHTO																						
0.10 0.20	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-																						
0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		SUELO CONFORMADO POR GRAVAS ARCILLOSAS DE COLOR MARRON OSCURO CON MANCHAS AMARILLENAS CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (17.78%) Y ESCAZA CANTIDAD DE GRAVA (46.24%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO	M-02	GC	-																						
1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>% Grava :</td> <td>46.24</td> </tr> <tr> <td>% Arena :</td> <td>17.78</td> </tr> <tr> <td>% Finos :</td> <td>35.98</td> </tr> <tr> <td>D_{10} (mm):</td> <td>-0.722</td> </tr> <tr> <td>D_{30} (mm):</td> <td>-0.11</td> </tr> <tr> <td>D_{60} (mm):</td> <td>17.50</td> </tr> <tr> <td>C_c :</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>C_u :</td> <td>-24.23</td> </tr> <tr> <td>LL (%)</td> <td>42.3</td> </tr> <tr> <td>LP (%)</td> <td>25.1</td> </tr> <tr> <td>IP (%)</td> <td>17.2</td> </tr> </tbody> </table>	% Grava :	46.24	% Arena :	17.78	% Finos :	35.98	D_{10} (mm):	-0.722	D_{30} (mm):	-0.11	D_{60} (mm):	17.50	C_c :	0.00	C_u :	-24.23	LL (%)	42.3	LP (%)	25.1	IP (%)	17.2			
% Grava :	46.24																										
% Arena :	17.78																										
% Finos :	35.98																										
D_{10} (mm):	-0.722																										
D_{30} (mm):	-0.11																										
D_{60} (mm):	17.50																										
C_c :	0.00																										
C_u :	-24.23																										
LL (%)	42.3																										
LP (%)	25.1																										
IP (%)	17.2																										

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 04
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317
CLASIFICACION	
SUCS	AASHTO

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

SUELO CONFORMADO POR ARENAS ARCILLOSAS DE COLOR MARRON CLARO A GEIGE CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (39.07%) Y REGULAR CANTIDAD DE GRAVA (20.71%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO

% Grava :	20.71
% Arena :	39.07
% Finos :	40.23
D ₁₀ (mm):	-0.271
D ₃₀ (mm):	-0.04
D ₆₀ (mm):	0.42
Cc :	-0.02
Cu :	-1.56
LL (%)	36.4
LP (%)	21.5
IP (%)	14.9

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 05
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746968.936
N:	9275350.235

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 06
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION																							
				SUCS	AASHTO																						
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-																						
0.20																											
0.30		SUELO CONFORMADO POR GRAVAS ARCILLOSAS DE COLOR AMARILLENTO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (35.96%) Y ABUNDANTE CANTIDAD DE GRAVA (51.86%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO	M-02	GC	-																						
0.40																											
0.50																											
0.60																											
0.70																											
0.80																											
0.90																											
1.00																											
1.10																											
1.20																											
1.30																											
1.40																											
1.50																											
1.60																											
1.70		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>% Grava :</td> <td>51.86</td> </tr> <tr> <td>% Arena :</td> <td>35.96</td> </tr> <tr> <td>% Finos :</td> <td>12.18</td> </tr> <tr> <td>D₁₀ (mm):</td> <td>0.034</td> </tr> <tr> <td>D₃₀ (mm):</td> <td>0.90</td> </tr> <tr> <td>D₆₀ (mm):</td> <td>12.57</td> </tr> <tr> <td>C_c :</td> <td>1.89</td> </tr> <tr> <td>C_u :</td> <td>369.86</td> </tr> <tr> <td>LL (%)</td> <td>29.5</td> </tr> <tr> <td>LP (%)</td> <td>19.5</td> </tr> <tr> <td>IP (%)</td> <td>10.0</td> </tr> </tbody> </table>	% Grava :	51.86	% Arena :	35.96	% Finos :	12.18	D ₁₀ (mm):	0.034	D ₃₀ (mm):	0.90	D ₆₀ (mm):	12.57	C _c :	1.89	C _u :	369.86	LL (%)	29.5	LP (%)	19.5	IP (%)	10.0			
% Grava :			51.86																								
% Arena :			35.96																								
% Finos :			12.18																								
D ₁₀ (mm):			0.034																								
D ₃₀ (mm):			0.90																								
D ₆₀ (mm):			12.57																								
C _c :			1.89																								
C _u :			369.86																								
LL (%)			29.5																								
LP (%)	19.5																										
IP (%)	10.0																										
1.80																											
1.90																											
2.00																											
2.10																											
2.20																											
2.30																											
2.40																											
2.50																											
2.60																											
2.70																											
2.80																											
2.90																											
3.00																											

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 07
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	745768.926
N:	9275296.012

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION																							
				SUCS	AASHTO																						
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-																						
0.20																											
0.30		SUELO CONFORMADO POR GRAVAS ARCILLOSAS DE COLOR GRIS A BLANQUESINO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (29.69%) Y REGULAR CANTIDAD DE GRAVA (24.45%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO	M-02	GC	-																						
0.40																											
0.50																											
0.60																											
0.70																											
0.80																											
0.90																											
1.00																											
1.10																											
1.20																											
1.30																											
1.40																											
1.50																											
1.60		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>% Grava :</td> <td>24.45</td> </tr> <tr> <td>% Arena :</td> <td>29.69</td> </tr> <tr> <td>% Finos :</td> <td>45.86</td> </tr> <tr> <td>D₁₀ (mm):</td> <td>-0.744</td> </tr> <tr> <td>D₃₀ (mm):</td> <td>-0.29</td> </tr> <tr> <td>D₆₀ (mm):</td> <td>0.56</td> </tr> <tr> <td>Cc :</td> <td>-0.20</td> </tr> <tr> <td>Cu :</td> <td>-0.76</td> </tr> <tr> <td>LL (%)</td> <td>28.2</td> </tr> <tr> <td>LP (%)</td> <td>23.2</td> </tr> <tr> <td>IP (%)</td> <td>5.0</td> </tr> </tbody> </table>	% Grava :	24.45	% Arena :	29.69	% Finos :	45.86	D ₁₀ (mm):	-0.744	D ₃₀ (mm):	-0.29	D ₆₀ (mm):	0.56	Cc :	-0.20	Cu :	-0.76	LL (%)	28.2	LP (%)	23.2	IP (%)	5.0			
% Grava :	24.45																										
% Arena :	29.69																										
% Finos :	45.86																										
D ₁₀ (mm):	-0.744																										
D ₃₀ (mm):	-0.29																										
D ₆₀ (mm):	0.56																										
Cc :	-0.20																										
Cu :	-0.76																										
LL (%)	28.2																										
LP (%)	23.2																										
IP (%)	5.0																										
1.70																											
1.80																											
1.90																											
2.00																											
2.10																											
2.20																											
2.30																											
2.40																											
2.50																											
2.60																											
2.70																											
2.80																											
2.90																											
3.00																											

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 08
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317
CLASIFICACION	
SUCS	AASHTO

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

SUELO CONFORMADO POR ARCILLAS INORGANICAS DE COLOR MARRON OSCURO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (20.88%) Y ESCAZA CANTIDAD DE GRAVA (11.16%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO

% Grava :	11.16
% Arena :	20.88
% Finos :	67.96
D ₁₀ (mm):	-1.270
D ₃₀ (mm):	-0.81
D ₆₀ (mm):	-0.11
Cc :	4.63
Cu :	0.09
LL (%)	48.0
LP (%)	25.3
IP (%)	22.7

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 09
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	745136.039
N:	9275573.344

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION																							
				SUCS	AASHTO																						
0.10 0.20	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-																						
0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		SUELO CONFORMADO POR GRAVAS LIMOSAS DE COLOR MARRON CLARO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (32.62%) Y ABUNDANTE CANTIDAD DE GRAVA (42.11%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO	M-02	GM	-																						
1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>% Grava :</td> <td>42.11</td> </tr> <tr> <td>% Arena :</td> <td>32.62</td> </tr> <tr> <td>% Finos :</td> <td>25.27</td> </tr> <tr> <td>D₁₀ (mm):</td> <td>-0.123</td> </tr> <tr> <td>D₃₀ (mm):</td> <td>0.13</td> </tr> <tr> <td>D₆₀ (mm):</td> <td>9.55</td> </tr> <tr> <td>Cc :</td> <td>-0.02</td> </tr> <tr> <td>Cu :</td> <td>-77.89</td> </tr> <tr> <td>LL (%)</td> <td>38.5</td> </tr> <tr> <td>LP (%)</td> <td>25.1</td> </tr> <tr> <td>IP (%)</td> <td>13.4</td> </tr> </tbody> </table>	% Grava :	42.11	% Arena :	32.62	% Finos :	25.27	D ₁₀ (mm):	-0.123	D ₃₀ (mm):	0.13	D ₆₀ (mm):	9.55	Cc :	-0.02	Cu :	-77.89	LL (%)	38.5	LP (%)	25.1	IP (%)	13.4			
% Grava :	42.11																										
% Arena :	32.62																										
% Finos :	25.27																										
D ₁₀ (mm):	-0.123																										
D ₃₀ (mm):	0.13																										
D ₆₀ (mm):	9.55																										
Cc :	-0.02																										
Cu :	-77.89																										
LL (%)	38.5																										
LP (%)	25.1																										
IP (%)	13.4																										

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 10
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	COORDENADAS	
				E:	N:
				745136.039	9275573.344
				CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

SUELO CONFORMADO POR LIMOS INORGANICOS DE COLOR MARRON CON REGULAR CANTIDAD DE ARENA (26.76%) Y ESCAZA CANTIDAD DE GRAVA (13.53%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO

% Grava :	13.53
% Arena :	26.76
% Finos :	59.71
D ₁₀ (mm):	-1.430
D ₃₀ (mm):	-0.83
D ₆₀ (mm):	0.08
C _c :	-5.75
C _u :	-0.06
LL (%)	31.4
LP (%)	24.2
IP (%)	7.2

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 11
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

SUELO CONFORMADO POR ARCILLAS INORGANICAS DE COLOR MARRON OSCURO CON REGULAR CANTIDAD DE ARENA (21.32%) Y ESCAZA CANTIDAD DE GRAVA (5.38%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO

% Grava :	5.38
% Arena :	21.32
% Finos :	73.29
D ₁₀ (mm):	-1.446
D ₃₀ (mm):	-0.97
D ₆₀ (mm):	-0.25
Cc :	2.63
Cu :	0.17
LL (%)	45.0
LP (%)	25.9
IP (%)	19.1

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 12
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO

0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

SUELO CONFORMADO POR ARENAS LIMOSAS DE COLOR MARRON OSCURO CON REGULAR CANTIDAD DE ARENA (28.75%) Y REGULAR CANTIDAD DE GRAVA (23.51%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO

% Grava :	23.51
% Arena :	28.75
% Finos :	47.73
D ₁₀ (mm):	-0.717
D ₃₀ (mm):	-0.30
D ₆₀ (mm):	0.45
Cc :	-0.28
Cu :	-0.62
LL (%)	34.0
LP (%)	23.9
IP (%)	10.1

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 13
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION																							
				SUCS	AASHTO																						
0.10 0.20	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-																						
0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		SUELO CONFORMADO POR ARCILLAS INORGANICAS ARCILLAS DE COLOR MARRON CLARO CON REGULAR CANTIDAD DE ARENA (33.38%) Y ESCAZA CANTIDAD DE GRAVA (4.05%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO	M-02	CL	-																						
1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>% Grava :</td> <td>4.05</td> </tr> <tr> <td>% Arena :</td> <td>33.38</td> </tr> <tr> <td>% Finos :</td> <td>62.57</td> </tr> <tr> <td>D₁₀ (mm):</td> <td>-0.972</td> </tr> <tr> <td>D₃₀ (mm):</td> <td>-0.57</td> </tr> <tr> <td>D₆₀ (mm):</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>Cc :</td> <td>-14.80</td> </tr> <tr> <td>Cu :</td> <td>-0.02</td> </tr> <tr> <td>LL (%)</td> <td>39.0</td> </tr> <tr> <td>LP (%)</td> <td>22.2</td> </tr> <tr> <td>IP (%)</td> <td>16.8</td> </tr> </tbody> </table>	% Grava :	4.05	% Arena :	33.38	% Finos :	62.57	D ₁₀ (mm):	-0.972	D ₃₀ (mm):	-0.57	D ₆₀ (mm):	0.02	Cc :	-14.80	Cu :	-0.02	LL (%)	39.0	LP (%)	22.2	IP (%)	16.8			
% Grava :	4.05																										
% Arena :	33.38																										
% Finos :	62.57																										
D ₁₀ (mm):	-0.972																										
D ₃₀ (mm):	-0.57																										
D ₆₀ (mm):	0.02																										
Cc :	-14.80																										
Cu :	-0.02																										
LL (%)	39.0																										
LP (%)	22.2																										
IP (%)	16.8																										

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 14
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION																							
				SUCS	AASHTO																						
0.10 0.20	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-																						
0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		SUELO CONFORMADO POR LIMOS INORGANICOS DE COLOR MARRON CLARO CON PINTAS AMARILLENTAS CON REGULAR CANTIDAD DE ARENA (28.61%) Y ESCAZACANTIDAD DE GRAVA (9.48%), SE ENCUENTRA MEDIANTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO	M-02	ML	-																						
1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	▼ ~	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>% Grava :</td> <td>9.48</td> </tr> <tr> <td>% Arena :</td> <td>28.61</td> </tr> <tr> <td>% Finos :</td> <td>61.90</td> </tr> <tr> <td>D₁₀ (mm):</td> <td>-0.901</td> </tr> <tr> <td>D₃₀ (mm):</td> <td>-0.53</td> </tr> <tr> <td>D₆₀ (mm):</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>Cc :</td> <td>-8.01</td> </tr> <tr> <td>Cu :</td> <td>-0.04</td> </tr> <tr> <td>LL (%)</td> <td>30.0</td> </tr> <tr> <td>LP (%)</td> <td>24.1</td> </tr> <tr> <td>IP (%)</td> <td>5.9</td> </tr> </tbody> </table>	% Grava :	9.48	% Arena :	28.61	% Finos :	61.90	D ₁₀ (mm):	-0.901	D ₃₀ (mm):	-0.53	D ₆₀ (mm):	0.04	Cc :	-8.01	Cu :	-0.04	LL (%)	30.0	LP (%)	24.1	IP (%)	5.9			
% Grava :	9.48																										
% Arena :	28.61																										
% Finos :	61.90																										
D ₁₀ (mm):	-0.901																										
D ₃₀ (mm):	-0.53																										
D ₆₀ (mm):	0.04																										
Cc :	-8.01																										
Cu :	-0.04																										
LL (%)	30.0																										
LP (%)	24.1																										
IP (%)	5.9																										

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 15
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

SUELO CONFORMADO POR ARCILLAS INORGANICAS DE COLOR MARRON OSCURO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (28.24%) Y ESCAZA CANTIDAD DE GRAVA (5.44%), SE ENCUENTRA MEDIANTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO

% Grava :	5.44
% Arena :	28.24
% Finos :	66.33
D ₁₀ (mm):	-0.655
D ₃₀ (mm):	-0.40
D ₆₀ (mm):	-0.01
C _c :	30.44
C _u :	0.01
LL (%)	47.2
LP (%)	25.9
IP (%)	21.3

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 16
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION																							
				SUCS	AASHTO																						
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-																						
0.20																											
0.30		SUELO CONFORMADO POR ARENAS ARCILLOSAS DE COLOR MARRON CLARO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (30.47%) Y REGULAR CANTIDAD DE GRAVA (26.19%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO	M-02	SC	-																						
0.40																											
0.50																											
0.60																											
0.70																											
0.80																											
0.90																											
1.00																											
1.10																											
1.20																											
1.30																											
1.40																											
1.50																											
1.60		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>% Grava :</td> <td>26.19</td> </tr> <tr> <td>% Arena :</td> <td>30.47</td> </tr> <tr> <td>% Finos :</td> <td>43.34</td> </tr> <tr> <td>D₁₀ (mm):</td> <td>-0.385</td> </tr> <tr> <td>D₃₀ (mm):</td> <td>-0.11</td> </tr> <tr> <td>D₆₀ (mm):</td> <td>0.51</td> </tr> <tr> <td>C_c :</td> <td>-0.06</td> </tr> <tr> <td>C_u :</td> <td>-1.34</td> </tr> <tr> <td>LL (%)</td> <td>40.3</td> </tr> <tr> <td>LP (%)</td> <td>21.8</td> </tr> <tr> <td>IP (%)</td> <td>18.5</td> </tr> </tbody> </table>	% Grava :	26.19	% Arena :	30.47	% Finos :	43.34	D ₁₀ (mm):	-0.385	D ₃₀ (mm):	-0.11	D ₆₀ (mm):	0.51	C _c :	-0.06	C _u :	-1.34	LL (%)	40.3	LP (%)	21.8	IP (%)	18.5			
% Grava :			26.19																								
% Arena :			30.47																								
% Finos :			43.34																								
D ₁₀ (mm):			-0.385																								
D ₃₀ (mm):			-0.11																								
D ₆₀ (mm):			0.51																								
C _c :			-0.06																								
C _u :			-1.34																								
LL (%)			40.3																								
LP (%)	21.8																										
IP (%)	18.5																										
1.70																											
1.80																											
1.90																											
2.00																											
2.10																											
2.20																											
2.30																											
2.40																											
2.50																											
2.60																											
2.70																											
2.80																											
2.90																											
3.00																											

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 17
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION																							
				SUCS	AASHTO																						
0.10 0.20	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-																						
0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		SUELO CONFORMADO POR GRAVAS ARCILLAS DE COLOR MARRON CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (25.97%) Y REGULAR CANTIDAD DE GRAVA (30.55%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO	M-02	GC	-																						
1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>% Grava :</td> <td>30.55</td> </tr> <tr> <td>% Arena :</td> <td>25.97</td> </tr> <tr> <td>% Finos :</td> <td>43.48</td> </tr> <tr> <td>D₁₀ (mm):</td> <td>-0.720</td> </tr> <tr> <td>D₃₀ (mm):</td> <td>-0.25</td> </tr> <tr> <td>D₆₀ (mm):</td> <td>1.43</td> </tr> <tr> <td>C_c :</td> <td>-0.06</td> </tr> <tr> <td>C_u :</td> <td>-1.99</td> </tr> <tr> <td>LL (%)</td> <td>30.3</td> </tr> <tr> <td>LP (%)</td> <td>20.7</td> </tr> <tr> <td>IP (%)</td> <td>9.6</td> </tr> </tbody> </table>	% Grava :	30.55	% Arena :	25.97	% Finos :	43.48	D ₁₀ (mm):	-0.720	D ₃₀ (mm):	-0.25	D ₆₀ (mm):	1.43	C _c :	-0.06	C _u :	-1.99	LL (%)	30.3	LP (%)	20.7	IP (%)	9.6			
% Grava :	30.55																										
% Arena :	25.97																										
% Finos :	43.48																										
D ₁₀ (mm):	-0.720																										
D ₃₀ (mm):	-0.25																										
D ₆₀ (mm):	1.43																										
C _c :	-0.06																										
C _u :	-1.99																										
LL (%)	30.3																										
LP (%)	20.7																										
IP (%)	9.6																										

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 18
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

SUELO CONFORMADO ARENAS ARCILLOSAS DE COLOR MARRON OSCURO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (31.27%) Y ESCAZA CANTIDAD DE GRAVA (21.64%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO

% Grava :	21.64
% Arena :	31.27
% Finos :	47.08
D ₁₀ (mm):	-0.700
D ₃₀ (mm):	-0.28
D ₆₀ (mm):	0.46
Cc :	-0.25
Cu :	-0.66
LL (%)	34.0
LP (%)	23.7
IP (%)	10.3

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 19
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO

0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

SUELO CONFORMADO POR ARCILLAS INORGANICAS DE COLOR MARRON CLARO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (42.65%) Y REGULAR CANTIDAD DE GRAVA (4.75%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO

% Grava :	4.75
% Arena :	42.65
% Finos :	52.60
D ₁₀ (mm):	-0.472
D ₃₀ (mm):	-0.22
D ₆₀ (mm):	0.18
Cc :	-0.55
Cu :	-0.38
LL (%)	28.7
LP (%)	19.3
IP (%)	9.4

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 20
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

SUELO CONFORMADO POR LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR MARRON CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (26.46%) Y REGULAR CANTIDAD DE GRAVA (23.24%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO

% Grava :	23.24
% Arena :	26.46
% Finos :	50.30
D ₁₀ (mm):	-0.682
D ₃₀ (mm):	-0.31
D ₆₀ (mm):	0.40
Cc :	-0.34
Cu :	-0.59
LL (%)	27.0
LP (%)	21.1
IP (%)	5.9

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 21
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

SUELO CONFORMADO POR ARCILLAS INORGANICAS DE COLOR MARRON OSCURO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (20.87%) Y ESCAZA CANTIDAD DE GRAVA (5.27%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO

% Grava :	13.17
% Arena :	33.06
% Finos :	53.77
D ₁₀ (mm):	-0.363
D ₃₀ (mm):	-0.16
D ₆₀ (mm):	0.14
C _c :	-0.54
C _u :	-0.37
LL (%)	30.2
LP (%)	19.0
IP (%)	11.2

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 22
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317
CLASIFICACION	
SUCS	AASHTO

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

SUELO CONFORMADO POR ARCILLAS INORGANICAS DE COLOR MARRON CLARO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (27.23%) Y REGULAR CANTIDAD DE GRAVA (4.26%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO

% Grava :	4.26
% Arena :	27.23
% Finos :	68.51
D ₁₀ (mm):	-0.944
D ₃₀ (mm):	-0.60
D ₆₀ (mm):	-0.07
C _c :	5.09
C _u :	0.08
LL (%)	31.2
LP (%)	19.5
IP (%)	11.7

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 23
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION																							
				SUCS	AASHTO																						
0.10 0.20	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-																						
0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		SUELO CONFORMADO POR ARCILLAS INORGANICAS DE COLOR MARRON CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (26.09%) Y REGULAR CANTIDAD DE GRAVA (21.67%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS, SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO	M-02	CL	-																						
1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>% Grava :</td> <td>21.67</td> </tr> <tr> <td>% Arena :</td> <td>26.09</td> </tr> <tr> <td>% Finos :</td> <td>52.23</td> </tr> <tr> <td>D₁₀ (mm):</td> <td>-0.614</td> </tr> <tr> <td>D₃₀ (mm):</td> <td>-0.29</td> </tr> <tr> <td>D₆₀ (mm):</td> <td>0.28</td> </tr> <tr> <td>Cc :</td> <td>-0.49</td> </tr> <tr> <td>Cu :</td> <td>-0.45</td> </tr> <tr> <td>LL (%)</td> <td>31.2</td> </tr> <tr> <td>LP (%)</td> <td>19.9</td> </tr> <tr> <td>IP (%)</td> <td>11.3</td> </tr> </tbody> </table>	% Grava :	21.67	% Arena :	26.09	% Finos :	52.23	D ₁₀ (mm):	-0.614	D ₃₀ (mm):	-0.29	D ₆₀ (mm):	0.28	Cc :	-0.49	Cu :	-0.45	LL (%)	31.2	LP (%)	19.9	IP (%)	11.3			
% Grava :	21.67																										
% Arena :	26.09																										
% Finos :	52.23																										
D ₁₀ (mm):	-0.614																										
D ₃₀ (mm):	-0.29																										
D ₆₀ (mm):	0.28																										
Cc :	-0.49																										
Cu :	-0.45																										
LL (%)	31.2																										
LP (%)	19.9																										
IP (%)	11.3																										

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 24
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

SUELO CONFORMADO POR ARCILLAS INORGANICAS DE COLOR MARRON OSCURO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (28.87%) Y ESCAZA CANTIDAD DE GRAVA (10.40%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO

% Grava :	10.40
% Arena :	28.87
% Finos :	60.73
D ₁₀ (mm):	-0.928
D ₃₀ (mm):	-0.53
D ₆₀ (mm):	0.06
Cc :	-5.13
Cu :	-0.06
LL (%)	45.3
LP (%)	25.9
IP (%)	19.4

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 25
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION																							
				SUCS	AASHTO																						
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-																						
0.20																											
0.30		SUELO CONFORMADO POR GRAVAS ARCILLOSAS DE COLOR MARRON OSCURO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (29.05%) Y ESCAZA CANTIDAD DE GRAVA (38.56%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO	M-02	GC	-																						
0.40																											
0.50																											
0.60																											
0.70																											
0.80																											
0.90																											
1.00																											
1.10																											
1.20																											
1.30																											
1.40																											
1.50																											
1.60		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>% Grava :</td> <td>38.56</td> </tr> <tr> <td>% Arena :</td> <td>29.05</td> </tr> <tr> <td>% Finos :</td> <td>32.39</td> </tr> <tr> <td>D₁₀ (mm):</td> <td>-0.285</td> </tr> <tr> <td>D₃₀ (mm):</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>D₆₀ (mm):</td> <td>3.52</td> </tr> <tr> <td>C_c :</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>C_u :</td> <td>-12.34</td> </tr> <tr> <td>LL (%)</td> <td>42.1</td> </tr> <tr> <td>LP (%)</td> <td>20.8</td> </tr> <tr> <td>IP (%)</td> <td>21.3</td> </tr> </tbody> </table>	% Grava :	38.56	% Arena :	29.05	% Finos :	32.39	D ₁₀ (mm):	-0.285	D ₃₀ (mm):	0.04	D ₆₀ (mm):	3.52	C _c :	0.00	C _u :	-12.34	LL (%)	42.1	LP (%)	20.8	IP (%)	21.3			
% Grava :		38.56																									
% Arena :		29.05																									
% Finos :		32.39																									
D ₁₀ (mm):		-0.285																									
D ₃₀ (mm):		0.04																									
D ₆₀ (mm):		3.52																									
C _c :		0.00																									
C _u :		-12.34																									
LL (%)		42.1																									
LP (%)		20.8																									
IP (%)	21.3																										
1.70																											
1.80																											
1.90																											
2.00																											
2.10																											
2.20																											
2.30																											
2.40																											
2.50																											
2.60																											
2.70																											
2.80																											
2.90																											
3.00																											

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 26
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS

E: 746352.927
N: 9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

SUELO CONFORMADO POR ARENAS ARCILLOSAS DE COLOR MARRON OSCURO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (31.75%) Y ESCAZA CANTIDAD DE GRAVA (31.45%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO

% Grava :	31.45
% Arena :	31.75
% Finos :	36.81
D ₁₀ (mm):	-0.586
D ₃₀ (mm):	-0.09
D ₆₀ (mm):	2.07
Cc :	-0.01
Cu :	-3.53
LL (%)	32.0
LP (%)	21.4
IP (%)	10.6

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 27
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317
CLASIFICACION	
SUCS	AASHTO

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

SUELO CONFORMADO POR LIMOS INORGANICOS DE COLOR MARRON OSCURO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (36.86%) Y ESCAZA CANTIDAD DE GRAVA (8.57%), SE ENCUENTRA MEDIANTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO

% Grava :	8.57
% Arena :	36.86
% Finos :	54.57
D ₁₀ (mm):	-0.343
D ₃₀ (mm):	-0.16
D ₆₀ (mm):	0.12
Cc :	-0.57
Cu :	-0.36
LL (%)	30.2
LP (%)	23.6
IP (%)	6.6

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
FECHA : ABRIL DEL 2023
CALICATA : C - 28
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	746352.927
N:	9275493.317

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION																							
				SUCS	AASHTO																						
0.10 0.20	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-																						
0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		SUELO CONFORMADO POR ARENAS LIMOSAS DE COLOR MARRON CLARO CON ESCAZA CANTIDAD DE ARENA (30.89%) Y ESCAZA CANTIDAD DE GRAVA (23.64%), SE ENCUENTRA MEDIAMENTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO	M-02	SM	-																						
1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>% Grava :</td> <td>23.64</td> </tr> <tr> <td>% Arena :</td> <td>30.89</td> </tr> <tr> <td>% Finos :</td> <td>45.47</td> </tr> <tr> <td>D₁₀ (mm):</td> <td>-0.567</td> </tr> <tr> <td>D₃₀ (mm):</td> <td>-0.21</td> </tr> <tr> <td>D₆₀ (mm):</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>C_c :</td> <td>-0.15</td> </tr> <tr> <td>C_u :</td> <td>-0.89</td> </tr> <tr> <td>LL (%)</td> <td>28.1</td> </tr> <tr> <td>LP (%)</td> <td>23.2</td> </tr> <tr> <td>IP (%)</td> <td>4.9</td> </tr> </tbody> </table>	% Grava :	23.64	% Arena :	30.89	% Finos :	45.47	D ₁₀ (mm):	-0.567	D ₃₀ (mm):	-0.21	D ₆₀ (mm):	0.50	C _c :	-0.15	C _u :	-0.89	LL (%)	28.1	LP (%)	23.2	IP (%)	4.9			
% Grava :	23.64																										
% Arena :	30.89																										
% Finos :	45.47																										
D ₁₀ (mm):	-0.567																										
D ₃₀ (mm):	-0.21																										
D ₆₀ (mm):	0.50																										
C _c :	-0.15																										
C _u :	-0.89																										
LL (%)	28.1																										
LP (%)	23.2																										
IP (%)	4.9																										

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-01
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : GC

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	165.0	12.5	12.5	87.53
1"	25.40	125.6	9.5	22.0	78.04
3/4"	19.05	80.4	6.1	28.0	71.96
1/2"	12.70	136.5	10.3	38.4	61.65
3/8"	9.53	52.60	3.98	42.33	57.67
N° 4	4.76	70.60	5.34	47.66	52.34
N° 8	2.38	52.36	3.96	51.62	48.38
N° 10	2.00	25.74	1.95	53.57	46.43
N° 16	1.19	42.60	3.22	56.79	43.21
N° 30	0.59	50.62	3.83	60.61	39.39
N° 40	0.43	55.34	4.18	64.79	35.21
N° 50	0.30	80.66	6.10	70.89	29.11
N° 100	0.15	60.21	4.55	75.44	24.56
N° 200	0.074	52.72	3.98	79.42	20.58
FONDO	-	272.25	20.58	100.00	-

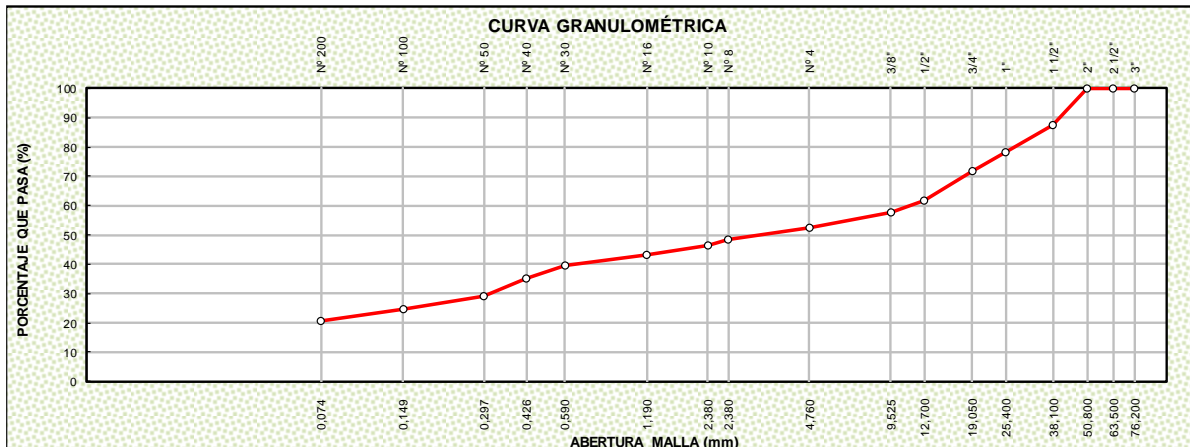
CRUCE LA CHIVERA

Peso Inicial Seco (g)	1323.2	% Grava =	47.66
Peso Lavado Seco (g)	1051.0	% Arena =	31.76
Pérdida por Lavado (g)	272.3	% Finos =	20.58

D_{10} (mm) = 0.13 C_c = -0.07
 D_{30} (mm) = 0.32 C_u = -91.03
 D_{60} (mm) = 11.39

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	27.0
	LP (%)	19.4
	IP (%)	7.6

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	GC GRAVA ARCILLOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-2-4(0)



OBSERVACIONES:





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

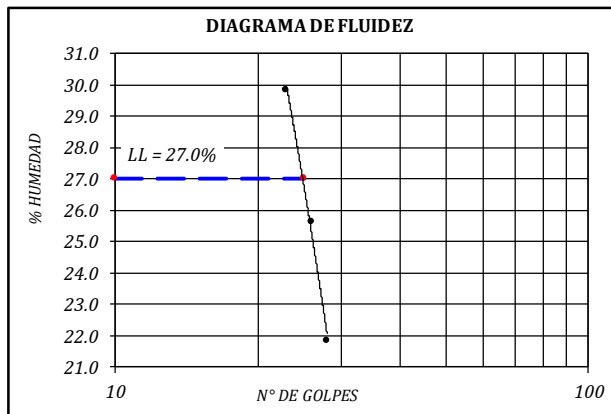
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-01
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : GC

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	33.3	35.2	34.2	-	22.4	23.7
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.2	32.1	31.6	-	22.0	23.1
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.8	20.0	19.7	-	20.0	19.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	29.8	25.6	21.8	-	20.0	18.7
NÚMERO DE GOLPES	23	26	28	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	27.0
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	19.4
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	7.6

OBSERVACIONES: Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-01

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : GC

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	87.53
1"	25.40	78.04
3/4"	19.05	71.96
1/2"	12.70	61.65
3/8"	9.53	57.67
N° 4	4.76	52.34
N° 8	2.38	48.38
N° 10	2.00	46.43
N° 16	1.19	43.21
N° 30	0.59	39.39
N° 40	0.43	35.21
N° 50	0.30	29.11
N° 100	0.15	24.56
N° 200	0.074	20.58
FONDO	-	-
% Grava :		47.66
% Arena :		31.76
% Finos :		20.58
D ₁₀ (mm):		-0.13
D ₃₀ (mm):		0.32
D ₆₀ (mm):		11.39
Cc :		-0.07
Cu :		-91.03
LL (%)		27.0
LP (%)		19.4
IP (%)		7.6

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) : GC
GRAVA ARCILLOSA

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) : A-2-4(0)
SUELO DE REGULAR CALIDAD DE SUB RASANTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO COMPUESTO DE MATERIAL CONGLOMERADO CON GRAVA ARENOSA CONTAMINADO DE COLOR GRIS Y MARRON OSCURO, NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA. NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTO.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

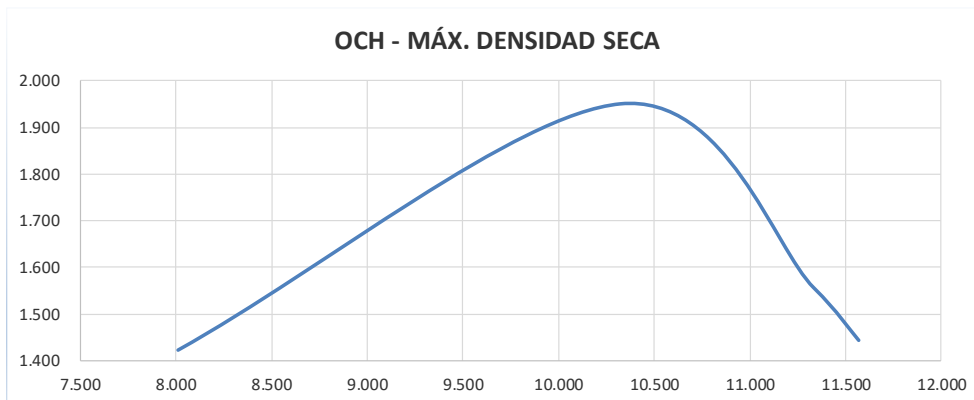
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115

Proyecto:

"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4				
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11288.70	12597.00	11705.80	11446.00				
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00				
Peso Suelo Húmedo (g.)	3266.70	4575.00	3683.80	3424.00				
Volúmen del molde (cm3)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50				
Densidad Suelo húmedo (g./cm3)	1.537	2.152	1.733	1.611				
Número de Tarro	15	-	22	-	25	-	45	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	54.40	-	151.40	-	94.70	-	122.70	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	51.70	-	144.72	-	87.30	-	112.00	-
Peso Tarro (g.)	18.00	-	80.00	-	22.00	-	19.50	-
Peso del agua (g.)	2.70	-	6.68	-	7.40	-	10.70	-
Peso de suelo seco (g.)	33.70	-	64.72	-	65.30	-	92.50	-
Humedad (%)	8.01	-	10.32	-	11.33	-	11.57	-
Humedad promedio (%)	8.01	10.32	11.33	11.57				
Densidad Seca (g./cm3)	1.423	1.951	1.557	1.444				



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm³)	1.96
OCH (%)	10.3

DATOS DEL MOLDE		CALICATA 01
Nº:	I	
PESO(g.):	8022.0	
VOLÚMEN(cm3):	2125.5	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

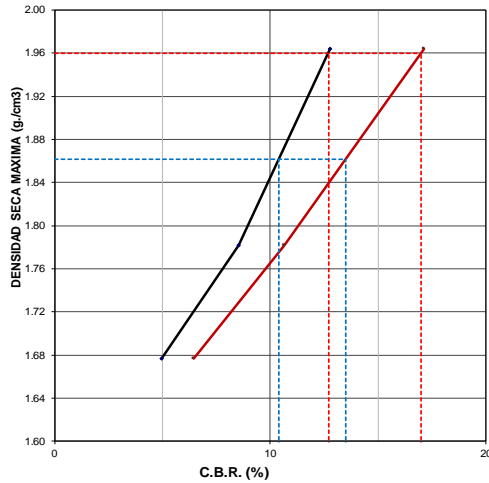
DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

MTC E 132

COMPACTACIÓN		MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3		
CONDICIÓN	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO		
Número de Capas/Nº Golpes	5/56		5/25		5/12			
Muestra húmeda + Molde (g.)	12716.30	-	12421.40	-	12396.00	-		
Peso del Molde (g.)	8527.00	-	8524.00	-	8544.00	-		
Peso de la Muestra húmeda (g.)	4189.30	-	3897.40	-	3852.00	-		
Volúmen de la Muestra (cm ³)	2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-		
Densidad húmeda (g./cm ³)	1.977	-	1.838	-	1.816	-		
CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)								
Tara N°	1		2		3			
Muestra húmeda + Tara (g.)	330.40	-	432.70	-	360.80	-		
Muestra seca + Tara (g.)	328.90	-	422.39	-	341.40	-		
Peso del Agua (g.)	1.50	-	10.31	-	19.40	-		
Peso de la Tara (g.)	100.00	-	100.00	-	108.00	-		
Muestra Seca (g.)	228.90	-	322.39	-	233.40	-		
Contenido de Humedad (%)	0.66	-	3.20	-	8.31	-		
Cont. Humedad Prom.(%)	0.66	-	3.20	-	8.31	-		
DENSIDAD SECA (g./cm ³)	1.964	-	1.781	-	1.677	-		
ENSAYO CARGA - PENETRACION	PENETRACIÓN		Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
	(mm)	(pulg)	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²
	0.64	0.025	20.0	1.0	15.0	0.78	10.0	0.52
	1.27	0.050	40.0	2.1	20.0	1.03	14.5	0.75
	1.91	0.075	85.0	4.4	35.6	1.84	20.6	1.06
	2.54	0.100	110.0	5.7	87.5	4.52	54.2	2.80
	3.81	0.125	160.0	8.3	110.6	5.72	78.6	4.06
	5.08	0.150	253.0	13.1	165.2	8.54	115.4	5.97
	6.35	0.200	365.2	18.9	215.0	11.11	165.0	8.53
	7.62	0.300	472.0	24.4	300.4	15.53	187.0	9.67
12.7	0.400	448.4	23.2	310.0	16.02	205.0	10.60	

CURVA DENSIDAD - C.B.R.



ÁREA DEL PISTON: 19.35 cm ²			
CARGAS PATRON	(2.54 mm) (0.1")	70	kg/cm ²
	(5.08 mm) (0.2")	105	kg/cm ²
Nº GOLPES	56	25	12
C.B.R. (%)	2.54mm (0.1")	12.79	8.53
	5.08mm (0.2")	17.14	10.66
		6.47	

RESUMEN PROCTOR MODIFICADO:

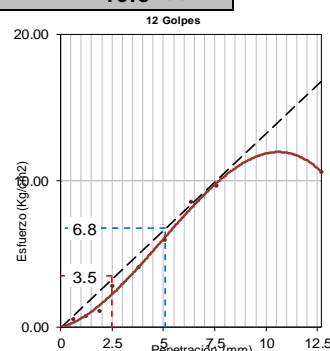
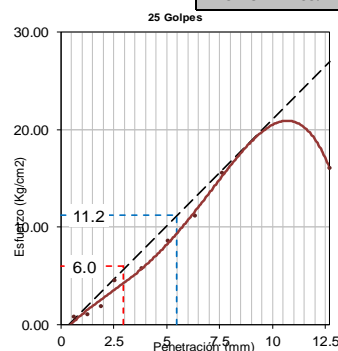
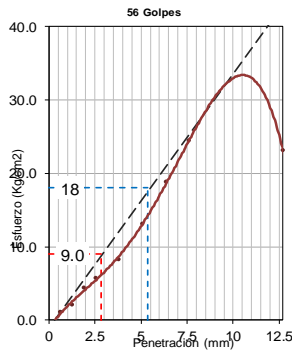
DENSIDAD SECA MAXIMA (g./cm³): 1.960
 HUMEDAD OPTIMA (%): 10.30
 95 % DSM (g./cm³): 1.862

CALICATA 01

RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R.:

VALOR CBR AL 100% DSM: **13.3 (%)**

VALOR CBR AL 95% DSM: **10.6 (%)**





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-02
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : GC-GM

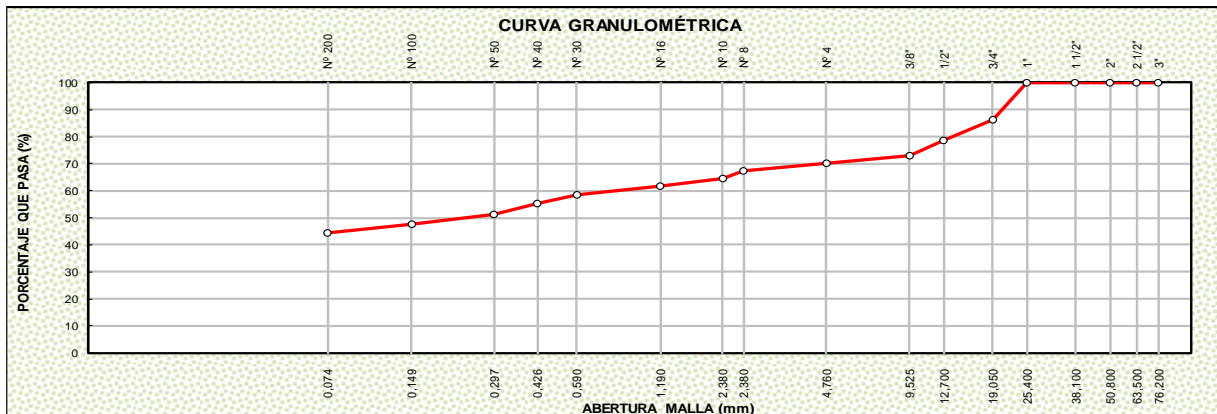
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	170.4	13.6	13.6	86.41
1/2"	12.70	98.6	7.9	21.5	78.55
3/8"	9.53	67.30	5.37	26.82	73.18
N° 4	4.76	40.10	3.20	30.02	69.98
N° 8	2.38	32.50	2.59	32.61	67.39
N° 10	2.00	36.40	2.90	35.52	64.48
N° 16	1.19	35.20	2.81	38.32	61.68
N° 30	0.59	41.20	3.29	41.61	58.39
N° 40	0.43	40.90	3.26	44.87	55.13
N° 50	0.30	48.70	3.88	48.76	51.24
N° 100	0.15	43.20	3.45	52.20	47.80
N° 200	0.074	40.70	3.25	55.45	44.55
FONDO	-	558.60	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1253.8	% Grava =	30.02
Peso Lavado Seco (g)	695.2	% Arena =	25.43
Pérdida por Lavado (g)	558.6	% Finos =	44.55

D_{10} (mm) = -0.72 C_c = -0.11
 D_{30} (mm) = -0.26 C_u = -1.22
 D_{60} (mm) = 0.88

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	25.5
	LP (%)	19.4
	IP (%)	6.1

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	GC-GM GRAVA ARCILLOSA-LIMOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(0)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

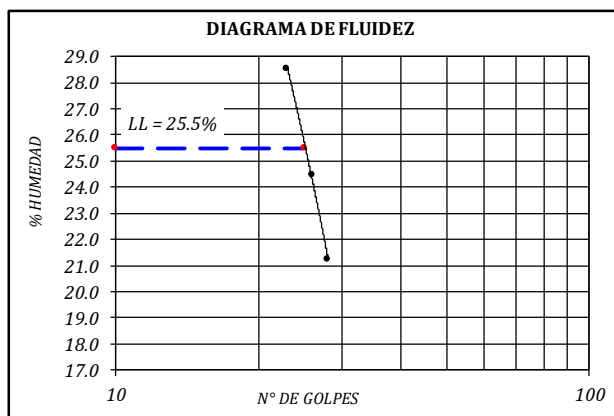
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-02
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : GC-GM

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	33.8	31.9	31.8	-	23.4	22.1
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.7	29.5	29.7	-	22.8	21.7
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	20.0	19.9	19.8	-	19.8	19.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	28.5	24.5	21.2	-	19.7	19.0
NÚMERO DE GOLPES	23	26	28	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	25.5
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	19.4
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	6.1

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-02

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : GC-GM

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	86.41
1/2"	12.70	78.55
3/8"	9.53	73.18
N° 4	4.76	69.98
N° 8	2.38	67.39
N° 10	2.00	64.48
N° 16	1.19	61.68
N° 30	0.59	58.39
N° 40	0.43	55.13
N° 50	0.30	51.24
N° 100	0.15	47.80
N° 200	0.074	44.55
FONDO	-	-
% Grava :		30.02
% Arena :		25.43
% Finos :		44.55
D ₁₀ (mm):		-0.724
D ₃₀ (mm):		-0.26
D ₆₀ (mm):		0.88
Cc :		-0.11
Cu :		-1.22
LL (%)		25.5
LP (%)		19.4
IP (%)		6.1

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) GC-GM
GRAVA ARCILLOSA-LIMOSA

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) A-4(0)
SUELO DE MEDIA A BAJA CALIDAD DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO COMPUESTO POR GRAVAS ARCILLOSAS Y LIMOSAS DE COLOR MARRON CLARO CON BEIGE, NO SE EVIDENCIÓ NIVEL FREÁTICO, NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTO





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

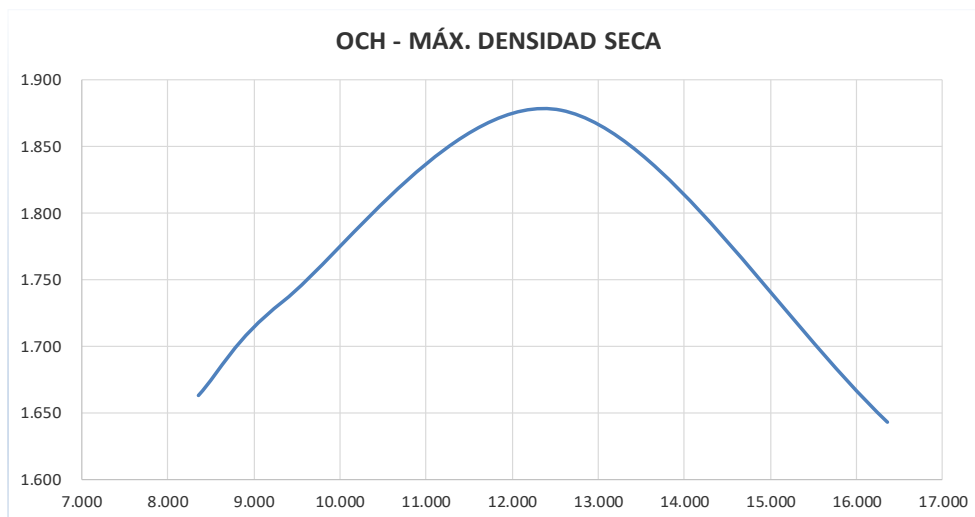
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTCE 115

Proyecto:

"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4				
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11851.81	12050.84	12513.43	12085.21				
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00				
Peso Suelo Húmedo (g.)	3829.81	4028.84	4491.43	4063.21				
Volúmen del molde (cm3)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50				
Densidad Suelo húmedo (g./cm3)	1.802	1.895	2.113	1.912				
Número de Tarro	14	-	15	-	16	-	17	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	54.30	-	151.40	-	95.62	-	127.37	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	51.50	-	145.30	-	87.40	-	112.20	-
Peso Tarro (g.)	18.00	-	80.00	-	22.00	-	19.50	-
Peso del agua (g.)	2.80	-	6.10	-	8.22	-	15.17	-
Peso de suelo seco (g.)	33.50	-	65.30	-	65.40	-	92.70	-
Humedad (%)	8.36	-	9.34	-	12.57	-	16.36	-
Humedad promedio (%)	8.36	9.34	12.57	16.36				
Densidad Seca (g./cm3)	1.663	1.734	1.877	1.643				



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm³)	1.87
OCH (%)	12.3

DATOS DEL MOLDE		CALICATA 02
Nº:	I	
PESO(g.):	8022.0	
VOLÚMEN(cm3):	2125.5	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

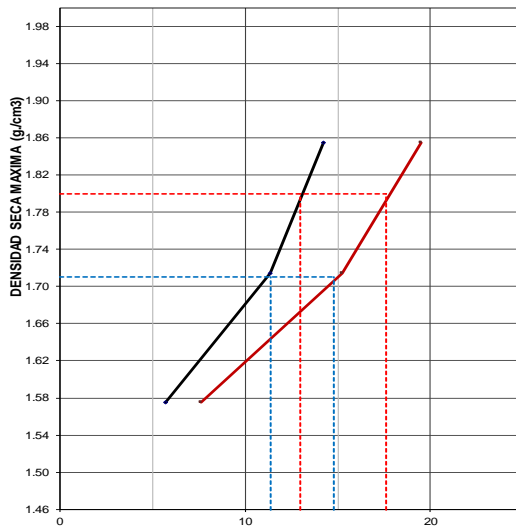
MTCE 132

COMPACTACIÓN	MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3	
	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO
Número de Capas/N° Golpes	5/56		5/25		5/12	
Muestra húmeda + Molde (g.)	12482.81	-	12184.47	-	11961.13	-
Peso del Molde (g.)	8527.00	-	8525.00	-	8544.00	-
Peso de la Muestra húmeda (g.)	3955.81	-	3659.47	-	3417.13	-
Volumen de la Muestra (cm ³)	2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-
Densidad húmeda (g./cm ³)	1.867	-	1.726	-	1.611	-

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)						
Tara N°	7	-	12	-	25	-
Muestra húmeda + Tara (g.)	330.53	-	424.63	-	350.72	-
Muestra seca + Tara (g.)	329.10	-	422.40	-	345.20	-
Peso del Agua (g.)	1.43	-	2.23	-	5.52	-
Peso de la Tara (g.)	100.00	-	100.00	-	102.00	-
Muestra Seca (g.)	229.10	-	322.40	-	243.20	-
Contenido de Humedad (%)	0.62	-	0.69	-	2.27	-
Cont. Humedad Prom.(%)	0.62	-	0.69	-	2.27	-
DENSIDAD SECA (g./cm ³)	1.855	-	1.714	-	1.575	-

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN (mm)	(pulg)	Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
			Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²
	0.64	0.025	35.2	1.8	25.6	1.32	10.0	0.52
	1.27	0.050	56.2	2.9	36.8	1.90	12.0	0.62
	1.91	0.075	80.0	4.1	58.0	3.00	22.0	1.14
	2.54	0.100	135.2	7.0	110.0	5.69	60.0	3.10
	3.81	0.125	250.0	12.9	212.0	10.96	98.0	5.07
	5.08	0.150	352.0	18.2	298.6	15.44	140.0	7.24
	6.35	0.200	485.2	25.1	362.0	18.71	190.0	9.82
	7.62	0.300	562.3	29.1	445.6	23.03	220.0	11.37
	12.7	0.400	580.1	30.0	430.0	22.23	265.0	13.70

CURVA DENSIDAD - C.B.R.



ÁREA DEL PISTON: 19.35 cm ²				
CARGAS PATRON	(2.54 mm) (0.1")	70 kg/cm ²		
	(5.08 mm) (0.2")	105 kg/cm ²		
N° GOLPES	56	25	12	
C.B.R. (%)	2.54mm (0.1")	14.21	11.37	5.69
	5.08mm (0.2")	19.52	15.23	7.62

RESUMEN PROCTOR MODIFICADO:

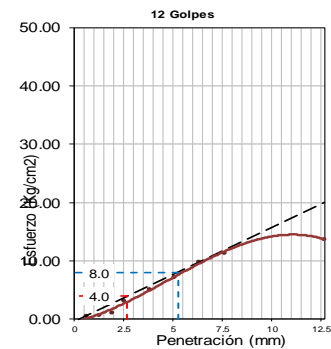
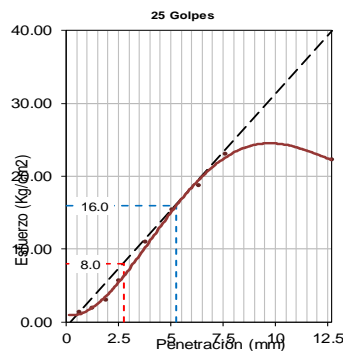
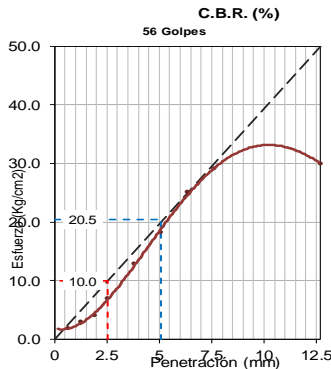
DENSIDAD SECA MAXIMA (g./cm³): 1.800
 HUMEDAD OPTIMA (%): 12.00
 95 % DSM (g./cm³): 1.710

RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R.:

VALOR CBR AL 100% DSM: **14.2 (%)**

VALOR CBR AL 95% DSM: **11.5 (%)**

CALICATA 02





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-03
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : GC

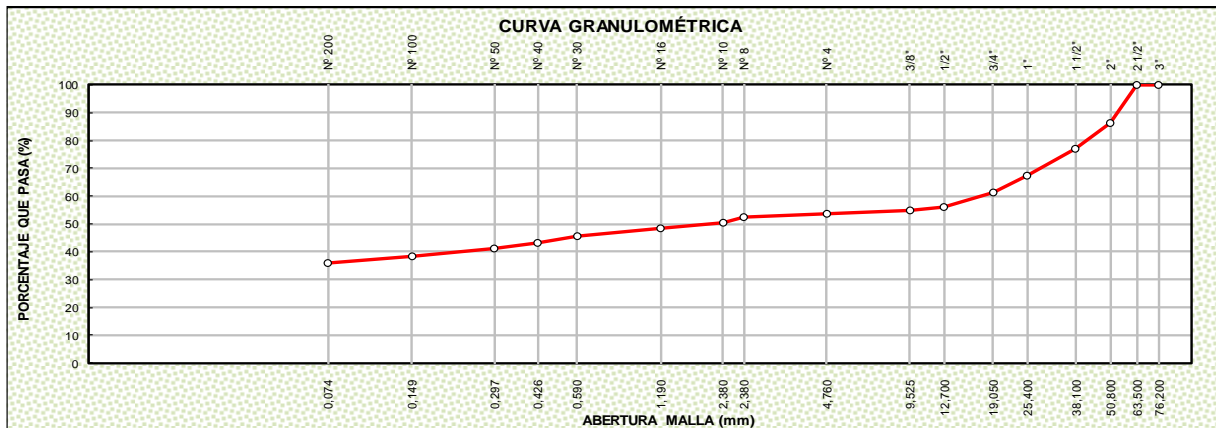
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	234.2	13.9	13.9	86.09
1 1/2"	38.10	152.4	9.1	23.0	77.04
1"	25.40	165.2	9.8	32.8	67.22
3/4"	19.05	100.2	6.0	38.7	61.27
1/2"	12.70	87.5	5.2	43.9	56.07
3/8"	9.53	18.70	1.11	45.04	54.96
N° 4	4.76	20.30	1.21	46.24	53.76
N° 8	2.38	22.10	1.31	47.56	52.44
N° 10	2.00	30.70	1.82	49.38	50.62
N° 16	1.19	35.20	2.09	51.47	48.53
N° 30	0.59	50.10	2.98	54.45	45.55
N° 40	0.43	40.10	2.38	56.83	43.17
N° 50	0.30	32.10	1.91	58.73	41.27
N° 100	0.15	47.80	2.84	61.57	38.43
N° 200	0.074	41.20	2.45	64.02	35.98
FONDO	-	605.70	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1683.5	% Grava =	46.24
Peso Lavado Seco (g)	1077.8	% Arena =	17.78
Pérdida por Lavado (g)	605.7	% Finos =	35.98

D_{10} (mm) = -0.72 C_c = 0.00
 D_{30} (mm) = -0.11 C_u = -24.23
 D_{60} (mm) = 17.50

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	42.3
	LP (%)	25.1
	IP (%)	17.2

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	GC GRAVA ARCILLOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-7-6(2)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

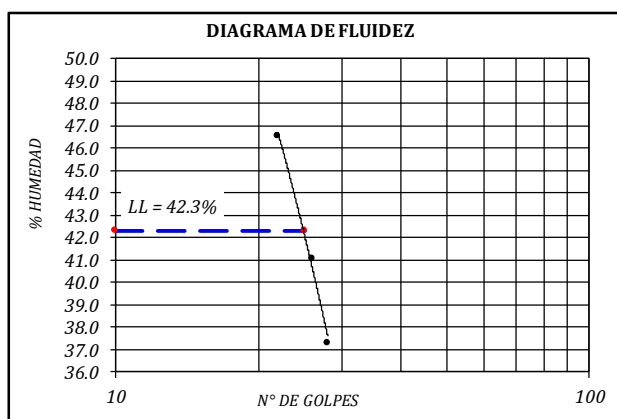
CALICATA : C-03

PROFUNDIDAD : 1.50m

MUESTRA : M-1

TIPO DE SUELO : GC

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	34.7	35.8	37.2	-	21.2	22.4
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.0	31.2	32.5	-	21.0	21.9
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.9	20.0	19.9	-	20.0	20.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	46.5	41.1	37.3	-	25.5	24.7
NÚMERO DE GOLPES	22	26	28	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	42.3
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	25.1
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	17.2

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-03

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : GC

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	86.09
1 1/2"	38.10	77.04
1"	25.40	67.22
3/4"	19.05	61.27
1/2"	12.70	56.07
3/8"	9.53	54.96
N° 4	4.76	53.76
N° 8	2.38	52.44
N° 10	2.00	50.62
N° 16	1.19	48.53
N° 30	0.59	45.55
N° 40	0.43	43.17
N° 50	0.30	41.27
N° 100	0.15	38.43
N° 200	0.074	35.98
FONDO	-	-
% Grava :		46.24
% Arena :		17.78
% Finos :		35.98
D ₁₀ (mm):		-0.722
D ₃₀ (mm):		-0.11
D ₆₀ (mm):		17.50
Cc :		0.00
Cu :		-24.23
LL (%)		42.3
LP (%)		25.1
IP (%)		17.2

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) : **GC**
GRAVA ARCILLOSA

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) : **A-7-6(2)**
SUELO DE REGULAR CAPACIDAD DE SOPORTE
COMO SUB RASANTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO COMPUESTO DE GRAVAS ARCILLOSAS DE COLOR MARRON OSCURO CON MANCHAS AMARILLAS, SIN PRESENCIA DE NAPA FRATICA NI DESLIZAMIENTO





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

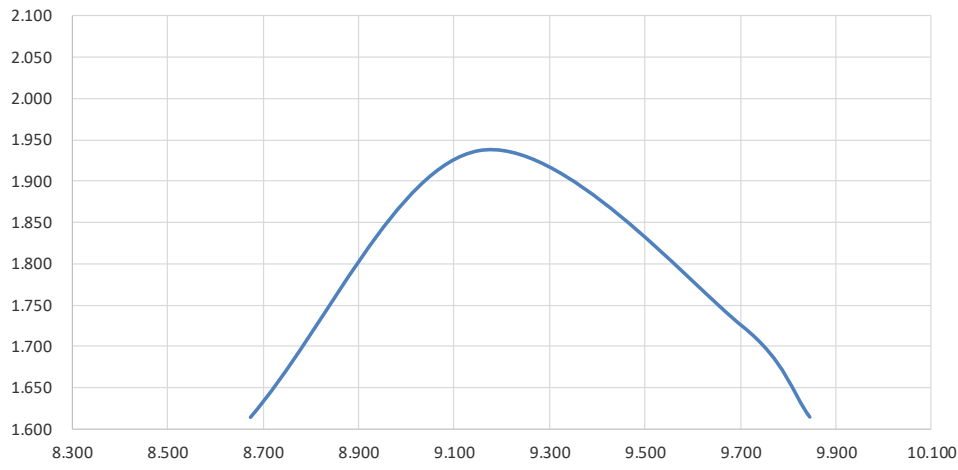
MTC E 115

Proyecto: "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11751.11	12515.30	12043.14	11792.08
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00
Peso Suelo Húmedo (g.)	3729.11	4493.30	4021.14	3770.08
Volúmen del molde (cm3)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50
Densidad Suelo húmedo (g./cm3)	1.754	2.114	1.892	1.774

Número de Tarro	110	-	111	-	112	-	113	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	53.21		149.42	-	92.43	-	118.91	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	50.40	-	143.60	-	86.20	-	110.00	-
Peso Tarro (g.)	18.00	-	80.00	-	22.00	-	19.50	-
Peso del agua (g.)	2.81	-	5.82	-	6.23	-	8.91	-
Peso de suelo seco (g.)	32.40	-	63.60	-	64.20	-	90.50	-
Humedad (%)	8.67	-	9.15	-	9.70	-	9.85	-
Humedad promedio (%)	8.67		9.15		9.70		9.85	
Densidad Seca (g./cm3)	1.614		1.937		1.725		1.615	

OCH - MÁX. DENSIDAD SECA



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm³)	1.93
OCH (%)	9.0

DATOS DEL MOLDE		CALICATA 03
Nº:	I	
PESO(g.):	8022.0	
VOLÚMEN(cm3):	2125.5	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

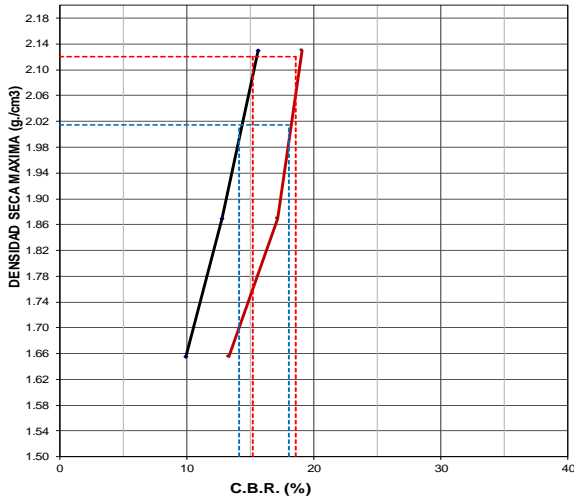
MTC E 132

COMPACTACIÓN	MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3	
	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO
Número de Capas/Nº Golpes	5/56		5/25		5/12	
Muestra húmeda + Molde (g.)	13082.30	-	12555.40	-	12180.00	-
Peso del Molde (g.)	8527.00	-	8525.00	-	8544.00	-
Peso de la Muestra húmeda (g.)	4555.30	-	4030.40	-	3636.00	-
Volúmen de la Muestra (cm ³)	2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-
Densidad húmeda (g./cm ³)	2.150	-	1.901	-	1.714	-

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)							
Tara N°	7	-	-	12	-	-	25
Muestra húmeda + Tara (g.)	331.50	-	-	426.80	-	-	353.80
Muestra seca + Tara (g.)	329.40	-	-	421.30	-	-	345.30
Peso del Agua (g.)	2.10	-	-	5.50	-	-	8.50
Peso de la Tara (g.)	100.00	-	-	100.00	-	-	105.00
Muestra Seca (g.)	229.40	-	-	321.30	-	-	240.30
Contenido de Humedad (%)	0.92	-	-	1.71	-	-	3.54
Cont. Humedad Prom.(%)	0.92		1.71		3.54		-
DENSIDAD SECA (g./cm ³)	2.130		1.869		1.656		-

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN (mm)	(pulg)	Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
			Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²
	0.64	0.025	18.6	1.0	15.8	0.82	11.8	0.61
	1.27	0.050	65.6	3.4	50.6	2.62	42.6	2.20
	1.91	0.075	101.2	5.2	94.8	4.90	68.3	3.53
	2.54	0.100	204.2	10.6	145.3	7.51	121.7	6.29
	3.81	0.125	279.6	14.5	215.3	11.13	188.9	9.76
	5.08	0.150	365.2	18.9	335.6	17.35	266.4	13.77
	6.35	0.200	425.6	22.0	400.8	20.72	300.4	15.53
	7.62	0.300	478.5	24.7	475.2	24.56	378.0	19.54
	12.7	0.400	500.1	25.9	490.8	25.37	402.3	20.80

CURVA DENSIDAD - C.B.R.



ÁREA DEL PISTON: 19.35 cm ²		
CARGAS PATRON	(2.54 mm) (0.1")	70 kg/cm ²
	(5.08 mm) (0.2")	105 kg/cm ²
Nº GOLPES	56	25
C.B.R. (%)	2.54mm (0.1")	15.63
	5.08mm (0.2")	17.14

RESUMEN PROCTOR MODIFICADO:

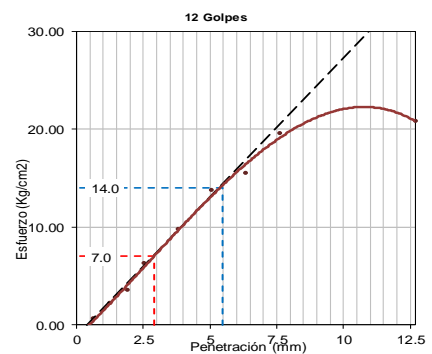
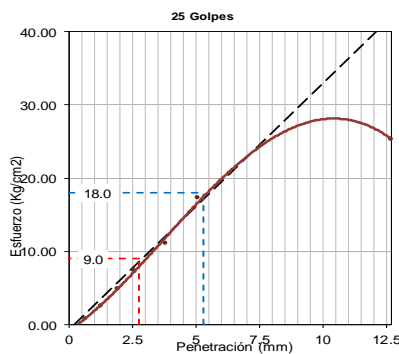
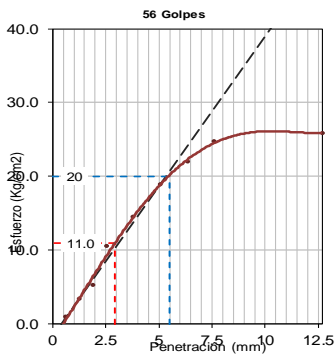
95 % DSM (g./cm³): 2.014

RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R.:

VALOR CBR AL 100% DSM: 22.6 (%)

VALOR CBR AL 95% DSM: 21.2 (%)

CALICATA 03



Observación : Muestra tomada e identificada por el Solicitante.



JR. CIRO ALEGRIA

TEL: 041-414298

NDE - UTCUBAMBA - AMAZONAS

RPM #950969619



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0010 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-04
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : SC

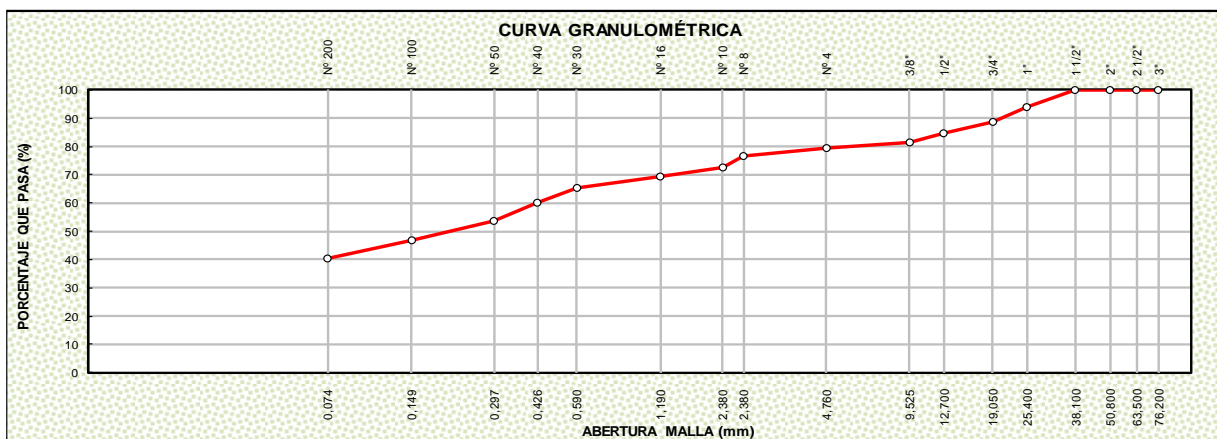
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	62.32	6.1	6.1	93.90
3/4"	19.05	52.32	5.1	11.2	88.77
1/2"	12.70	42.20	4.1	15.4	84.64
3/8"	9.53	32.10	3.14	18.50	81.50
N° 4	4.76	22.50	2.20	20.71	79.29
N° 8	2.38	28.90	2.83	23.54	76.46
N° 10	2.00	40.20	3.94	27.47	72.53
N°16	1.19	32.23	3.16	30.63	69.37
N° 30	0.59	42.23	4.14	34.76	65.24
N° 40	0.43	52.20	5.11	39.87	60.13
N° 50	0.30	65.00	6.37	46.24	53.76
N° 100	0.15	71.10	6.96	53.20	46.80
N° 200	0.074	67.10	6.57	59.77	40.23
FONDO	-	410.80	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1021.2	% Grava =	20.71
Peso Lavado Seco (g)	610.4	% Arena =	39.07
Pérdida por Lavado (g)	410.8	% Finos =	40.23

D_{10} (mm) = -0.27 C_c = -0.02
 D_{30} (mm) = -0.04 C_u = -1.56
 D_{60} (mm) = 0.42

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	36.4
	LP (%)	21.5
	IP (%)	14.9

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	SC ARENA ARCILLOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-6(2)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. Nº 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

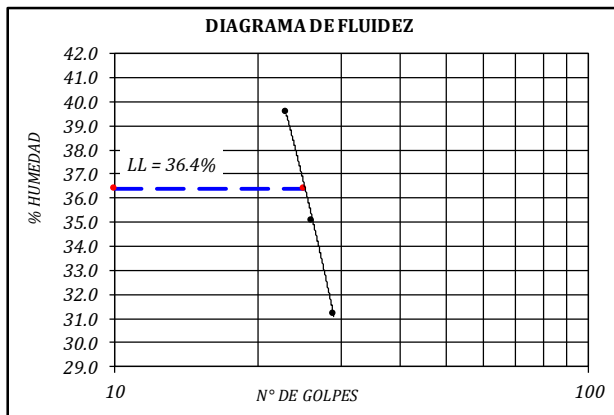
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-04 PROFUNDIDAD : 1.50m
MUESTRA : M-1 TIPO DE SUELO : SC

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	33.4	33.1	32.1	-	22.2	21.7
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	29.6	29.7	29.2	-	21.8	21.4
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	20.0	20.0	19.9	-	20.0	19.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	39.6	35.1	31.2	-	22.2	20.7
NÚMERO DE GOLPES	23	26	29	-		



RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	36.4
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	21.5
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	14.9

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-04

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : SC

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	93.90
3/4"	19.05	88.77
1/2"	12.70	84.64
3/8"	9.53	81.50
N° 4	4.76	79.29
N° 8	2.38	76.46
N° 10	2.00	72.53
N° 16	1.19	69.37
N° 30	0.59	65.24
N° 40	0.43	60.13
N° 50	0.30	53.76
N° 100	0.15	46.80
N° 200	0.074	40.23
FONDO	-	-
% Grava :		20.71
% Arena :		39.07
% Finos :		40.23
D ₁₀ (mm):		-0.271
D ₃₀ (mm):		-0.04
D ₆₀ (mm):		0.42
C _c :		-0.02
C _u :		-1.56
LL (%)		36.4
LP (%)		21.5
IP (%)		14.9

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487)	SC ARENA ARCILLOSA
--------------------	-----------------------

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282)	A-6(2) SUELO DE CALIDAD MEDIA DE SOPORTE COMO SUB RASANTE
----------------------	--

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR ARENAS ARCILLOSAS DE COLOR GEIGE CON MARRON CLARO, SIN PRESENCIA DE NAPA FREÁTICA NI DE DESLIZAMIENTO





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTCE 115

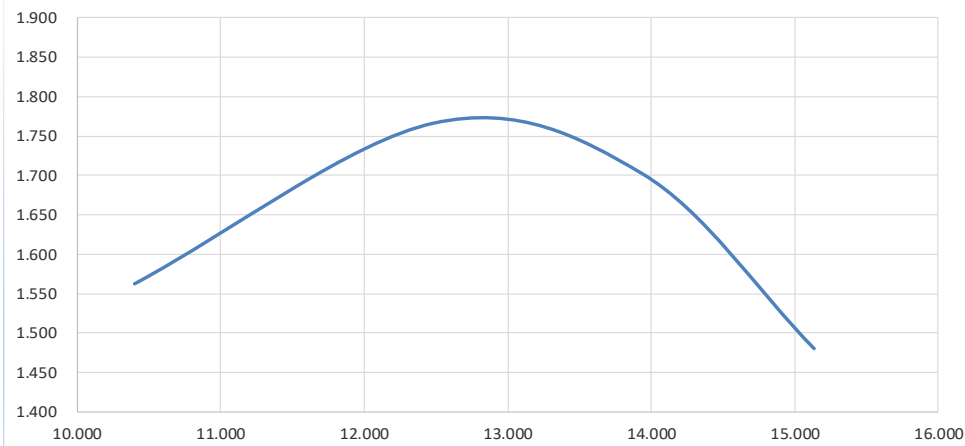
Proyecto:

"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11688.10	12246.00	12145.10	11644.00
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00
Peso Suelo Húmedo (g.)	3666.10	4224.00	4123.10	3622.00
Volúmen del molde (cm3)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50
Densidad Suelo húmedo (g./cm3)	1.725	1.987	1.940	1.704

Número de Tarro	56	-	44	-	17	-	70	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	54.10	-	152.80	-	96.40	-	126.00	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	50.70	-	144.72	-	87.30	-	112.00	-
Peso Tarro (g.)	18.00	-	80.00	-	22.00	-	19.50	-
Peso del agua (g.)	3.40	-	8.08	-	9.10	-	14.00	-
Peso de suelo seco (g.)	32.70	-	64.72	-	65.30	-	92.50	-
Humedad (%)	10.40	-	12.48	-	13.94	-	15.14	-
Humedad promedio (%)	10.40		12.48		13.94		15.14	
Densidad Seca (g./cm3)	1.562		1.767		1.703		1.480	

OCH - MÁX. DENSIDAD SECA



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm³)	1.77
OCH (%)	12.8

DATOS DEL MOLDE		CALICATA C-04
Nº:	I	
PESO(g.):	8022.0	
VOLÚMEN(cm3):	2125.5	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

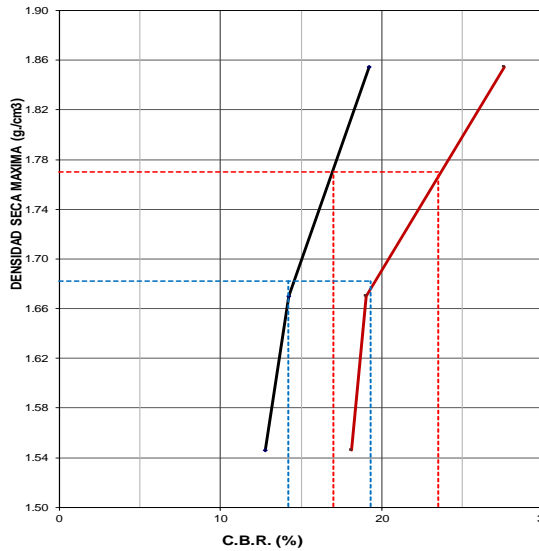
RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

MTCE 132

COMPACTACIÓN	MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3	
	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO
Número de Capas/Nº Golpes	5/56		5/25		5/12	
Muestra húmeda + Molde (g.)	12482.30	-	12122.40	-	11969.00	-
Peso del Molde (g.)	8527.00	-	8524.00	-	8544.00	-
Peso de la Muestra húmeda (g.)	3955.30	-	3598.40	-	3425.00	-
Volúmen de la Muestra (cm ³)	2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-
Densidad húmeda (g./cm ³)	1.866	-	1.697	-	1.615	-
CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)						
Tara N°	1		2		3	
Muestra húmeda + Tara (g.)	331.40	-	427.70	-	351.80	-
Muestra seca + Tara (g.)	329.90	-	422.39	-	341.40	-
Peso del Agua (g.)	1.50	-	5.31	-	10.40	-
Peso de la Tara (g.)	100.00	-	100.00	-	108.00	-
Muestra Seca (g.)	229.90	-	322.39	-	233.40	-
Contenido de Humedad (%)	0.65	-	1.65	-	4.46	-
Cont. Humedad Prom.(%)	0.65	-	1.65	-	4.46	-
DENSIDAD SECA (g./cm ³)	1.854	-	1.670	-	1.546	-

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN (mm)	(pulg)	Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
			Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²
			0.64	0.025	40.0	2.1	35.0	1.81
1.27	0.050	78.0	4.0	65.0	3.36	45.0	2.33	
1.91	0.075	110.0	5.7	88.0	4.55	60.0	3.10	
2.54	0.100	260.0	13.4	125.0	6.46	101.7	5.26	
3.81	0.125	430.0	22.2	341.0	17.63	241.0	12.46	
5.08	0.150	500.0	25.8	386.0	19.95	325.0	16.80	
6.35	0.200	605.0	31.3	487.5	25.20	405.2	20.95	
7.62	0.300	720.0	37.2	610.0	31.53	586.3	30.31	
12.7	0.400	750.0	38.8	615.0	31.79	590.0	30.50	

CURVA DENSIDAD - C.B.R.



ÁREA DEL PISTON: 19.35 cm²

CARGAS PATRON	(2.54 mm) (0.1")	70	kg/cm ²
	(5.08 mm) (0.2")	105	kg/cm ²

Nº GOLPES	56	25	12	
C.B.R. (%)	2.54mm (0.1")	19.19	14.21	12.79
	5.08mm (0.2")	27.61	19.04	18.09

RESUMEN PROCTOR MODIFICADO:

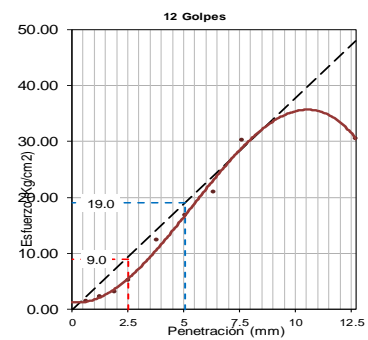
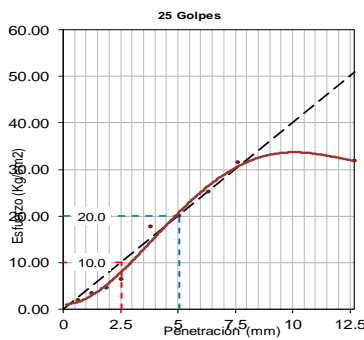
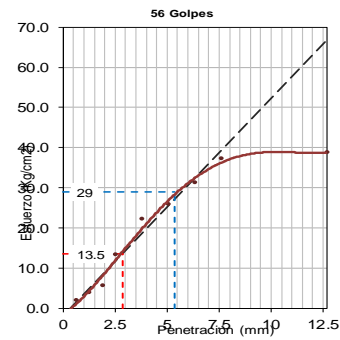
DENSIDAD SECA MAXIMA (g./cm³): 1.770
 HUMEDAD OPTIMA (%): 12.80
 95 % DSM (g./cm³): 1.682

RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R.:

VALOR CBR AL 100% DSM: 17.0 (%)

VALOR CBR AL 95% DSM: 15.6 (%)

CALICATA C-04



Observación : Muestra tomada e identificada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-05 **PROFUNDIDAD** : 1.50m

MUESTRA : M-1 **TIPO DE SUELO** : GC

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	154.2	11.3	11.3	88.75
3/4"	19.05	110.4	8.1	19.3	80.69
1/2"	12.70	90.5	6.6	25.9	74.09
3/8"	9.53	65.30	4.77	30.68	69.32
N° 4	4.76	40.10	2.93	33.61	66.39
N° 8	2.38	63.20	4.61	38.22	61.78
N° 10	2.00	37.70	2.75	40.97	59.03
N°16	1.19	58.80	4.29	45.26	54.74
N° 30	0.59	50.70	3.70	48.96	51.04
N° 40	0.43	40.20	2.93	51.89	48.11
N° 50	0.30	36.60	2.67	54.56	45.44
N° 100	0.15	42.80	3.12	57.69	42.31
N° 200	0.074	55.70	4.06	61.75	38.25
FONDO	-	524.10	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1370.3	% Grava =	33.61
Peso Lavado Seco (g)	846.2	% Arena =	28.15
Pérdida por Lavado (g)	524.1	% Finos =	38.25

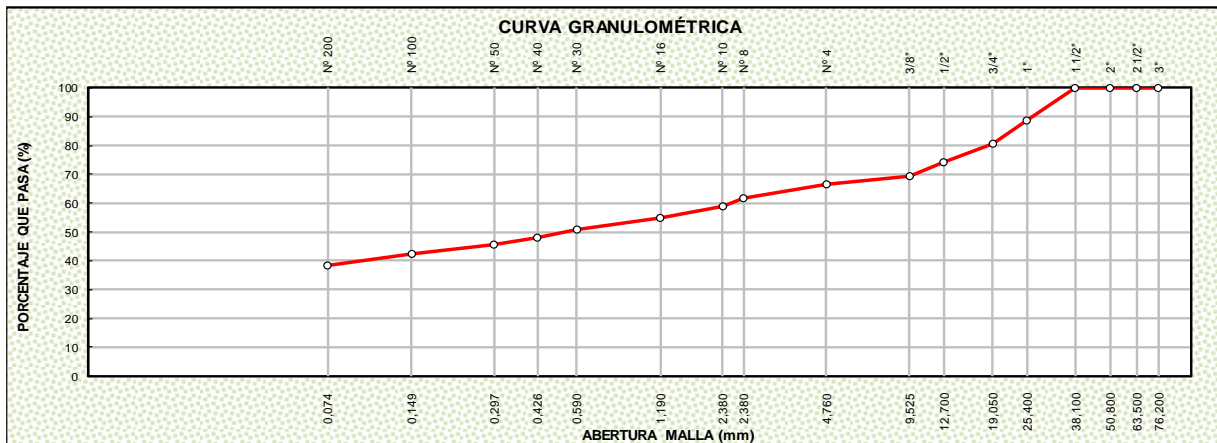
D_{10} (mm)=-0.45 C_c = -0.01

D_{30} (mm)=-0.08 C_u = -4.77

D_{60} (mm)=2.13

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	24.7
	LP (%)	15.4
	IP (%)	9.3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	GC
	GRAVA ARCILLOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(0)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

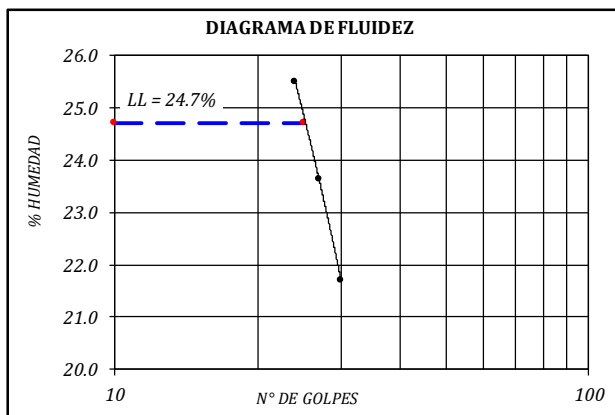
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-05
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : GC

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	32.8	33.6	32.8	-	22.6	22.9
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.2	31.0	30.5	-	22.2	22.5
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	20.0	20.0	19.9	-	20.0	19.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	25.5	23.6	21.7	-	15.9	14.8
NÚMERO DE GOLPES	24	27	30	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	24.7
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	15.4
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	9.3

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-05

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : GC

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	88.75
3/4"	19.05	80.69
1/2"	12.70	74.09
3/8"	9.53	69.32
N° 4	4.76	66.39
N° 8	2.38	61.78
N° 10	2.00	59.03
N° 16	1.19	54.74
N° 30	0.59	51.04
N° 40	0.43	48.11
N° 50	0.30	45.44
N° 100	0.15	42.31
N° 200	0.074	38.25
FONDO	-	-
% Grava :		33.61
% Arena :		28.15
% Finos :		38.25
D ₁₀ (mm):		-0.447
D ₃₀ (mm):		-0.08
D ₆₀ (mm):		2.13
Cc :		-0.01
Cu :		-4.77
LL (%)		24.7
LP (%)		15.4
IP (%)		9.3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487)	GC GRAVA ARCILLOSA
--------------------	-----------------------

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(0) SUELO DE BUENA CALIDAD MEDIA COMO SUB RASANTE
----------------------	---

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR GRAVAS Y ARCILLAS DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD BAJA, DE UN COLOR BEIGE Y MARRON OSCURO. NO SE ENCONTRÓ NAPA FRATICA. NI DE DESLIZAMIENTO





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

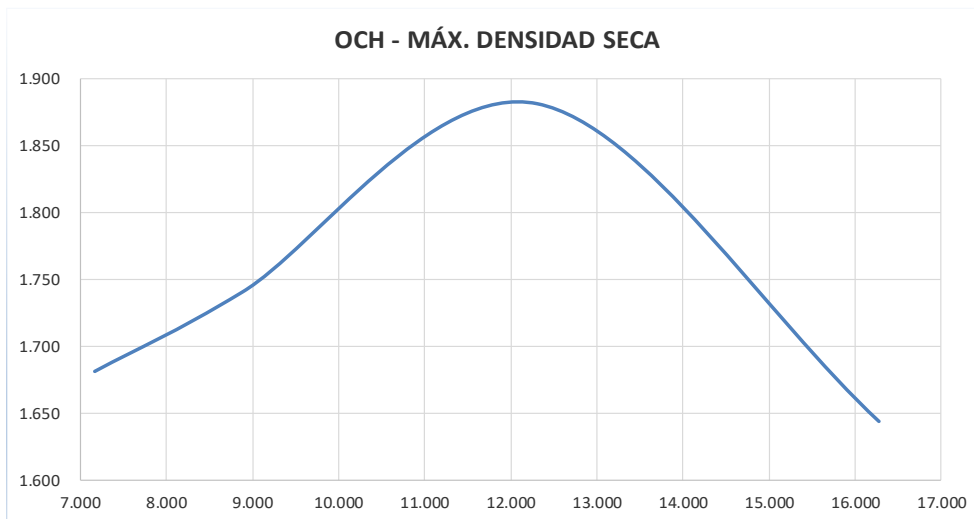
MTC E 115

Proyecto:

"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11851.86	12050.79	12513.39	12085.23
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00
Peso Suelo Húmedo (g.)	3829.86	4028.79	4491.39	4063.23
Volúmen del molde (cm3)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50
Densidad Suelo húmedo (g./cm3)	1.802	1.895	2.113	1.912

Número de Tarro	14	-	15	-	16	-	17	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	53.90	-	151.10	-	95.45	-	127.29	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	51.50	-	145.30	-	87.40	-	112.20	-
Peso Tarro (g.)	18.00	-	80.00	-	22.00	-	19.50	-
Peso del agua (g.)	2.40	-	5.80	-	8.05	-	15.09	-
Peso de suelo seco (g.)	33.50	-	65.30	-	65.40	-	92.70	-
Humedad (%)	7.16	-	8.88	-	12.31	-	16.28	-
Humedad promedio (%)	7.16		8.88		12.31		16.28	
Densidad Seca (g./cm3)	1.681		1.741		1.882		1.644	



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm³)	1.87
OCH (%)	12.3

DATOS DEL MOLDE		CALICATA 05
Nº:	I	
PESO(g):	8022.0	
VOLÚMEN(cm3):	2125.5	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

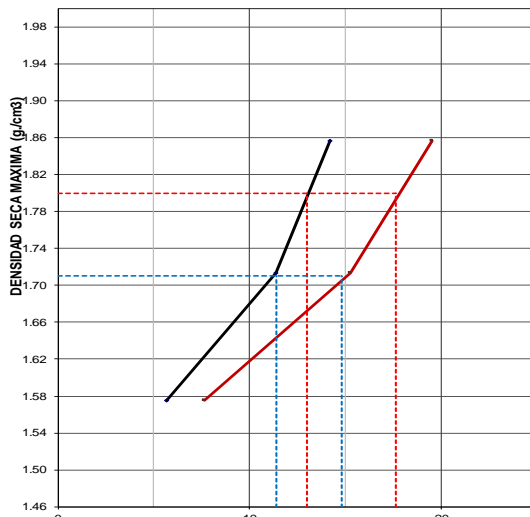
MTCE 132

COMPACTACIÓN	MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3	
	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO
Número de Capas/Nº Golpes	5/56		5/25		5/12	
Muestra húmeda + Molde (g.)	12482.79	-	12184.35	-	11961.36	-
Peso del Molde (g.)	8527.00	-	8525.00	-	8544.00	-
Peso de la Muestra húmeda (g.)	3955.79	-	3659.35	-	3417.36	-
Volúmen de la Muestra (cm ³)	2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-
Densidad húmeda (g./cm ³)	1.867	-	1.726	-	1.611	-

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)						
Tara N°	7	-	12	-	25	-
Muestra húmeda + Tara (g.)	330.30	-	424.82	-	350.69	-
Muestra seca + Tara (g.)	329.10	-	422.40	-	345.20	-
Peso del Agua (g.)	1.20	-	2.42	-	5.49	-
Peso de la Tara (g.)	100.00	-	100.00	-	102.00	-
Muestra Seca (g.)	229.10	-	322.40	-	243.20	-
Contenido de Humedad (%)	0.52	-	0.75	-	2.26	-
Cont. Humedad Prom. (%)	0.52	-	0.75	-	2.26	-
DENSIDAD SECA (g./cm ³)	1.857	-	1.713	-	1.576	-

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN (mm)		Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
	(pulg)		Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²
	0.64	0.025	35.2	1.8	25.6	1.32	10.0	0.52
	1.27	0.050	56.2	2.9	36.8	1.90	12.0	0.62
	1.91	0.075	80.0	4.1	58.0	3.00	22.0	1.14
	2.54	0.100	135.2	7.0	110.0	5.69	60.0	3.10
	3.81	0.125	250.0	12.9	212.0	10.96	98.0	5.07
	5.08	0.150	352.0	18.2	298.6	15.44	140.0	7.24
	6.35	0.200	485.2	25.1	362.0	18.71	190.0	9.82
	7.62	0.300	562.3	29.1	445.6	23.03	220.0	11.37
	12.7	0.400	580.1	30.0	430.0	22.23	265.0	13.70

CURVA DENSIDAD - C.B.R.



ÁREA DEL PISTÓN: 19.35 cm ²				
CARGAS PATRON	(2.54 mm) (0.1")	70 kg/cm ²		
	(5.08 mm) (0.2")	105 kg/cm ²		
Nº GOLPES	56	25	12	
C.B.R. (%)	2.54mm (0.1")	14.21	11.37	5.69
	5.08mm (0.2")	19.52	15.23	7.62

RESUMEN PROCTOR MODIFICADO:

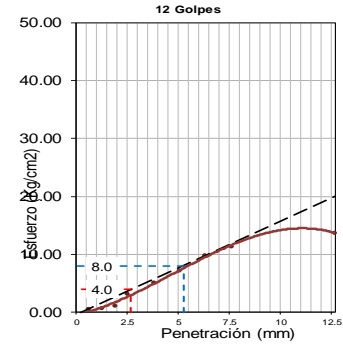
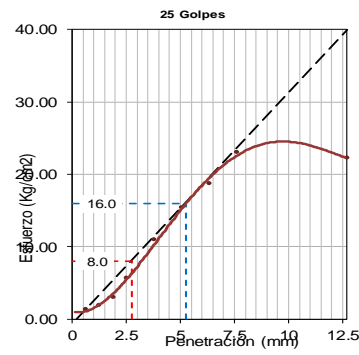
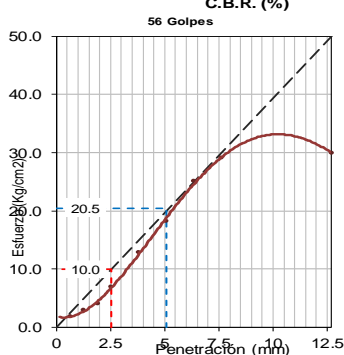
DENSIDAD SECA MAXIMA (g./cm³): 1.800
 HUMEDAD OPTIMA (%): 12.00
 95 % DSM (g./cm³): 1.710

RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R.:

VALOR CBR AL 100% DSM: **14.8 (%)**

VALOR CBR AL 95% DSM: **11.5 (%)**

CALICATA 05





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0010 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-06
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : GC

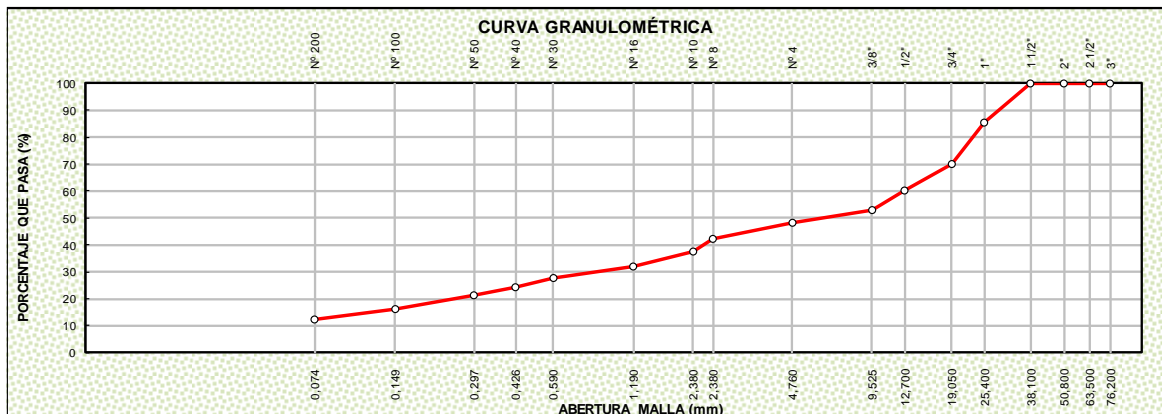
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	177.5	14.5	14.5	85.51
3/4"	19.05	187.5	15.3	29.8	70.21
1/2"	12.70	121.4	9.9	39.7	60.30
3/8"	9.53	88.30	7.21	46.91	53.09
N° 4	4.76	60.70	4.95	51.86	48.14
N° 8	2.38	70.40	5.75	57.61	42.39
N° 10	2.00	60.20	4.91	62.52	37.48
N° 16	1.19	66.30	5.41	67.93	32.07
N° 30	0.59	52.10	4.25	72.18	27.82
N° 40	0.43	42.10	3.44	75.62	24.38
N° 50	0.30	38.70	3.16	78.78	21.22
N° 100	0.15	60.80	4.96	83.74	16.26
N° 200	0.074	50.00	4.08	87.82	12.18
FONDO	-	149.20	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1225.2	% Grava =	51.86
Peso Lavado Seco (g)	1076.0	% Arena =	35.96
Pérdida por Lavado (g)	149.2	% Finos =	12.18

D_{10} (mm)=0.03 C_c = 1.89
 D_{30} (mm)=0.90 C_u = 369.86
 D_{60} (mm)=12.57

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	29.5
	LP (%)	19.5
	IP (%)	10.0

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	GC GRAVA ARCILLOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-2-4(0)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

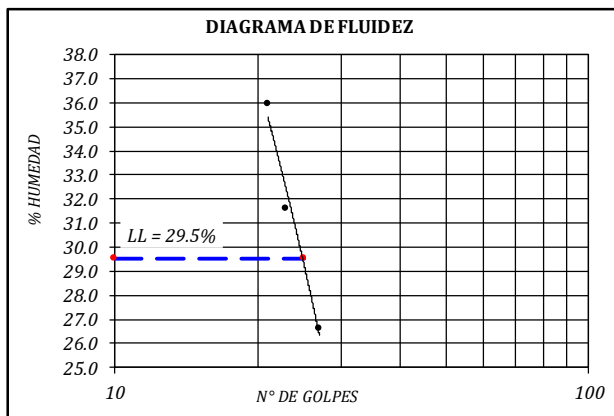
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-06 **PROFUNDIDAD :** 1.50m
MUESTRA : M-1 **TIPO DE SUELO :** GC

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	32.1	32.6	33.5	-	22.6	23.0
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	28.9	29.6	30.6	-	22.1	22.5
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	20.0	20.1	19.7	-	19.9	19.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	36.0	31.6	26.6	-	20.5	18.5
NÚMERO DE GOLPES	21	23	27	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	29.5
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	19.5
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	10.0

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-06

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : GC

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	85.51
3/4"	19.05	70.21
1/2"	12.70	60.30
3/8"	9.53	53.09
N° 4	4.76	48.14
N° 8	2.38	42.39
N° 10	2.00	37.48
N° 16	1.19	32.07
N° 30	0.59	27.82
N° 40	0.43	24.38
N° 50	0.30	21.22
N° 100	0.15	16.26
N° 200	0.074	12.18
FONDO	-	-
% Grava :		51.86
% Arena :		35.96
% Finos :		12.18
D ₁₀ (mm):		0.034
D ₃₀ (mm):		0.90
D ₆₀ (mm):		12.57
Cc :		1.89
Cu :		369.86
LL (%)		29.5
LP (%)		19.5
IP (%)		10.0

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)	
SUCS (ASTM D 2487)	GC GRAVA ARCILLOSA

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)	
AASHTO (ASTM D 3282)	A-2-4(0) SUELO DE REGULAR CAPACIDAD DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
SUELO CONFORMADO DE GRAVAS ARCILLOSAS DE COLOR AMARILLENTO, DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD MEDIA. NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTO.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

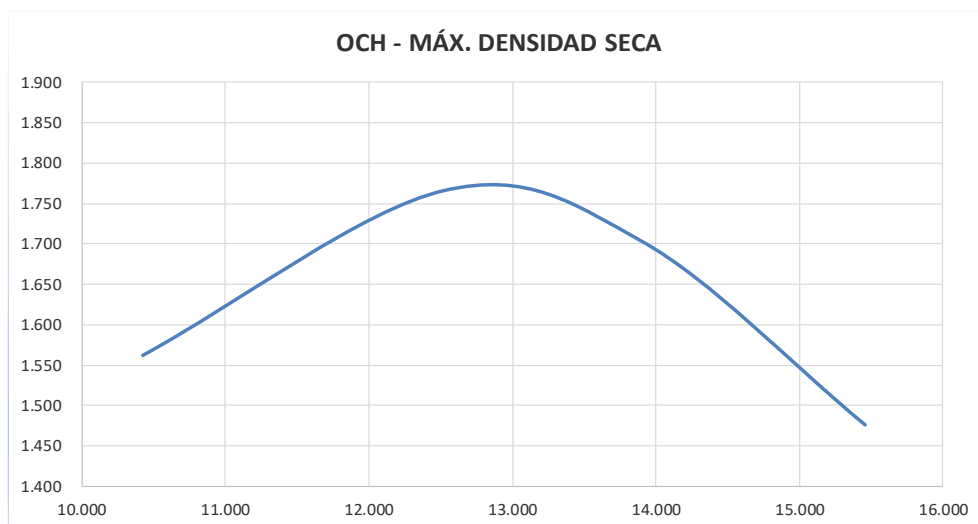
MTCE 115

Proyecto:

"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11688.13	12246.21	12145.11	11644.20
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00
Peso Suelo Húmedo (g.)	3666.13	4224.21	4123.11	3622.20
Volúmen del molde (cm ³)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50
Densidad Suelo húmedo (g./cm³)	1.725	1.987	1.940	1.704

Número de Tarro	56	-	44	-	17	-	70	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	54.11	-	152.83	-	96.38	-	126.30	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	50.70	-	144.72	-	87.30	-	112.00	-
Peso Tarro (g.)	18.00	-	80.00	-	22.00	-	19.50	-
Peso del agua (g.)	3.41	-	8.11	-	9.08	-	14.30	-
Peso de suelo seco (g.)	32.70	-	64.72	-	65.30	-	92.50	-
Humedad (%)	10.43	-	12.53	-	13.91	-	15.46	-
Humedad promedio (%)	10.43		12.53		13.91		15.46	
Densidad Seca (g./cm³)	1.562		1.766		1.703		1.476	



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm³)	1.76
OCH (%)	12.5

DATOS DEL MOLDE		CALICATA 06
Nº:	I	
PESO(g):	8022.0	
VOLÚMEN(cm ³):	2125.5	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

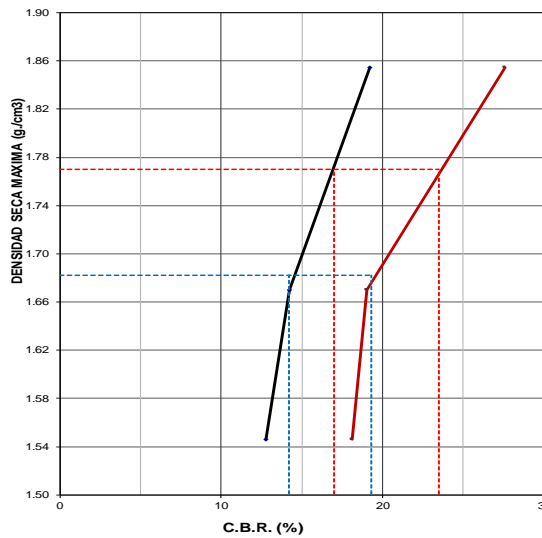
MTCE 132

COMPACTACIÓN	MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3	
	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO
Número de Capas/Nº Golpes	5/56		5/25		5/12	
Muestra húmeda + Molde (g.)	12482.31	-	12122.42	-	11969.20	-
Peso del Molde (g.)	8527.00	-	8524.00	-	8544.00	-
Peso de la Muestra húmeda (g.)	3955.31	-	3598.42	-	3425.20	-
Volúmen de la Muestra (cm ³)	2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-
Densidad húmeda (g./cm ³)	1.866	-	1.697	-	1.615	-

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)						
Tara N°	1	2	3	4	5	6
Muestra húmeda + Tara (g.)	331.41	-	-	427.72	-	-
Muestra seca + Tara (g.)	329.90	-	-	422.39	-	-
Peso del Agua (g.)	1.51	-	-	5.33	-	-
Peso de la Tara (g.)	100.00	-	-	100.00	-	-
Muestra Seca (g.)	229.90	-	-	322.39	-	-
Contenido de Humedad (%)	0.66	-	-	1.65	-	-
Cont. Humedad Prom.(%)	0.66	-	-	1.65	-	-
DENSIDAD SECA (g./cm ³)	1.854	-	-	1.670	-	-

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN (mm)	(pulg)	Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
			Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²
			0.64	0.025	40.0	2.1	35.0	1.81
1.27	0.050	78.0	4.0	65.0	3.36	45.0	2.33	
1.91	0.075	110.0	5.7	88.0	4.55	60.0	3.10	
2.54	0.100	260.0	13.4	125.0	6.46	101.7	5.26	
3.81	0.125	430.0	22.2	341.0	17.63	241.0	12.46	
5.08	0.150	500.0	25.8	386.0	19.95	325.0	16.80	
6.35	0.200	605.0	31.3	487.5	25.20	405.2	20.95	
7.62	0.300	720.0	37.2	610.0	31.53	586.3	30.31	
12.7	0.400	750.0	38.8	615.0	31.79	590.0	30.50	

CURVA DENSIDAD - C.B.R.



ÁREA DEL PISTON: 19.35 cm²

CARGAS PATRON	(2.54 mm) (0.1")	(5.08 mm) (0.2")
	70 kg/cm ²	105 kg/cm ²

Nº GOLPES	56	25	12
C.B.R. (%)	19.19	14.21	12.79
	27.61	19.04	18.09

RESUMEN PROCTOR MODIFICADO:

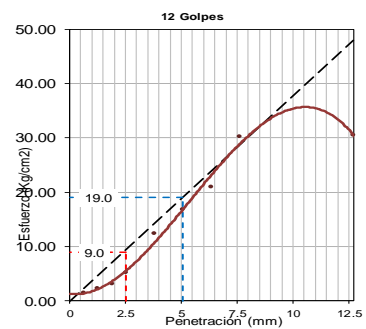
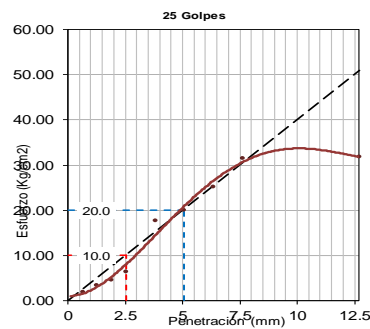
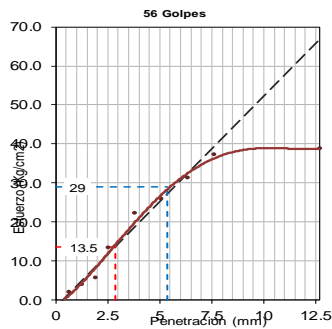
DENSIDAD SECA MAXIMA (g./cm³): 1.770
 HUMEDAD OPTIMA (%): 12.80
 95 % DSM (g./cm³): 1.682

RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R.:

VALOR CBR AL 100% DSM: 17.2 (%)

VALOR CBR AL 95% DSM: 15.6 (%)

CALICATA 06



Observación: Muestra tomada e identificada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. Nº 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : MARZO DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-07
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : SM

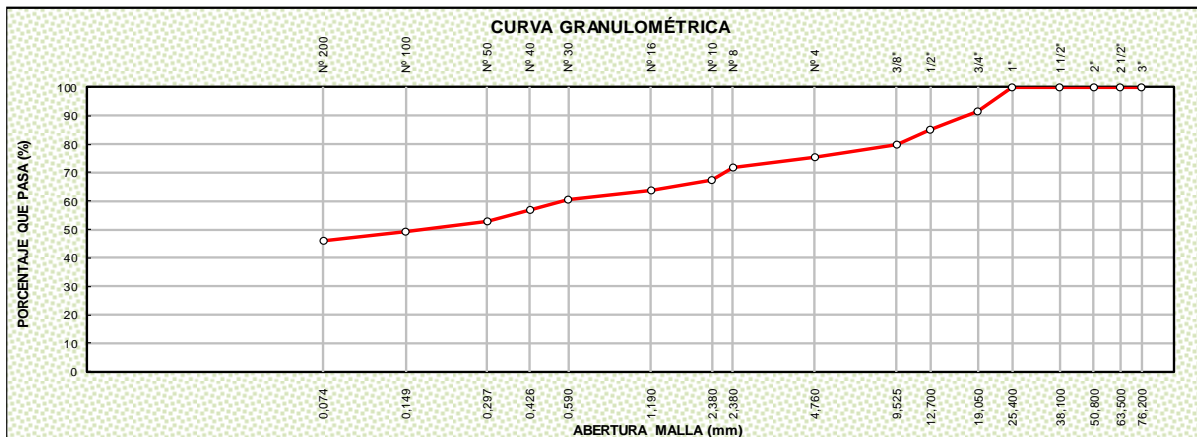
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	121.4	8.5	8.5	91.47
1/2"	12.70	89.4	6.3	14.8	85.19
3/8"	9.53	74.00	5.20	20.01	79.99
Nº 4	4.76	63.20	4.44	24.45	75.55
Nº 8	2.38	56.20	3.95	28.40	71.60
Nº 10	2.00	62.10	4.36	32.77	67.23
Nº 16	1.19	50.10	3.52	36.29	63.71
Nº 30	0.59	44.20	3.11	39.39	60.61
Nº 40	0.43	52.30	3.68	43.07	56.93
Nº 50	0.30	60.10	4.22	47.29	52.71
Nº 100	0.15	50.70	3.56	50.85	49.15
Nº 200	0.074	46.80	3.29	54.14	45.86
FONDO	-	652.60	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1423.1	% Grava =	24.45
Peso Lavado Seco (g)	770.5	% Arena =	29.69
Pérdida por Lavado (g)	652.6	% Finos =	45.86

D_{10} (mm) = -0.74 C_c = -0.20
 D_{30} (mm) = -0.29 C_u = -0.76
 D_{60} (mm) = 0.56

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	28.2
	LP (%)	23.2
	IP (%)	5.0

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	SM ARENA LIMOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(0)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. Nº 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

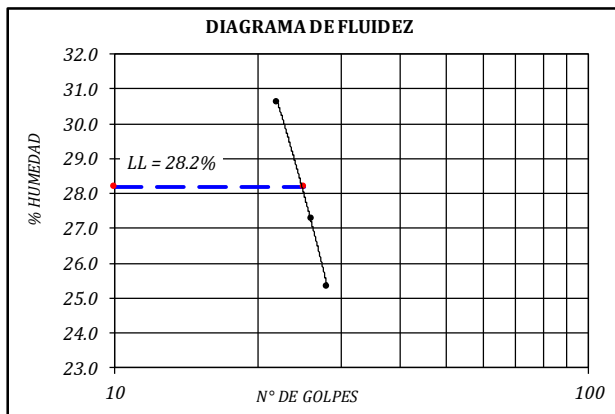
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-07 PROFUNDIDAD : 1.50m
MUESTRA : M-1 TIPO DE SUELO : SM

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	32.8	32.6	29.8	-	22.2	21.7
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	29.8	29.9	27.8	-	21.8	21.4
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	20.0	20.0	19.9	-	19.9	19.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	30.6	27.3	25.3	-	23.2	23.2
NÚMERO DE GOLPES	22	26	28	-		



RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	28.2
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	23.2
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	5.0

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-07

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : SM

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	91.47
1/2"	12.70	85.19
3/8"	9.53	79.99
N° 4	4.76	75.55
N° 8	2.38	71.60
N° 10	2.00	67.23
N° 16	1.19	63.71
N° 30	0.59	60.61
N° 40	0.43	56.93
N° 50	0.30	52.71
N° 100	0.15	49.15
N° 200	0.074	45.86
FONDO	-	-
% Grava :		24.45
% Arena :		29.69
% Finos :		45.86
D ₁₀ (mm):		-0.744
D ₃₀ (mm):		-0.29
D ₆₀ (mm):		0.56
Cc :		-0.20
Cu :		-0.76
LL (%)		28.2
LP (%)		23.2
IP (%)		5.0

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) : SM
ARENA LIMOSA

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) : A-4(0)
SUELO DE BAJA A MEDIANA CAPACIDAD DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO ARENAS LIMOSAS DE COLOR MARRON GRIS A BLANQUESINO, CON PLASTICIDAD BAJA, DE HUMEDAD MEDIA.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115

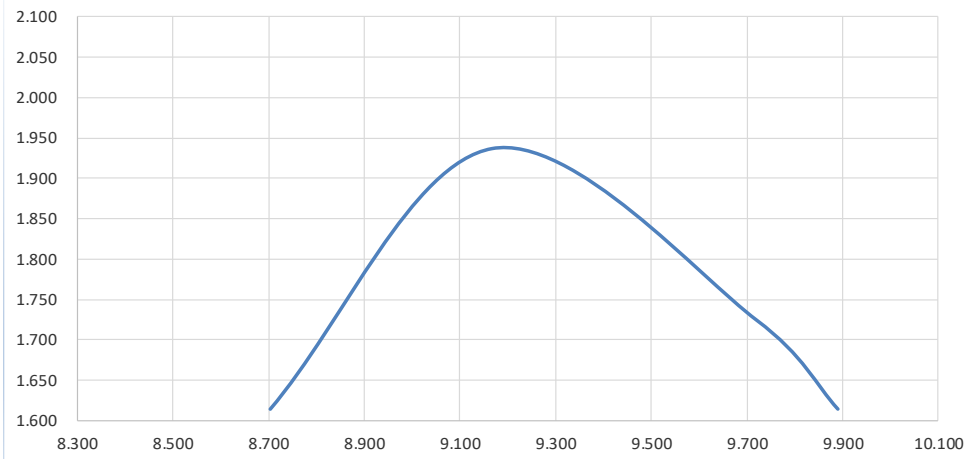
Proyecto:

"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11751.16	12515.33	12043.12	11792.07
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00
Peso Suelo Húmedo (g.)	3729.16	4493.33	4021.12	3770.07
Volúmen del molde (cm ³)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50
Densidad Suelo húmedo (g./cm³)	1.754	2.114	1.892	1.774

Número de Tarro	110	-	111	-	112	-	113	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	53.22	-	149.43	-	92.44	-	118.95	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	50.40	-	143.60	-	86.20	-	110.00	-
Peso Tarro (g.)	18.00	-	80.00	-	22.00	-	19.50	-
Peso del agua (g.)	2.82	-	5.83	-	6.24	-	8.95	-
Peso de suelo seco (g.)	32.40	-	63.60	-	64.20	-	90.50	-
Humedad (%)	8.70	-	9.17	-	9.72	-	9.89	-
Humedad promedio (%)	8.70		9.17		9.72		9.89	
Densidad Seca (g./cm³)	1.614		1.936		1.724		1.614	

OCH - MÁX. DENSIDAD SECA



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm³)	1.95
OCH (%)	9.4

DATOS DEL MOLDE		CALICATA 07
Nº:	I	
PESO(g.):	8022.0	
VOLÚMEN(cm ³):	2125.5	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

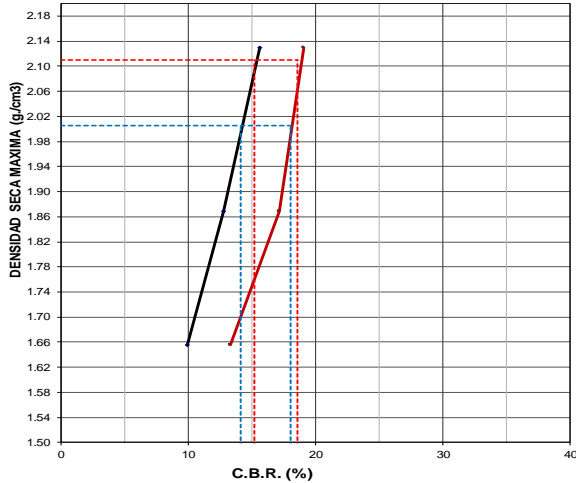
MTCE 132

COMPACTACIÓN	MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3	
CONDICIÓN	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO
Número de Capas/Nº Golpes	5/56		5/25		5/12	
Muestra húmeda + Molde (g.)	13082.32	-	12555.42	-	12180.35	-
Peso del Molde (g.)	8527.00	-	8525.00	-	8544.00	-
Peso de la Muestra húmeda (g.)	4555.32	-	4030.42	-	3636.35	-
Volúmen de la Muestra (cm ³)	2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-
Densidad húmeda (g./cm ³)	2.150	-	1.901	-	1.714	-

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)						
Tara N°	7	-	12	-	25	-
Muestra húmeda + Tara (g.)	331.50	-	426.80	-	353.80	-
Muestra seca + Tara (g.)	329.40	-	421.30	-	345.30	-
Peso del Agua (g.)	2.10	-	5.50	-	8.50	-
Peso de la Tara (g.)	100.00	-	100.00	-	105.00	-
Muestra Seca (g.)	229.40	-	321.30	-	240.30	-
Contenido de Humedad (%)	0.92	-	1.71	-	3.54	-
Cont. Humedad Prom. (%)	0.92	-	1.71	-	3.54	-
DENSIDAD SECA (g./cm ³)	2.130	-	1.869	-	1.656	-

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN (mm)		Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
	(mm)	(pulg)	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²
	0.64	0.025	18.6	1.0	15.8	0.82	11.8	0.61
1.27	0.050	65.6	3.4	50.6	2.62	42.6	2.20	
1.91	0.075	101.2	5.2	94.8	4.90	68.3	3.53	
2.54	0.100	204.2	10.6	145.3	7.51	121.7	6.29	
3.81	0.125	279.6	14.5	215.3	11.13	188.9	9.76	
5.08	0.150	365.2	18.9	335.6	17.35	266.4	13.77	
6.35	0.200	425.6	22.0	400.8	20.72	300.4	15.53	
7.62	0.300	478.5	24.7	475.2	24.56	378.0	19.54	
12.7	0.400	500.1	25.9	490.8	25.37	402.3	20.80	

CURVA DENSIDAD - C.B.R.



ÁREA DEL PISTÓN: 19.35 cm ²		
CARGAS PATRON	(2.54 mm) (0.1")	70 kg/cm ²
	(5.08 mm) (0.2")	105 kg/cm ²

Nº GOLPES	56	25	12
C.B.R. (%)	25.4mm (0.1")	15.63	12.79
	5.08mm (0.2")	19.04	17.14
		9.95	13.33

RESUMEN PROCTOR MODIFICADO:

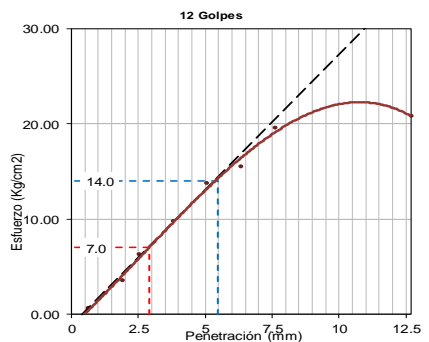
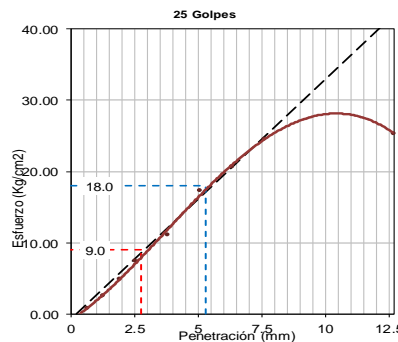
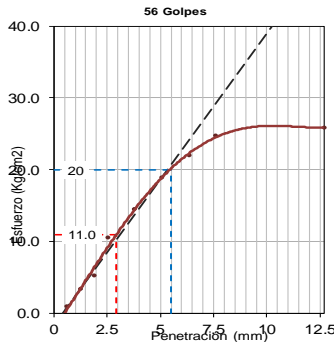
95 % DSM (g./cm³): **2.005**

RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R.:

VALOR CBR AL 100% DSM: **22.3 (%)**

VALOR CBR AL 95% DSM: **21.5 (%)**

CALICATA 07



Observación : Muestra tomada e identificada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. Nº 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-08
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

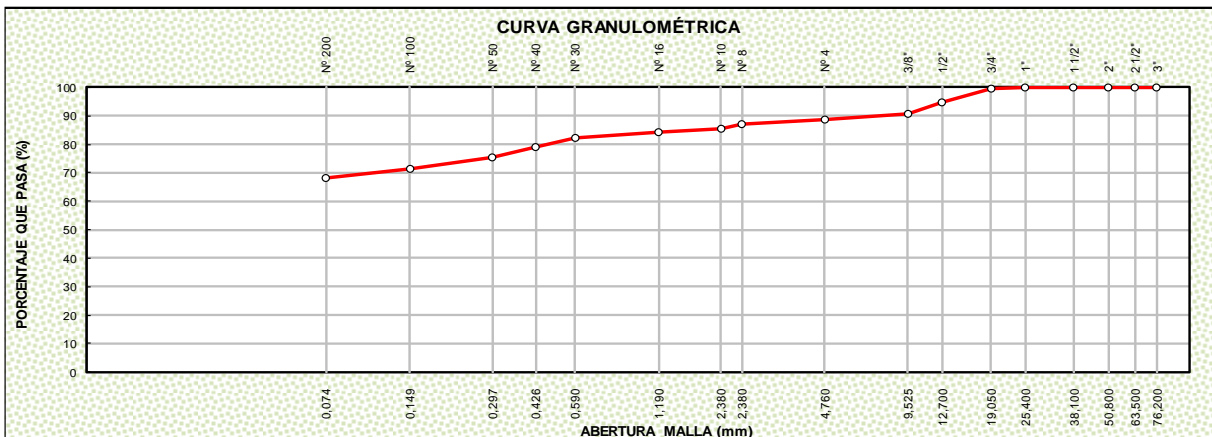
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	10.2	0.6	0.6	99.37
1/2"	12.70	75.2	4.6	5.3	94.74
3/8"	9.53	63.40	3.91	9.17	90.83
Nº 4	4.76	32.40	2.00	11.16	88.84
Nº 8	2.38	28.70	1.77	12.93	87.07
Nº 10	2.00	25.10	1.55	14.48	85.52
Nº 16	1.19	20.70	1.28	15.75	84.25
Nº 30	0.59	31.20	1.92	17.67	82.33
Nº 40	0.43	51.40	3.17	20.84	79.16
Nº 50	0.30	63.20	3.89	24.74	75.26
Nº 100	0.15	66.10	4.07	28.81	71.19
Nº 200	0.074	52.50	3.23	32.04	67.96
FONDO	-	1103.10	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1623.2	% Grava =	11.16
Peso Lavado Seco (g)	520.1	% Arena =	20.88
Pérdida por Lavado (g)	1103.1	% Finos =	67.96

D_{10} (mm): -1.27 C_c = 4.63
 D_{30} (mm): -0.81 C_u = 0.09
 D_{60} (mm): -0.11

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	48.0
	LP (%)	25.3
	IP (%)	22.7

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	CL ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD
AASHTO (ASTM D 3282)	A-7-6(15)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. Nº 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

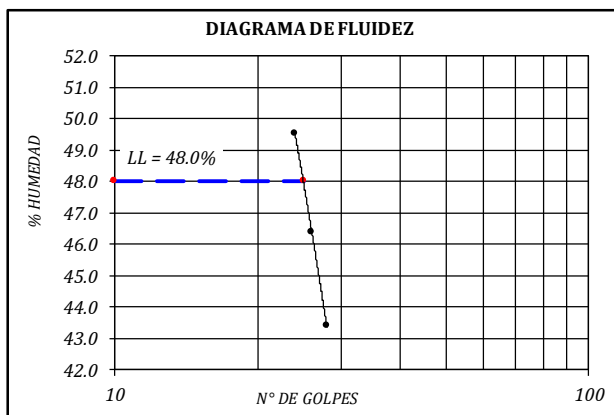
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-08
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	35.7	36.1	35.1	-	22.8	23.1
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.4	31.0	30.5	-	22.2	22.4
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.7	20.0	19.9	-	19.8	19.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	49.5	46.4	43.4	-	24.6	26.0
NÚMERO DE GOLPES	24	26	28	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	48.0
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	25.3
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	22.7

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-08

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-3

TIPO DE SUELO : CL

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	99.37
1/2"	12.70	94.74
3/8"	9.53	90.83
N° 4	4.76	88.84
N° 8	2.38	87.07
N° 10	2.00	85.52
N° 16	1.19	84.25
N° 30	0.59	82.33
N° 40	0.43	79.16
N° 50	0.30	75.26
N° 100	0.15	71.19
N° 200	0.074	67.96
FONDO	-	-
% Grava :		11.16
% Arena :		20.88
% Finos :		67.96
D ₁₀ (mm):		-1.270
D ₃₀ (mm):		-0.81
D ₆₀ (mm):		-0.11
Cc :		4.63
Cu :		0.09
LL (%)		48.0
LP (%)		25.3
IP (%)		22.7

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487)	CL ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD
--------------------	---

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282)	A-7-6(15) SUELO DE BAJA CAPACIDAD DE SOPORTE
----------------------	---

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR LIMOS ARCILLOSOS DE COLOR MARRON OSCURO, NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA, NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTO.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

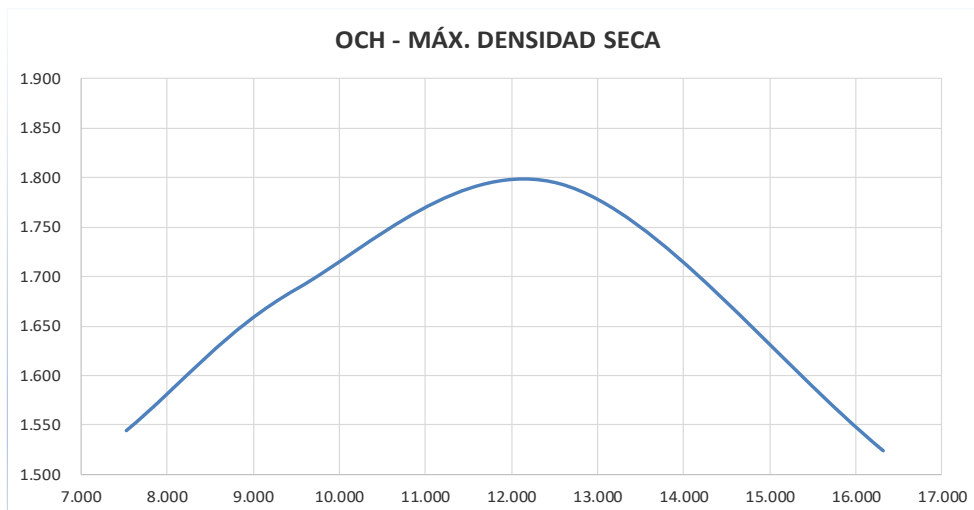
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115

Proyecto:

"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4				
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11551.50	11950.82	12313.41	11790.21				
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00				
Peso Suelo Húmedo (g.)	3529.50	3928.82	4291.41	3768.21				
Volúmen del molde (cm3)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50				
Densidad Suelo húmedo (g./cm3)	1.661	1.848	2.019	1.773				
Número de Tarro	14	-	15	-	16	-	17	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	54.02	-	151.51	-	95.62	-	127.33	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	51.50	-	145.30	-	87.40	-	112.20	-
Peso Tarro (g.)	18.00	-	80.00	-	22.00	-	19.50	-
Peso del agua (g.)	2.52	-	6.21	-	8.22	-	15.13	-
Peso de suelo seco (g.)	33.50	-	65.30	-	65.40	-	92.70	-
Humedad (%)	7.52	-	9.51	-	12.57	-	16.32	-
Humedad promedio (%)	7.52	9.51	12.57	16.32				
Densidad Seca (g./cm3)	1.544	1.688	1.794	1.524				



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm³)	1.80
OCH (%)	12.0

DATOS DEL MOLDE		CALICATA 08
Nº:	I	
PESO(g.):	8022.0	
VOLÚMEN(cm3):	2125.5	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

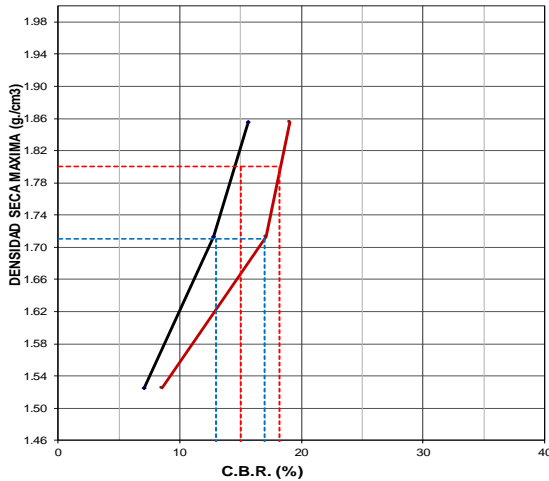
MTC E 132

COMPACTACIÓN	MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3	
	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO
Número de Capas/N° Golpes	5/56		5/25		5/12	
Muestra húmeda + Molde (g.)	12482.80	-	12184.40	-	11851.00	-
Peso del Molde (g.)	8527.00	-	8525.00	-	8544.00	-
Peso de la Muestra húmeda (g.)	3955.80	-	3659.40	-	3307.00	-
Volumen de la Muestra (cm ³)	2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-
Densidad húmeda (g./cm ³)	1.867	-	1.726	-	1.559	-

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)							
Tara N°	7		12		25		
Muestra húmeda + Tara (g.)	330.50	-	424.80	-	350.70	-	-
Muestra seca + Tara (g.)	329.10	-	422.40	-	345.20	-	-
Peso del Agua (g.)	1.40	-	2.40	-	5.50	-	-
Peso de la Tara (g.)	100.00	-	100.00	-	102.00	-	-
Muestra Seca (g.)	229.10	-	322.40	-	243.20	-	-
Contenido de Humedad (%)	0.61	-	0.74	-	2.26	-	-
Cont. Humedad Prom.(%)	0.61	-	0.74	-	2.26	-	-
DENSIDAD SECA (g./cm ³)	1.855	-	1.713	-	1.525	-	-

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN (mm)	(pulg)	Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
			Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²
			0.64	0.025	25.0	1.3	12.0	0.62
1.27	0.050	44.0	2.3	22.0	1.14	12.0	0.62	
1.91	0.075	70.0	3.6	38.0	1.96	22.0	1.14	
2.54	0.100	150.0	7.8	96.0	4.96	60.0	3.10	
3.81	0.125	250.0	12.9	120.0	6.20	98.0	5.07	
5.08	0.150	310.0	16.0	230.0	11.89	140.0	7.24	
6.35	0.200	460.0	23.8	320.0	16.54	190.0	9.82	
7.62	0.300	530.0	27.4	450.0	23.26	240.0	12.41	
12.7	0.400	602.0	31.1	510.0	26.36	290.0	14.99	

CURVA DENSIDAD - C.B.R.



ÁREA DEL PISTON: 19.35 cm²

CARGAS PATRON	(2.54 mm) (0.1")	70	kg/cm ²
	(5.08 mm) (0.2")	105	kg/cm ²

N° GOLPES	56	25	12
C.B.R. (%)	15.63	12.79	7.11
	19.04	17.14	8.57

RESUMEN PROCTOR MODIFICADO:

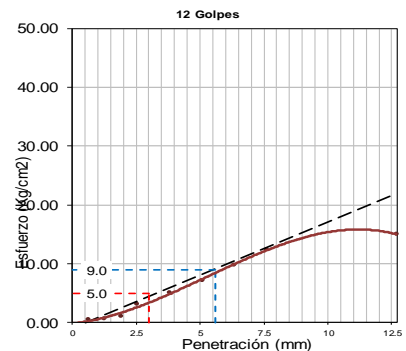
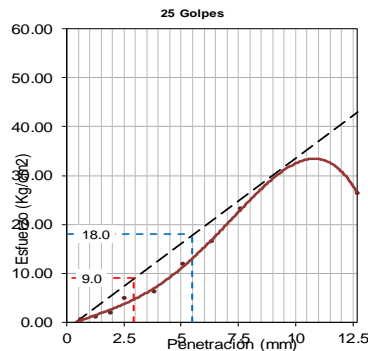
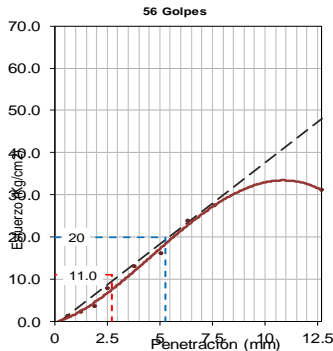
95 % DSM (g./cm³): 1.710

RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R.:

VALOR CBR AL 100% DSM: 17.9 (%)

VALOR CBR AL 95% DSM: 16.2 (%)

CALICATA 08



Observación : Muestra tomada e identificada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-09
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : GM

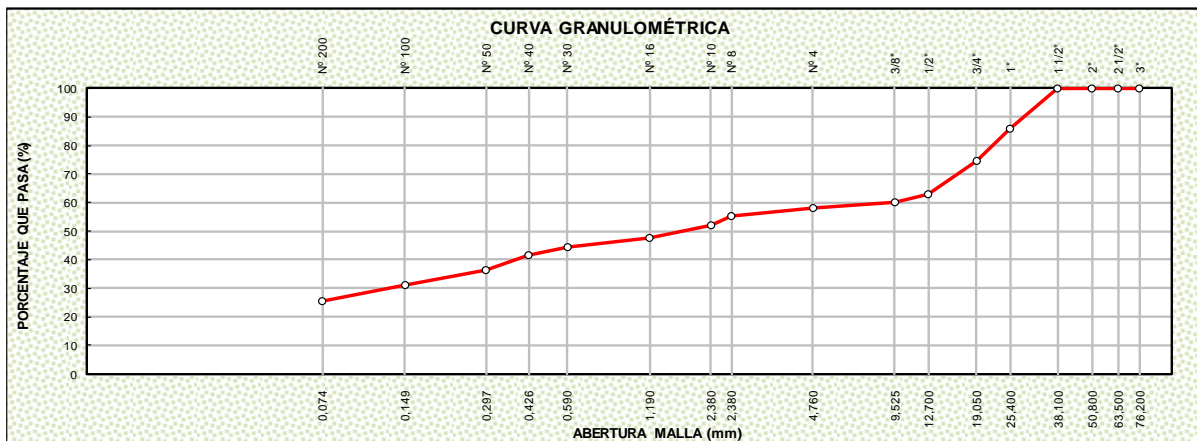
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	205.3	16.8	-	100.00
1"	25.40	172.4	14.1	14.1	85.93
3/4"	19.05	136.8	11.2	25.2	74.77
1/2"	12.70	145.2	11.8	37.1	62.92
3/8"	9.53	36.10	2.95	40.02	59.98
N° 4	4.76	25.60	2.09	42.11	57.89
N° 8	2.38	31.20	2.55	44.66	55.34
N° 10	2.00	40.70	3.32	47.98	52.02
N°16	1.19	52.10	4.25	52.23	47.77
N° 30	0.59	40.20	3.28	55.51	44.49
N° 40	0.43	36.90	3.01	58.52	41.48
N° 50	0.30	62.30	5.08	63.60	36.40
N° 100	0.15	65.00	5.30	68.91	31.09
N° 200	0.074	71.40	5.83	74.73	25.27
FONDO	-	104.40	8.52	83.25	16.75

Peso Inicial Seco (g)	1225.6	% Grava =	42.11
Peso Lavado Seco (g)	1121.2	% Arena =	32.62
Pérdida por Lavado (g)	104.4	% Finos =	25.27

D_{10} (mm): -0.12 C_c = -0.02
 D_{30} (mm): 0.13 C_u = -77.89
 D_{60} (mm): 9.55

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	38.5
	LP (%)	25.1
	IP (%)	13.4

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	GM GRAVA LIMOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-2-6(0)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

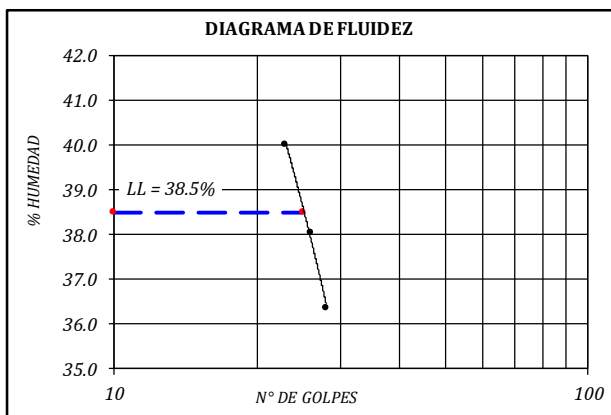
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-09
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : GM

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	32.6	32.5	33.2	-	22.4	22.1
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	29.0	29.0	29.6	-	21.9	21.6
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	20.0	19.8	19.7	-	19.8	19.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	40.0	38.0	36.4	-	25.2	25.0
NÚMERO DE GOLPES	23	26	28	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	38.5
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	25.1
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	13.4

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-09

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : GM

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	85.93
3/4"	19.05	74.77
1/2"	12.70	62.92
3/8"	9.53	59.98
N° 4	4.76	57.89
N° 8	2.38	55.34
N° 10	2.00	52.02
N° 16	1.19	47.77
N° 30	0.59	44.49
N° 40	0.43	41.48
N° 50	0.30	36.40
N° 100	0.15	31.09
N° 200	0.074	25.27
FONDO	-	16.75
% Grava :		42.11
% Arena :		32.62
% Finos :		25.27
D ₁₀ (mm):		-0.123
D ₃₀ (mm):		0.13
D ₆₀ (mm):		9.55
Cc :		-0.02
Cu :		-77.89
LL (%)		38.5
LP (%)		25.1
IP (%)		13.4

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) : GM
GRAVA LIMOSA

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) : A-2-6(0)
SUELO DE REGULAR CAPACIDAD DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO GRAVAS LIMOSAS DE COLOR MARRON CLARO.
SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA Y DESLIZAMIENTO





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

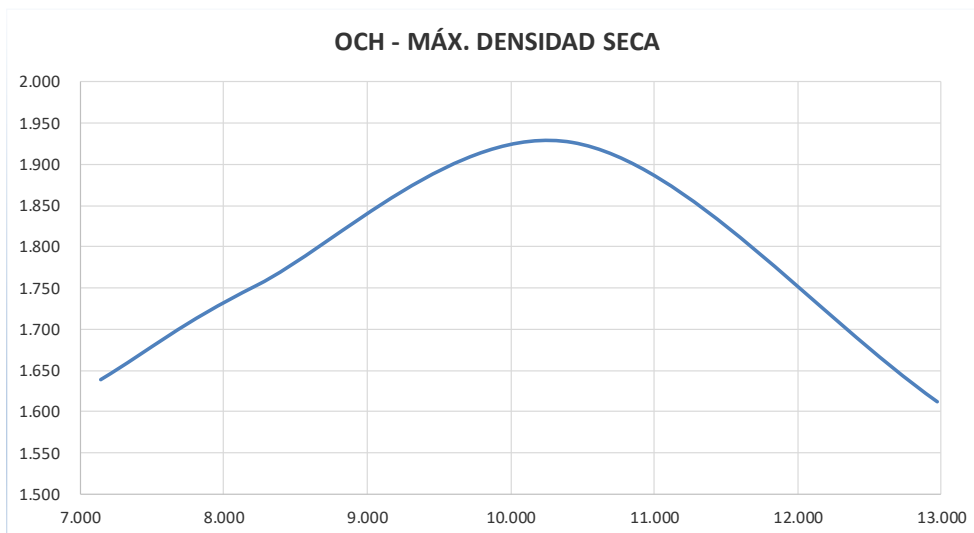
MTC E 115

Proyecto:

"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11752.80	12054.80	12544.40	11891.24
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00
Peso Suelo Húmedo (g.)	3730.80	4032.80	4522.40	3869.24
Volúmen del molde (cm ³)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50
Densidad Suelo húmedo (g./cm³)	1.755	1.897	2.128	1.820

Número de Tarro	134	-	136	-	137.1	-	138.2	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	54.00		151.00	-	94.00	-	124.00	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	51.60	-	145.60	-	87.20	-	112.00	-
Peso Tarro (g.)	18.00	-	80.00	-	22.00	-	19.50	-
Peso del agua (g.)	2.40	-	5.40	-	6.80	-	12.00	-
Peso de suelo seco (g.)	33.60	-	65.60	-	65.20	-	92.50	-
Humedad (%)	7.14	-	8.23	-	10.43	-	12.97	-
Humedad promedio (%)	7.14		8.23		10.43		12.97	
Densidad Seca (g./cm³)	1.638		1.753		1.927		1.611	



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm ³)	1.94
OCH (%)	10.0

DATOS DEL MOLDE		CALICATA 09
Nº:	I	
PESO(g.):	8022.0	
VOLÚMEN(cm ³):	2125.5	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

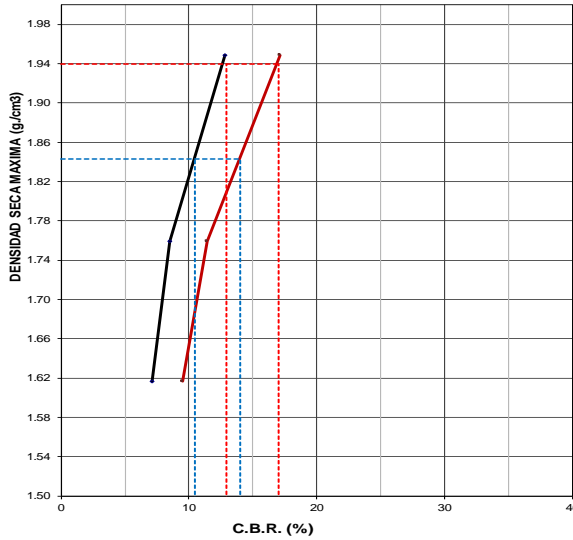
MTC E 132

COMPACTACIÓN	MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3	
	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO
Número de Capas/Nº Golpes	5/56		5/25		5/12	
Muestra húmeda + Molde (g.)	12682.80	-	12284.40	-	12051.00	-
Peso del Molde (g.)	8527.00	-	8525.00	-	8544.00	-
Peso de la Muestra húmeda (g.)	4155.80	-	3759.40	-	3507.00	-
Volumen de la Muestra (cm ³)	2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-
Densidad húmeda (g./cm ³)	1.961	-	1.773	-	1.653	-

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)							
Tara N°	7	-	-	12	-	-	25
Muestra húmeda + Tara (g.)	330.80	-	-	424.90	-	-	350.70
Muestra seca + Tara (g.)	329.30	-	-	422.30	-	-	345.20
Peso del Agua (g.)	1.50	-	-	2.60	-	-	5.50
Peso de la Tara (g.)	100.00	-	-	100.00	-	-	104.00
Muestra Seca (g.)	229.30	-	-	322.30	-	-	241.20
Contenido de Humedad (%)	0.65	-	-	0.81	-	-	2.28
Cont. Humedad Prom. (%)	0.65	-	-	0.81	-	-	2.28
DENSIDAD SECA (g./cm ³)	1.948	-	-	1.759	-	-	1.617

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN (mm)	(pulg)	Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
			Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²
			0.64	0.025	30.0	1.6	20.0	1.03
1.27	0.050	54.0	2.8	38.0	1.96	16.0	0.83	
1.91	0.075	87.6	4.5	67.0	3.46	35.0	1.81	
2.54	0.100	150.2	7.8	110.5	5.71	88.0	4.55	
3.81	0.125	220.1	11.4	175.4	9.07	120.0	6.20	
5.08	0.150	315.2	16.3	230.6	11.92	175.2	9.06	
6.35	0.200	389.0	20.1	286.0	14.78	230.6	11.92	
7.62	0.300	522.4	27.0	340.0	17.58	287.6	14.87	
12.7	0.400	546.0	28.2	414.0	21.40	327.1	16.91	

CURVA DENSIDAD - C.B.R.



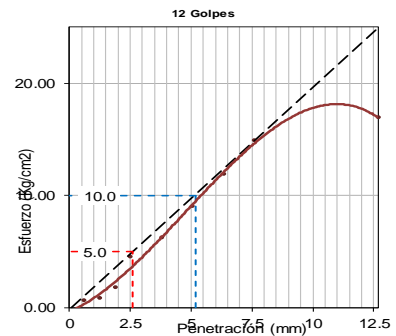
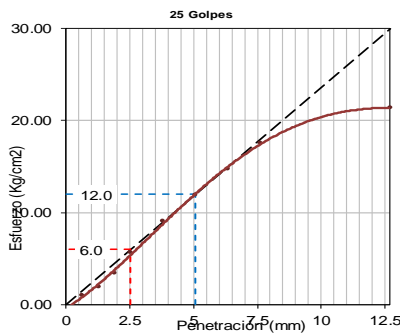
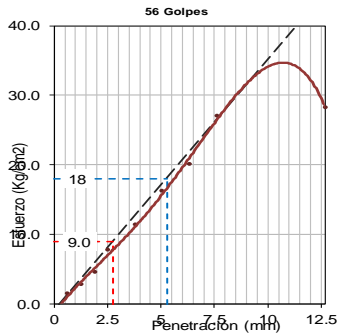
ÁREA DEL PISTON: 19.35 cm ²				
CARGAS PATRON	(2.54 mm) (0.1")	70 kg/cm ²		
	(5.08 mm) (0.2")	105 kg/cm ²		
Nº GOLPES	56	25	12	
C.B.R. (%)	2.54mm (0.1")	12.79	8.53	7.11
	5.08mm (0.2")	17.14	11.43	9.52

RESUMEN PROCTOR MODIFICADO:

DENSIDAD SECA MAXIMA (g./cm ³):	1.940
HUMEDAD OPTIMA (%):	10.00
95 % DSM (g./cm ³):	1.843

RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R.:

VALOR CBR AL 100% DSM:	17.3 (%)
VALOR CBR AL 95% DSM:	14.5 (%)
CALICATA 09	



Observación : Muestra tomada e identificada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. Nº 0010 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-10
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : ML

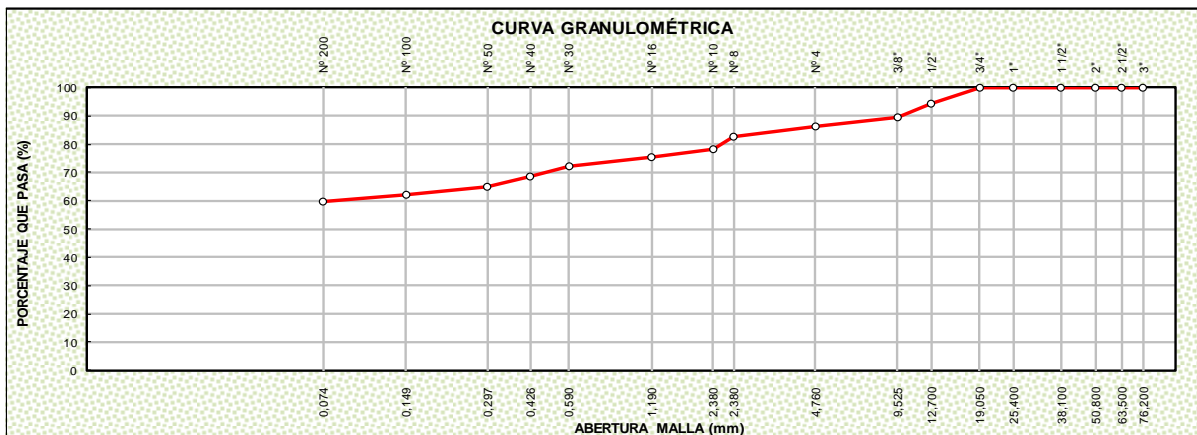
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	-	-	-	100.00
1/2"	12.70	82.6	5.8	5.8	94.18
3/8"	9.53	68.70	4.84	10.65	89.35
Nº 4	4.76	40.80	2.87	13.53	86.47
Nº 8	2.38	52.60	3.70	17.23	82.77
Nº 10	2.00	62.30	4.39	21.62	78.38
Nº 16	1.19	42.10	2.96	24.58	75.42
Nº 30	0.59	44.50	3.13	27.71	72.29
Nº 40	0.43	53.20	3.75	31.46	68.54
Nº 50	0.30	51.70	3.64	35.10	64.90
Nº 100	0.15	38.50	2.71	37.81	62.19
Nº 200	0.074	35.20	2.48	40.29	59.71
FONDO	-	848.00	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1420.2	% Grava =	13.53
Peso Lavado Seco (g)	572.2	% Arena =	26.76
Pérdida por Lavado (g)	848.0	% Finos =	59.71

D_{10} (mm) = -1.43 C_c = -5.75
 D_{30} (mm) = -0.83 C_u = -0.06
 D_{60} (mm) = 0.08

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	31.4
	LP (%)	24.2
	IP (%)	7.2

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	ML LIMO
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(3)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFOR+B3:042ME DE ENSAYO

INF. Nº 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

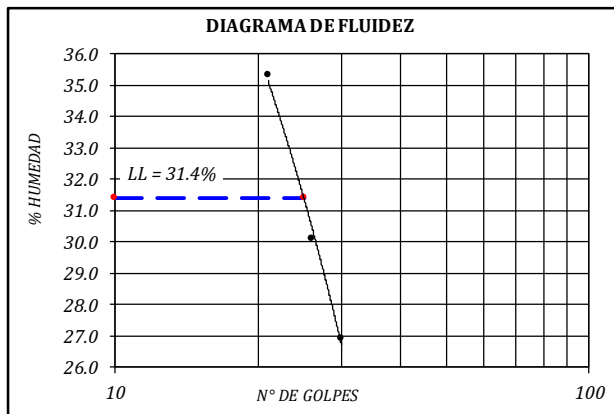
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-10
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : ML

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	33.8	33.5	30.1	-	22.9	24.0
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.2	30.4	28.0	-	22.3	23.2
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	20.0	20.1	20.2	-	19.9	20.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	35.3	30.1	26.9	-	25.0	23.4
NÚMERO DE GOLPES	21	26	30	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	31.4
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	24.2
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	7.2

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-10

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : ML

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	100.00
1/2"	12.70	94.18
3/8"	9.53	89.35
N° 4	4.76	86.47
N° 8	2.38	82.77
N° 10	2.00	78.38
N° 16	1.19	75.42
N° 30	0.59	72.29
N° 40	0.43	68.54
N° 50	0.30	64.90
N° 100	0.15	62.19
N° 200	0.074	59.71
FONDO	-	-
% Grava :		13.53
% Arena :		26.76
% Finos :		59.71
D ₁₀ (mm):		-1.430
D ₃₀ (mm):		-0.83
D ₆₀ (mm):		0.08
Cc :		-5.75
Cu :		-0.06
LL (%)		31.4
LP (%)		24.2
IP (%)		7.2

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)	
SUCS (ASTM D 2487)	ML
	LIMO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)	
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(3)
	SUELO DE CAPACIDAD MEDIA DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
SUELO COMPUESTO DE LIMOS INORGANICOS DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD MEDIA. NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

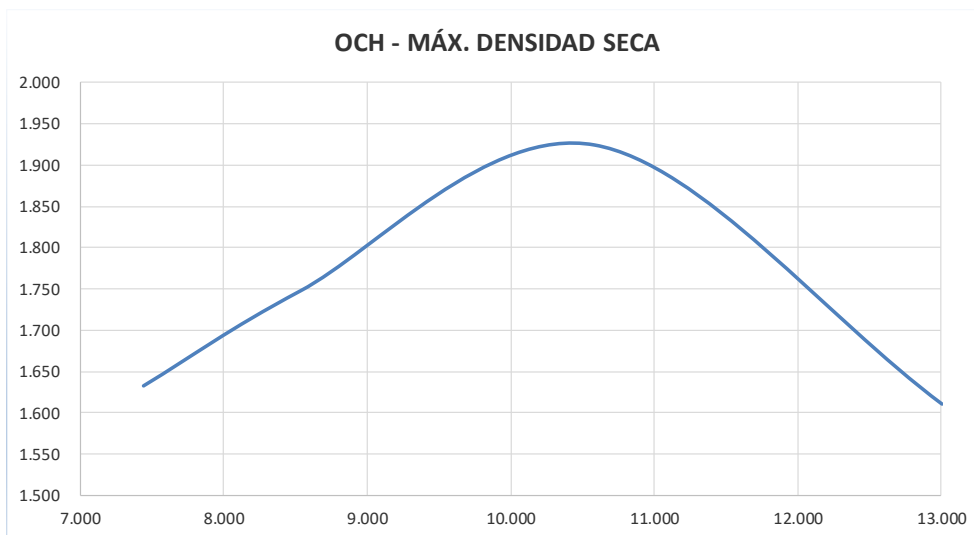
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115

Proyecto:

"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4				
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11751.00	12054.42	12544.20	11891.30				
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00				
Peso Suelo Húmedo (g.)	3729.00	4032.42	4522.20	3869.30				
Volúmen del molde (cm3)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50				
Densidad Suelo húmedo (g./cm3)	1.754	1.897	2.128	1.820				
Número de Tarro	134	-	136	-	137.1	-	138.2	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	54.10	-	151.20	-	94.10	-	124.03	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	51.60	-	145.60	-	87.20	-	112.00	-
Peso Tarro (g.)	18.00	-	80.00	-	22.00	-	19.50	-
Peso del agua (g.)	2.50	-	5.60	-	6.90	-	12.03	-
Peso de suelo seco (g.)	33.60	-	65.60	-	65.20	-	92.50	-
Humedad (%)	7.44	-	8.54	-	10.58	-	13.01	-
Humedad promedio (%)	7.44	8.54	10.58	13.01				
Densidad Seca (g./cm3)	1.633	1.748	1.924	1.611				



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm³)	1.92

DATOS DEL MOLDE		CALICATA 10
Nº:	I	
PESO(g.):	8022.0	
VOLÚMEN(cm3):	2125.5	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

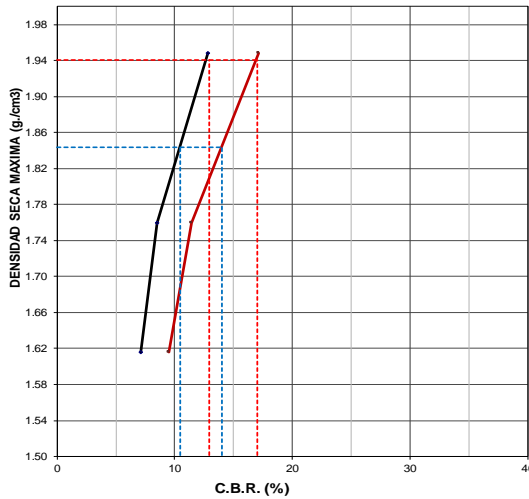
MTC E 132

COMPACTACIÓN	MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3	
	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO
Número de Capas/Nº Golpes	5/56		5/25		5/12	
Muestra húmeda + Molde (g.)	12682.82	-	12284.41	-	12051.03	-
Peso del Molde (g.)	8527.00	-	8525.00	-	8544.00	-
Peso de la Muestra húmeda (g.)	4155.82	-	3759.41	-	3507.03	-
Volúmen de la Muestra (cm ³)	2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-
Densidad húmeda (g./cm ³)	1.961	-	1.773	-	1.653	-

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)							
Tara N°	7	-	12	-	25	-	-
Muestra húmeda + Tara (g.)	330.79	-	424.88	-	350.77	-	-
Muestra seca + Tara (g.)	329.30	-	422.30	-	345.20	-	-
Peso del Agua (g.)	1.49	-	2.58	-	5.57	-	-
Peso de la Tara (g.)	100.00	-	100.00	-	104.00	-	-
Muestra Seca (g.)	229.30	-	322.30	-	241.20	-	-
Contenido de Humedad (%)	0.65	-	0.80	-	2.31	-	-
Cont. Humedad Prom.(%)	0.65	-	0.80	-	2.31	-	-
DENSIDAD SECA (g./cm ³)	1.948	-	1.759	-	1.616	-	-

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN (mm)	(pulg)	Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
			Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²
			0.64	0.025	30.0	1.6	20.0	1.03
1.27	0.050	54.0	2.8	38.0	1.96	16.0	0.83	
1.91	0.075	87.6	4.5	67.0	3.46	35.0	1.81	
2.54	0.100	150.2	7.8	110.5	5.71	88.0	4.55	
3.81	0.125	220.1	11.4	175.4	9.07	120.0	6.20	
5.08	0.150	315.2	16.3	230.6	11.92	175.2	9.06	
6.35	0.200	389.0	20.1	286.0	14.78	230.6	11.92	
7.62	0.300	522.4	27.0	340.0	17.58	287.6	14.87	
12.7	0.400	546.0	28.2	414.0	21.40	327.1	16.91	

CURVA DENSIDAD - C.B.R.

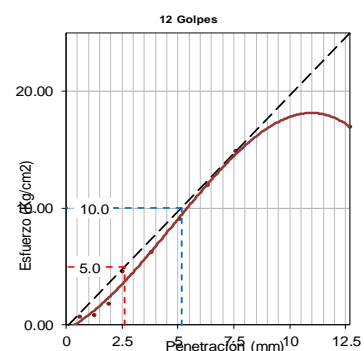
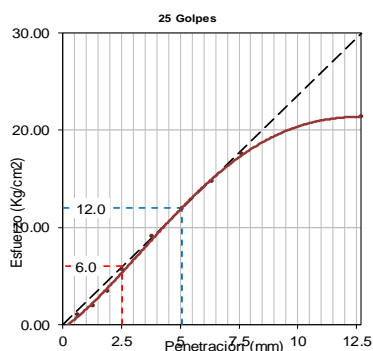
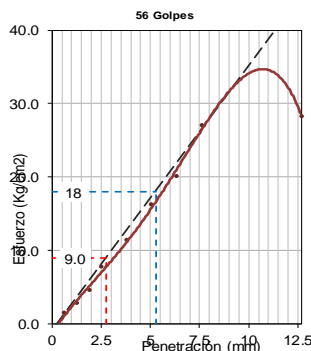


AREA DEL PISTON: 19.35 cm ²		
CARGAS PATRON	(2.54 mm) (0.1")	70 kg/cm ²
	(5.08 mm) (0.2")	105 kg/cm ²
Nº GOLPES	56	25
C.B.R. (%)	2.54mm (0.1")	12.79
	5.08mm (0.2")	17.14
		8.53
		11.43
		9.52

RESUMEN PROCTOR MODIFICADO:
95 % DSM (g./cm³): 1.844

RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R.:

VALOR CBR AL 100% DSM:	17.0 (%)
VALOR CBR AL 95% DSM:	14.1 (%)
CALICATA 10	



Observación : Muestra tomada e identificada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-11
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

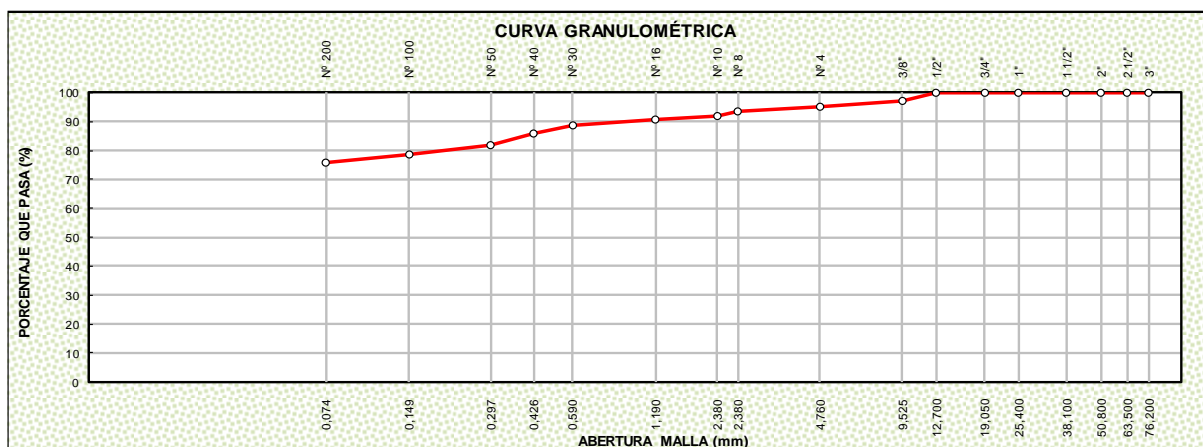
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	-	-	-	100.00
1/2"	12.70	-	-	-	100.00
3/8"	9.53	51.20	2.88	2.88	97.12
N° 4	4.76	36.20	2.04	4.92	95.08
N° 8	2.38	28.20	1.59	6.50	93.50
N° 10	2.00	26.40	1.48	7.99	92.01
N° 16	1.19	22.40	1.26	9.25	90.75
N° 30	0.59	33.60	1.89	11.14	88.86
N° 40	0.43	56.20	3.16	14.30	85.70
N° 50	0.30	65.20	3.67	17.96	82.04
N° 100	0.15	63.40	3.57	21.53	78.47
N° 200	0.074	50.70	2.85	24.38	75.62
FONDO	-	1344.50	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1778.0	% Grava =	4.92
Peso Lavado Seco (g)	433.5	% Arena =	19.47
Pérdida por Lavado (g)	1344.5	% Finos =	75.62

D_{10} (mm) = -1.65 C_c = 2.28
 D_{30} (mm) = -1.13 C_u = 0.20
 D_{60} (mm) = -0.34

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	45.0
	LP (%)	25.9
	IP (%)	19.1

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	CL ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD
AASHTO (ASTM D 3282)	A-7-6(15)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

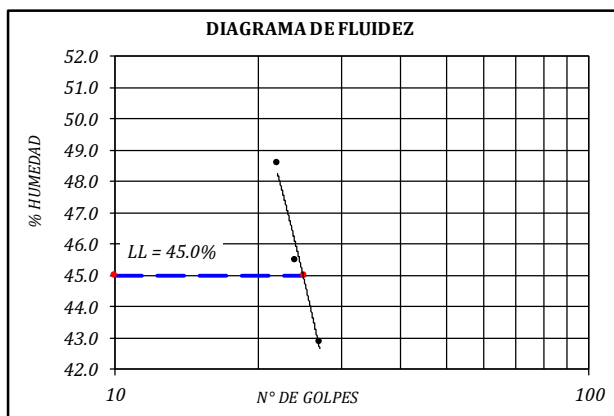
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-11
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	35.4	36.0	35.0	-	22.8	23.1
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.3	31.0	30.5	-	22.2	22.4
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.8	20.0	20.0	-	19.8	19.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	48.6	45.5	42.9	-	25.0	26.8
NÚMERO DE GOLPES	22	24	27	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	45.0
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	25.9
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	19.1

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-11

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : CL

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	100.00
1/2"	12.70	100.00
3/8"	9.53	96.85
N° 4	4.76	94.62
N° 8	2.38	92.88
N° 10	2.00	91.25
N° 16	1.19	89.87
N° 30	0.59	87.80
N° 40	0.43	84.34
N° 50	0.30	80.32
N° 100	0.15	76.42
N° 200	0.074	73.29
FONDO	-	-9.54
% Grava :		5.38
% Arena :		21.32
% Finos :		73.29
D ₁₀ (mm):		-1.446
D ₃₀ (mm):		-0.97
D ₆₀ (mm):		-0.25
Cc :		2.63
Cu :		0.17
LL (%)		45.0
LP (%)		25.9
IP (%)		19.1

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) CL
ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) A-7-6(14)
SUELO DE BAJA CAPACIDAD DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR ARCILLAS Y LIMOS DE COLOR MARRON OSCURO, CON HUMEDAD MEDIA, NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA, NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTO.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

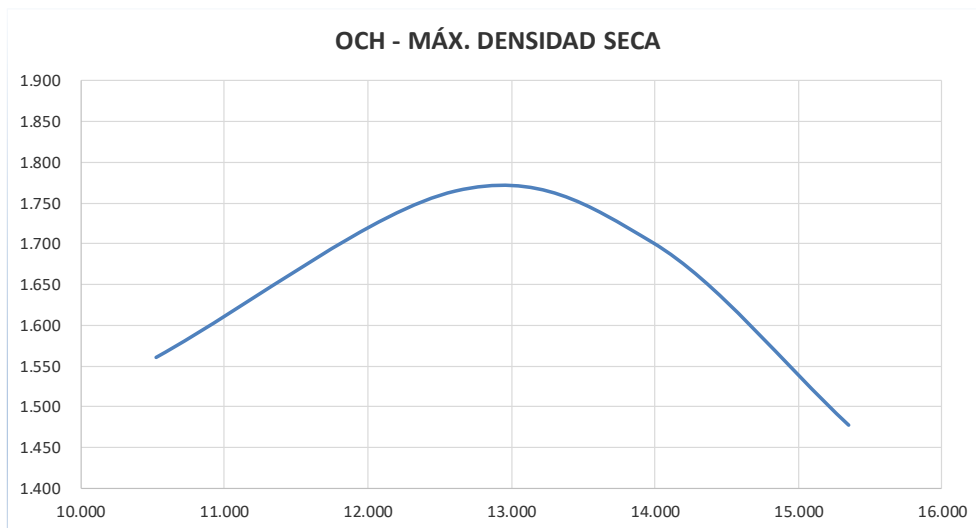
MTCE 115

Proyecto:

"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11688.15	12246.20	12145.14	11644.60
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00
Peso Suelo Húmedo (g.)	3666.15	4224.20	4123.14	3622.60
Volúmen del molde (cm ³)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50
Densidad Suelo húmedo (g./cm³)	1.725	1.987	1.940	1.704

Número de Tarro	56	-	44	-	17	-	70	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	54.14	-	152.88	-	96.43	-	126.20	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	50.70	-	144.72	-	87.30	-	112.00	-
Peso Tarro (g.)	18.00	-	80.00	-	22.00	-	19.50	-
Peso del agua (g.)	3.44	-	8.16	-	9.13	-	14.20	-
Peso de suelo seco (g.)	32.70	-	64.72	-	65.30	-	92.50	-
Humedad (%)	10.52	-	12.61	-	13.98	-	15.35	-
Humedad promedio (%)	10.52		12.61		13.98		15.35	
Densidad Seca (g./cm³)	1.561		1.765		1.702		1.478	



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm³)	1.70
OCH (%)	12.6

DATOS DEL MOLDE		CALICATA 11
Nº:	I	
PESO(g.):	8022.0	
VOLÚMEN(cm ³):	2125.5	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

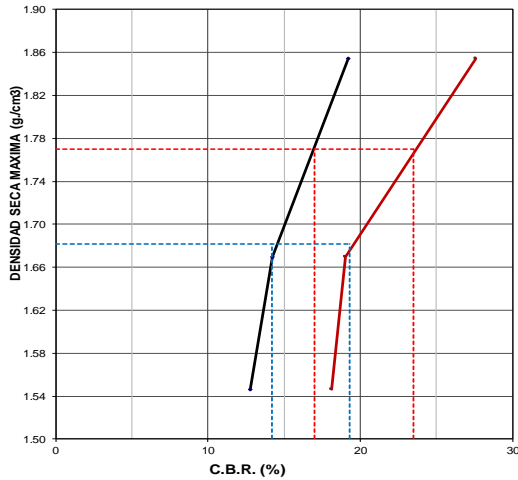
MTC E 132

COMPACTACIÓN		MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3	
CONDICIÓN	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR
Número de Capas/Nº Golpes	5/56		5/25		5/12		
Muestra húmeda + Molde (g.)	12482.33	-	12122.43	-	11969.30	-	-
Peso del Molde (g.)	8527.00	-	8524.00	-	8544.00	-	-
Peso de la Muestra húmeda (g.)	3955.33	-	3598.43	-	3425.30	-	-
Volúmen de la Muestra (cm ³)	2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-	-
Densidad húmeda (g./cm ³)	1.866	-	1.697	-	1.615	-	-

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)							
Tara N°	1	2	3	4	5	6	7
Muestra húmeda + Tara (g.)	331.42	-	-	427.72	-	-	351.82
Muestra seca + Tara (g.)	329.90	-	-	422.39	-	-	341.40
Peso del Agua (g.)	1.52	-	-	5.33	-	-	10.42
Peso de la Tara (g.)	100.00	-	-	100.00	-	-	108.00
Muestra Seca (g.)	229.90	-	-	322.39	-	-	233.40
Contenido de Humedad (%)	0.66	-	-	1.65	-	-	4.46
Cont. Humedad Prom. (%)	0.66	-	-	1.65	-	-	4.46
DENSIDAD SECA (g./cm ³)	1.854	-	-	1.670	-	-	1.546

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN (mm)	(pulg)	Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
			Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²
			0.64	0.025	40.0	2.1	35.0	1.81
1.27	0.050	78.0	4.0	65.0	3.36	45.0	2.33	
1.91	0.075	110.0	5.7	88.0	4.55	60.0	3.10	
2.54	0.100	260.0	13.4	125.0	6.46	101.7	5.26	
3.81	0.125	430.0	22.2	341.0	17.63	241.0	12.46	
5.08	0.150	500.0	25.8	386.0	19.95	325.0	16.80	
6.35	0.200	605.0	31.3	487.5	25.20	405.2	20.95	
7.62	0.300	720.0	37.2	610.0	31.53	586.3	30.31	
12.7	0.400	750.0	38.8	615.0	31.79	590.0	30.50	

CURVA DENSIDAD - C.B.R.



ÁREA DEL PISTON: 19.35 cm²

CARGAS PATRON	(2.54 mm) (0.1")	(5.08 mm) (0.2")
	70 kg/cm ²	105 kg/cm ²

Nº GOLPES	56	25	12
C.B.R. (%)	19.19	14.21	12.79
	27.61	19.04	18.09

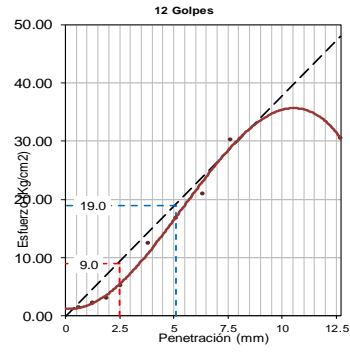
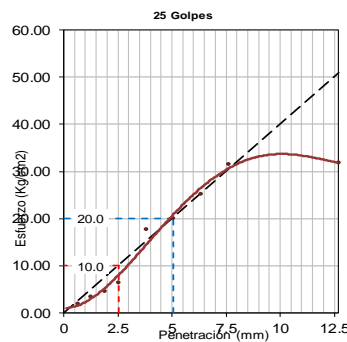
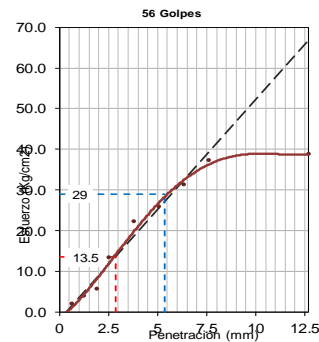
RESUMEN PROCTOR MODIFICADO:
95 % DSM (g./cm³): 1.882

RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R.:

VALOR CBR AL 100% DSM: 17.3 (%)

VALOR CBR AL 95% DSM: 15.6 (%)

CALICATA 11



Observación : Muestra tomada e identificada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0010 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-12
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : SM

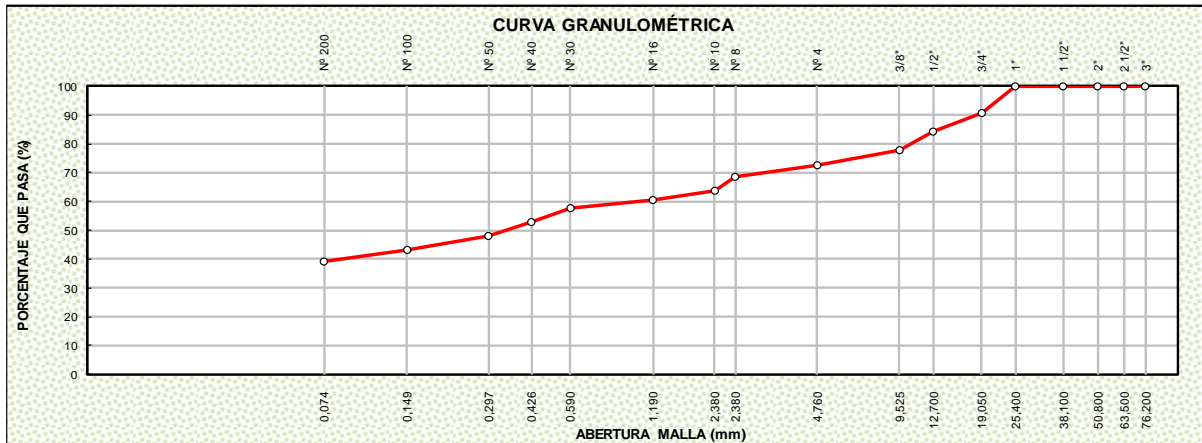
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	112.4	9.2	9.2	90.81
1/2"	12.70	78.6	6.4	15.6	84.38
3/8"	9.53	80.40	6.57	22.19	77.81
N° 4	4.76	63.20	5.17	27.36	72.64
N° 8	2.38	52.40	4.28	31.64	68.36
N° 10	2.00	56.30	4.60	36.24	63.76
N° 16	1.19	41.50	3.39	39.64	60.36
N° 30	0.59	34.70	2.84	42.47	57.53
N° 40	0.43	56.30	4.60	47.08	52.92
N° 50	0.30	60.40	4.94	52.02	47.98
N° 100	0.15	56.70	4.64	56.65	43.35
N° 200	0.074	50.90	4.16	60.81	39.19
FONDO	-	479.30	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1223.1	% Grava =	27.36
Peso Lavado Seco (g)	743.8	% Arena =	33.46
Pérdida por Lavado (g)	479.3	% Finos =	39.19

D_{10} (mm) = -0.45 C_c = -0.02
 D_{30} (mm) = -0.09 C_u = -2.46
 D_{60} (mm) = 1.11

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	34.0
	LP (%)	23.9
	IP (%)	10.1

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	SM ARENA LIMOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(1)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. Nº 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

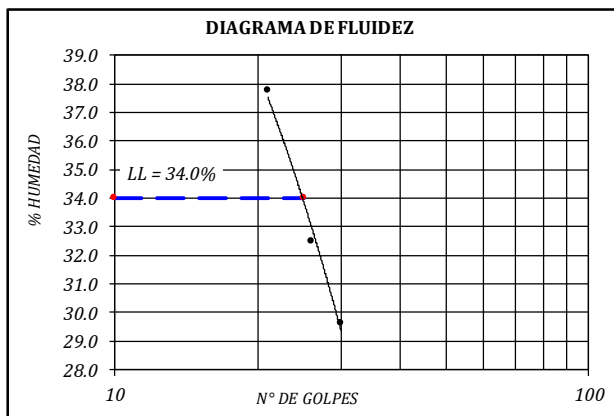
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-12
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : SM

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	33.5	33.2	30.2	-	22.3	21.7
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	29.8	29.9	27.8	-	21.8	21.4
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	20.0	19.9	19.7	-	19.9	19.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	37.8	32.5	29.6	-	23.7	24.1
NÚMERO DE GOLPES	21	26	30	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	34.0
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	23.9
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	10.1

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-12

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : SM

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	92.10
1/2"	12.70	86.58
3/8"	9.53	80.93
N° 4	4.76	76.49
N° 8	2.38	72.81
N° 10	2.00	68.85
N° 16	1.19	65.93
N° 30	0.59	63.50
N° 40	0.43	59.54
N° 50	0.30	55.29
N° 100	0.15	51.31
N° 200	0.074	47.73
FONDO	-	14.05
% Grava :		23.51
% Arena :		28.75
% Finos :		47.73
D ₁₀ (mm):		-0.717
D ₃₀ (mm):		-0.30
D ₆₀ (mm):		0.45
Cc :		-0.28
Cu :		-0.62
LL (%)		34.0
LP (%)		23.9
IP (%)		10.1

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) SM
ARENA LIMOSA

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) A-4(2)
SUELO DE CAPACIDAD MEDIA DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR ARENAS LIMOSAS DE COLOR MARRON OSCURO Y CLARO. NO SE ENCONTRÓ NAPA FRATICA NI DESLIZAMIENTOS.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

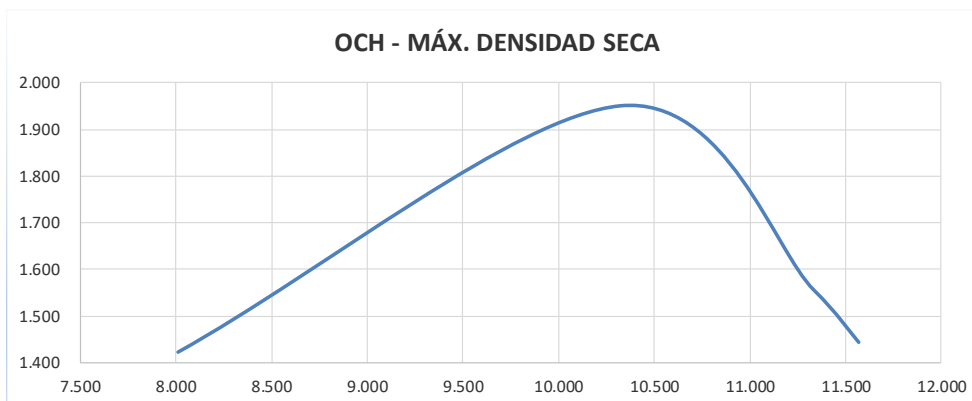
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115

Proyecto:

"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4				
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11288.60	12597.20	11705.00	11446.20				
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00				
Peso Suelo Húmedo (g.)	3266.60	4575.20	3683.00	3424.20				
Volúmen del molde (cm3)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50				
Densidad Suelo húmedo (g./cm3)	1.537	2.153	1.733	1.611				
Número de Tarro	15	-	22	-	25	-	45	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	54.40	-	151.40	-	94.70	-	122.70	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	51.70	-	144.72	-	87.30	-	112.00	-
Peso Tarro (g.)	18.00	-	80.00	-	22.00	-	19.50	-
Peso del agua (g.)	2.70	-	6.68	-	7.40	-	10.70	-
Peso de suelo seco (g.)	33.70	-	64.72	-	65.30	-	92.50	-
Humedad (%)	8.01	-	10.32	-	11.33	-	11.57	-
Humedad promedio (%)	8.01	10.32	11.33	11.57				
Densidad Seca (g./cm3)	1.423	1.951	1.556	1.444				



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm ³)	1.96
OCH (%)	10.3

DATOS DEL MOLDE		CALICATA 12
Nº:	I	
PESO(g.):	8022.0	
VOLÚMEN(cm3):	2125.5	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

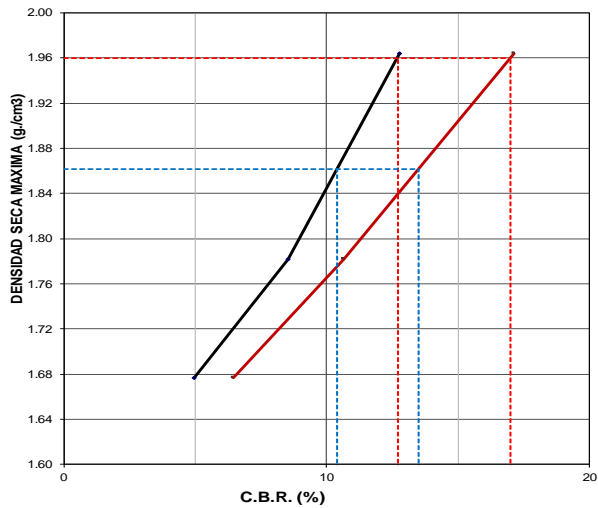
DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

MTCE 132

COMPACTACIÓN		MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3		
CONDICIÓN	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO		
Número de Capas/N° Golpes	5/56		5/25		5/12			
Muestra húmeda + Molde (g.)	12716.20	-	12421.60	-	12396.10	-		
Peso del Molde (g.)	8527.00	-	8524.00	-	8544.00	-		
Peso de la Muestra húmeda (g.)	4189.20	-	3897.60	-	3852.10	-		
Volumen de la Muestra (cm ³)	2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-		
Densidad húmeda (g./cm ³)	1.977	-	1.838	-	1.816	-		
CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)								
Tara N°	1		2		3			
Muestra húmeda + Tara (g.)	330.40	-	432.70	-	360.80	-		
Muestra seca + Tara (g.)	328.90	-	422.39	-	341.40	-		
Peso del Agua (g.)	1.50	-	10.31	-	19.40	-		
Peso de la Tara (g.)	100.00	-	100.00	-	108.00	-		
Muestra Seca (g.)	228.90	-	322.39	-	233.40	-		
Contenido de Humedad (%)	0.66	-	3.20	-	8.31	-		
Cont. Humedad Prom.(%)	0.66	-	3.20	-	8.31	-		
DENSIDAD SECA (g./cm ³)	1.964	-	1.782	-	1.677	-		
ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN (mm)	(pulg)	Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
			Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²
	0.64	0.025	20.0	1.0	15.0	0.78	10.0	0.52
	1.27	0.050	40.0	2.1	20.0	1.03	14.5	0.75
	1.91	0.075	85.0	4.4	35.6	1.84	20.6	1.06
	2.54	0.100	110.0	5.7	87.5	4.52	54.2	2.80
	3.81	0.125	160.0	8.3	110.6	5.72	78.6	4.06
	5.08	0.150	253.0	13.1	165.2	8.54	115.4	5.97
	6.35	0.200	365.2	18.9	215.0	11.11	165.0	8.53
	7.62	0.300	472.0	24.4	300.4	15.53	187.0	9.67
12.7	0.400	448.4	23.2	310.0	16.02	205.0	10.60	

CURVA DENSIDAD - C.B.R.



ÁREA DEL PISTON: 19.35 cm²

CARGAS PATRON	(2.54 mm) (0.1")	70	kg/cm ²
	(5.08 mm) (0.2")	105	kg/cm ²

N° GOLPES	56	25	12
C.B.R. (%)	12.79	8.53	4.97
	17.14	10.66	6.47

RESUMEN PROCTOR MODIFICADO:

DENSIDAD SECA MAXIMA (g./cm³): 1.960

HUMEDAD OPTIMA (%): 10.30

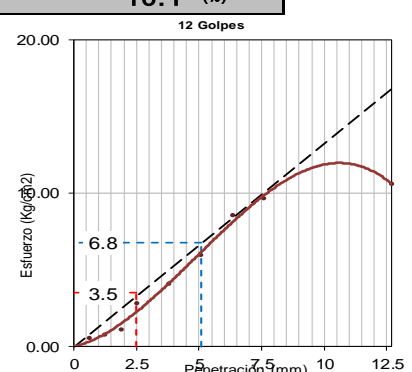
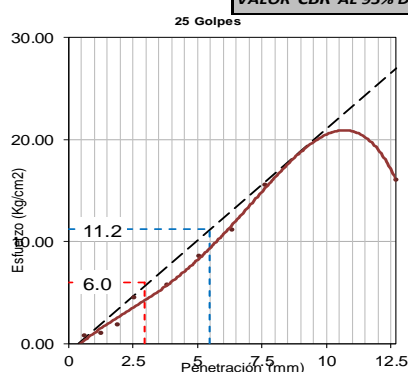
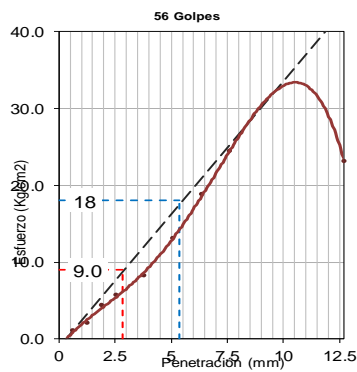
95 % DSM (g./cm³): 1.862

CALICATA 12

RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R.:

VALOR CBR AL 100% DSM: 13.2 (%)

VALOR CBR AL 95% DSM: 10.1 (%)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0010 - DGEOLAB-2019 / GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-13

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m

TIPO DE SUELO : CL

TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	-	-	-	100.00
1/2"	12.70	-	-	-	100.00
3/8"	9.53	28.50	2.45	2.45	97.55
N° 4	4.76	21.10	1.82	4.27	95.73
N° 8	2.38	30.70	2.64	6.91	93.09
N° 10	2.00	40.10	3.45	10.36	89.64
N° 16	1.19	36.50	3.14	13.50	86.50
N° 30	0.59	50.40	4.34	17.84	82.16
N° 40	0.43	60.30	5.19	23.03	76.97
N° 50	0.30	78.50	6.75	29.78	70.22
N° 100	0.15	66.30	5.71	35.49	64.51
N° 200	0.074	46.20	3.98	39.46	60.54
FONDO	-	703.52	####	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1162.1	% Grava =	4.27
Peso Lavado Seco (g)	458.6	% Arena =	35.19
Pérdida por Lavado (g)	703.5	% Finos =	60.54

D_{10} (mm) = -0.88

C_c = -4.49

D_{30} (mm) = -0.50

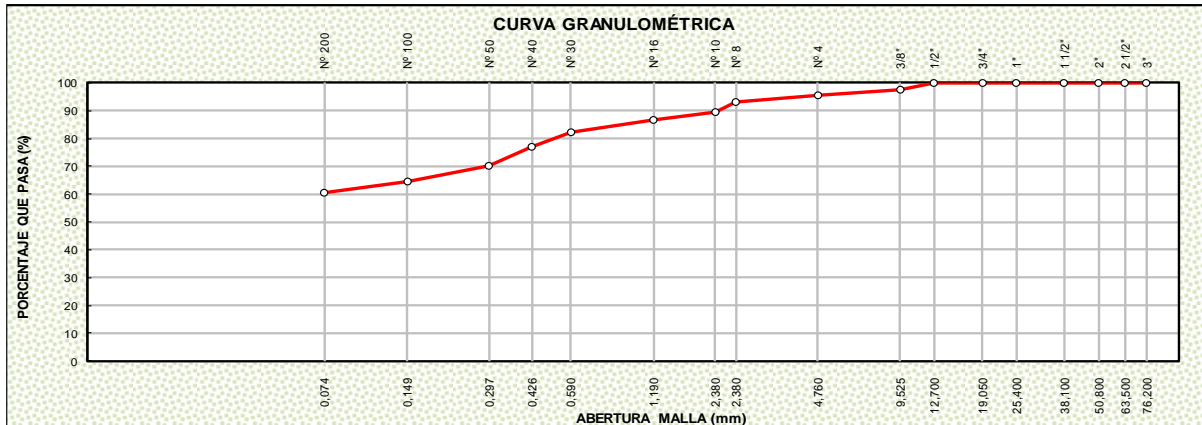
C_u = -0.07

D_{60} (mm) = 0.06

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	39.0
	LP (%)	22.2
	IP (%)	16.8

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS (ASTM D 2487)	CL ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD
AASHTO (ASTM D 3282)	A-6(8)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

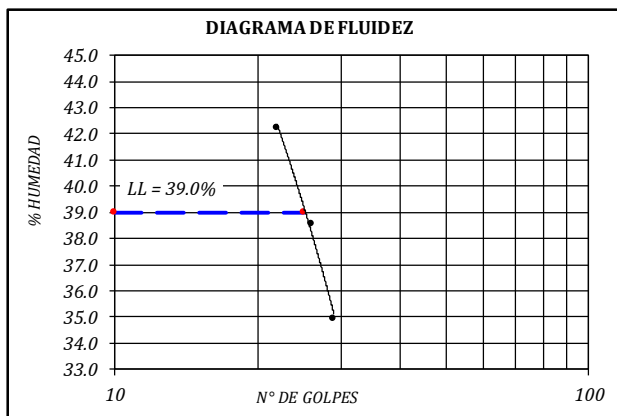
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-13
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	32.7	33.3	34.1	-	22.5	23.0
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	28.9	29.6	30.5	-	22.1	22.5
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.9	20.0	20.0	-	20.0	20.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	42.2	38.5	34.9	-	22.0	22.4
NÚMERO DE GOLPES	22	26	29	-		



RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	39.0
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	22.2
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	16.8

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-13

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : CL

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	100.00
1/2"	12.70	100.00
3/8"	9.53	97.67
N° 4	4.76	95.95
N° 8	2.38	93.45
N° 10	2.00	90.17
N° 16	1.19	87.19
N° 30	0.59	83.08
N° 40	0.43	78.16
N° 50	0.30	71.75
N° 100	0.15	66.34
N° 200	0.074	62.57
FONDO	-	5.15
% Grava :		4.05
% Arena :		33.38
% Finos :		62.57
D ₁₀ (mm):		-0.972
D ₃₀ (mm):		-0.57
D ₆₀ (mm):		0.02
Cc :		-14.80
Cu :		-0.02
LL (%)		39.0
LP (%)		22.2
IP (%)		16.8

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487)	CL ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD
--------------------	---

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282)	A-6(9) MATERIAL DE CALIDAD BAJA CALIDAD
----------------------	--

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR LIMOS ARCILLOSOS DE COLOR MARRON CLARO CON BEIGE, SIN PRESENCIA DE NAPA FRATICA NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTO.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

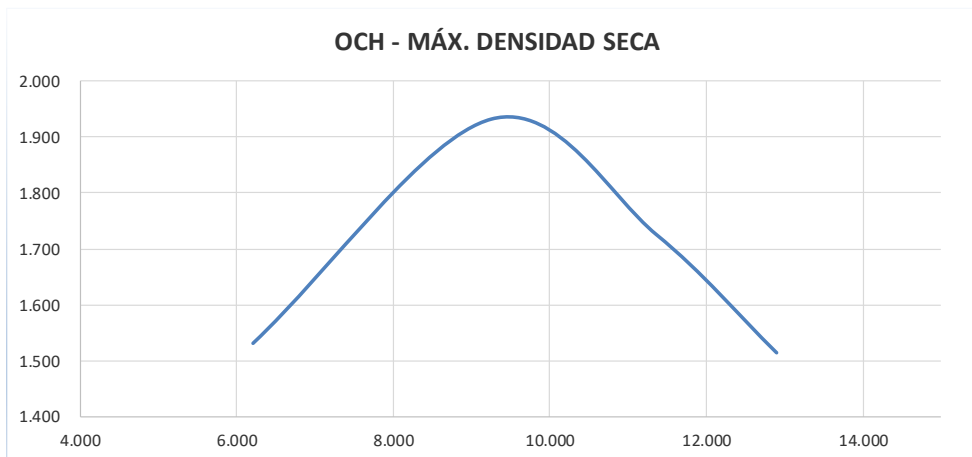
MTC E 115

Proyecto:

"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11478.70	12507.00	12105.80	11656.00
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00
Peso Suelo Húmedo (g.)	3456.70	4485.00	4083.80	3634.00
Volúmen del molde (cm3)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50
Densidad Suelo húmedo (g./cm3)	1.626	2.110	1.921	1.710

Número de Tarro	1	2	3	4
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	53.90	150.70	94.50	124.00
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	51.80	144.71	87.10	112.00
Peso Tarro (g.)	18.00	80.00	22.00	19.00
Peso del agua (g.)	2.10	5.99	7.40	12.00
Peso de suelo seco (g.)	33.80	64.71	65.10	93.00
Humedad (%)	6.21	9.26	11.37	12.90
Humedad promedio (%)	6.21	9.26	11.37	12.90
Densidad Seca (g./cm3)	1.531	1.931	1.725	1.514



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm ³)	1.94
OCH (%)	9.8

DATOS DEL MOLDE		CALICATA 13
Nº:	I	
PESO(g.):	8022.0	
VOLÚMEN(cm3):	2125.5	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

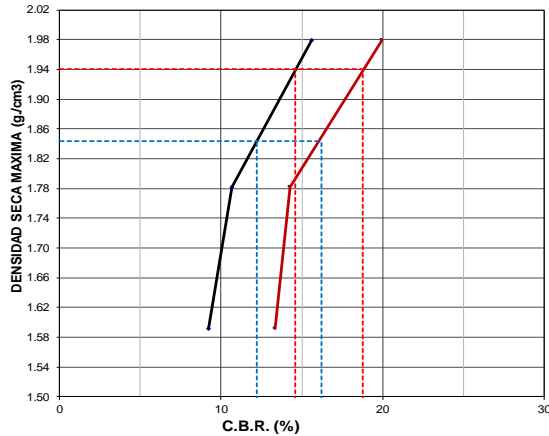
DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

MTC E 132

COMPACTACIÓN		MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3		
CONDICIÓN		SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	
Número de Capas/Nº Golpes		5/56		5/25		5/12		
Muestra húmeda + Molde (g.)		12726.30	-	12384.40	-	12142.00	-	
Peso del Molde (g.)		8527.00	-	8524.00	-	8544.00	-	
Peso de la Muestra húmeda (g.)		4199.30	-	3860.40	-	3598.00	-	
Volumen de la Muestra (cm ³)		2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-	
Densidad húmeda (g./cm ³)		1.982	-	1.821	-	1.696	-	
CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)								
Tara N°		1		2		3		
Muestra húmeda + Tara (g.)		330.20	-	432.50	-	359.80	-	
Muestra seca + Tara (g.)		329.90	-	425.39	-	344.40	-	
Peso del Agua (g.)		0.30	-	7.11	-	15.40	-	
Peso de la Tara (g.)		100.00	-	100.00	-	110.00	-	
Muestra Seca (g.)		229.90	-	325.39	-	234.40	-	
Contenido de Humedad (%)		0.13	-	2.19	-	6.57	-	
Cont. Humedad Prom.(%)		0.13		2.19		6.57		
DENSIDAD SECA (g./cm ³)		1.979		1.782		1.592		
ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN		Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
	(mm)	(pulg)	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²
	0.64	0.025	22.0	1.1	18.0	0.93	10.0	0.52
	1.27	0.050	35.0	1.8	30.0	1.55	20.0	1.03
	1.91	0.075	71.0	3.7	50.0	2.58	39.0	2.02
	2.54	0.100	175.0	9.0	105.0	5.43	78.0	4.03
	3.81	0.125	255.0	13.2	220.0	11.37	180.0	9.30
	5.08	0.150	344.0	17.8	300.0	15.51	250.0	12.92
	6.35	0.200	450.0	23.3	398.0	20.57	344.0	17.78
	7.62	0.300	580.0	30.0	490.0	25.33	380.0	19.64
12.7	0.400	615.0	31.8	520.0	26.88	440.0	22.74	

CURVA DENSIDAD - C.B.R.



ÁREA DEL PISTON: 19.35 cm²

CARGAS PATRON	(2.54 mm) (0.1")	(5.08 mm) (0.2")	70 kg/cm ²	105 kg/cm ²
Nº GOLPES	56	25	12	
C.B.R. (%)	15.63	10.66	9.24	
	19.99	14.28	13.33	

Nº GOLPES	56	25	12
C.B.R. (%)	15.63	10.66	9.24
	19.99	14.28	13.33

RESUMEN PROCTOR MODIFICADO:

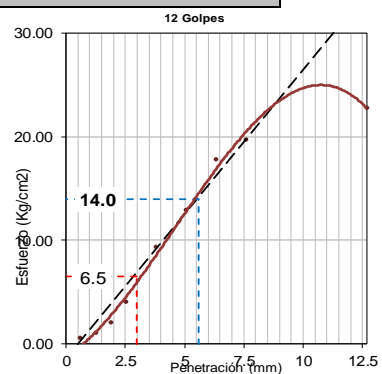
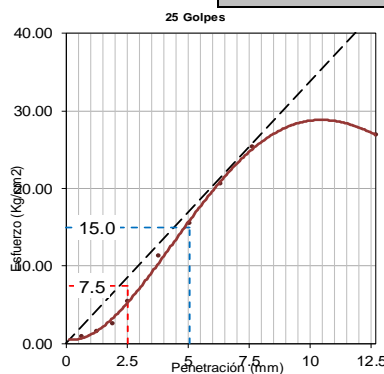
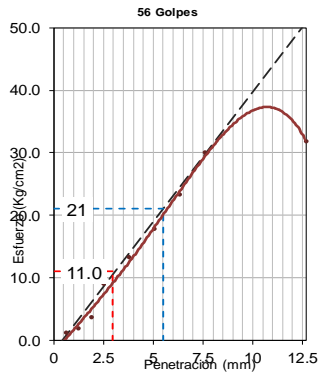
95 % DSM (g./cm³): 1.843

CALICATA 13

RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R.:

VALOR CBR AL 100% DSM: 16.1 (%)

VALOR CBR AL 95% DSM: 12.5 (%)



Observación : Muestra tomada e identificada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0010 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-14
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : ML

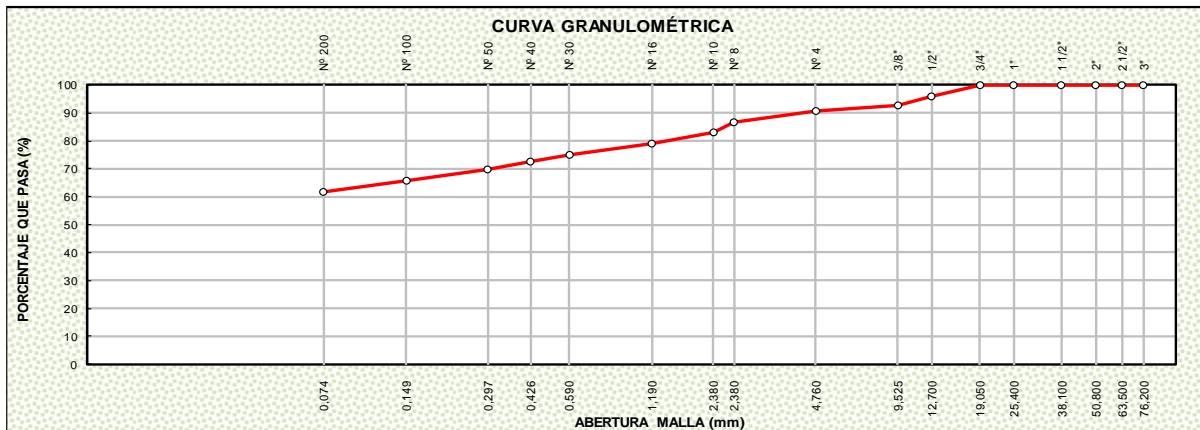
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	-	-	-	100.00
1/2"	12.70	52.4	4.0	4.0	96.03
3/8"	9.53	42.10	3.19	7.16	92.84
N° 4	4.76	30.70	2.33	9.48	90.52
N° 8	2.38	52.30	3.96	13.44	86.56
N° 10	2.00	44.70	3.39	16.83	83.17
N°16	1.19	55.10	4.17	21.00	79.00
N° 30	0.59	50.40	3.82	24.82	75.18
N° 40	0.43	36.80	2.79	27.61	72.39
N° 50	0.30	35.70	2.70	30.31	69.69
N° 100	0.15	50.10	3.79	34.11	65.89
N° 200	0.074	52.70	3.99	38.10	61.90
FONDO	-	817.30	####	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1320.3	% Grava =	9.48
Peso Lavado Seco (g)	503.0	% Arena =	28.61
Pérdida por Lavado (g)	817.3	% Finos =	61.90

D_{10} (mm) = -0.90 C_c = -8.01
 D_{30} (mm) = -0.53 C_u = -0.04
 D_{60} (mm) = 0.04

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	30.0
	LP (%)	24.1
	IP (%)	5.9

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	ML LIMO
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(2)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

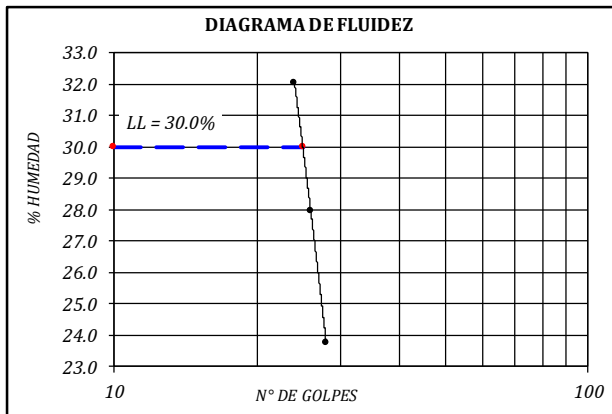
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-14
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : ML

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	33.5	34.0	32.5	-	22.6	23.0
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.2	30.9	30.1	-	22.1	22.5
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.9	19.8	20.0	-	20.1	20.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	32.0	27.9	23.8	-	23.8	24.4
NÚMERO DE GOLPES	24	26	28	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	30.0
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	24.1
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	5.9

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-14

PROFUNDIDAD : 2.00m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : ML

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	100.00
1/2"	12.70	96.03
3/8"	9.53	92.84
N° 4	4.76	90.52
N° 8	2.38	86.56
N° 10	2.00	83.17
N° 16	1.19	79.00
N° 30	0.59	75.18
N° 40	0.43	72.39
N° 50	0.30	69.69
N° 100	0.15	65.89
N° 200	0.074	61.90
FONDO	-	-
% Grava :		9.48
% Arena :		28.61
% Finos :		61.90
D ₁₀ (mm):		-0.901
D ₃₀ (mm):		-0.53
D ₆₀ (mm):		0.04
Cc :		-8.01
Cu :		-0.04
LL (%)		30.0
LP (%)		24.1
IP (%)		5.9

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)	
SUCS (ASTM D 2487)	ML
	LIMO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)	
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(2)
	MATERIAL DE CALIDAD REGULAR A BUENA

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
SUELO CONFORMADO POR LIMOS INOGANICOS DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD BAJA, DE UN COLOR MARRON CLARO CON PINTAS AMARILLENTAS. NO SE ENCONTRÓ NAPA FRATICA.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

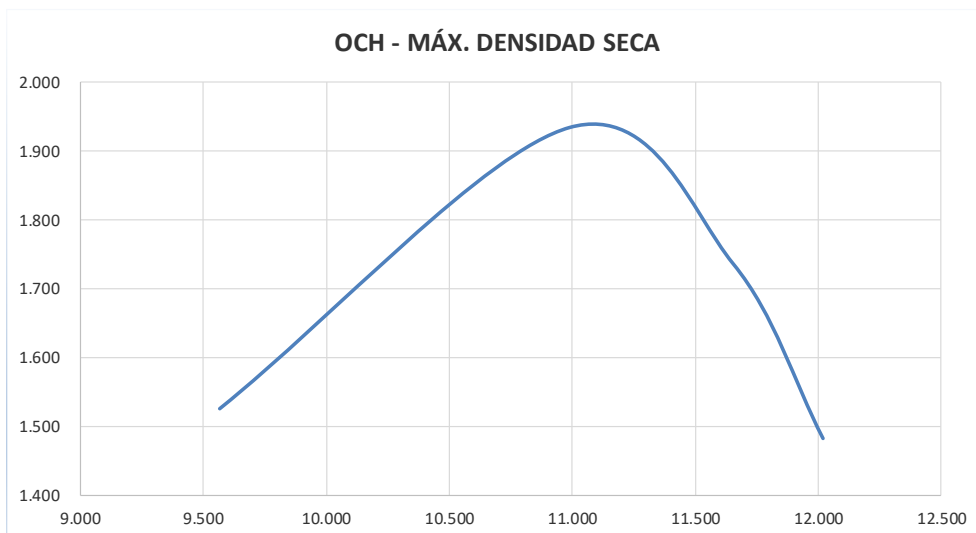
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTC E 115

Proyecto:

"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4				
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11577.11	12586.00	12144.10	11554.00				
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00				
Peso Suelo Húmedo (g.)	3555.11	4564.00	4122.10	3532.00				
Volúmen del molde (cm3)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50				
Densidad Suelo húmedo (g./cm3)	1.673	2.147	1.939	1.662				
Número de Tarro	80	-	81	-	82	-	83	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	53.50	-	151.70	-	94.80	-	122.00	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	50.40	-	144.60	-	87.20	-	111.00	-
Peso Tarro (g.)	18.00	-	80.00	-	22.00	-	19.50	-
Peso del agua (g.)	3.10	-	7.10	-	7.60	-	11.00	-
Peso de suelo seco (g.)	32.40	-	64.60	-	65.20	-	91.50	-
Humedad (%)	9.57	-	10.99	-	11.66	-	12.02	-
Humedad promedio (%)	9.57	10.99	11.66	12.02				
Densidad Seca (g./cm3)	1.527	1.935	1.737	1.483				



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm ³)	1.94
OCH (%)	11.2

DATOS DEL MOLDE		CALICATA 14
Nº:	I	
PESO(g.):	8022.0	
VOLÚMEN(cm3):	2125.5	





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

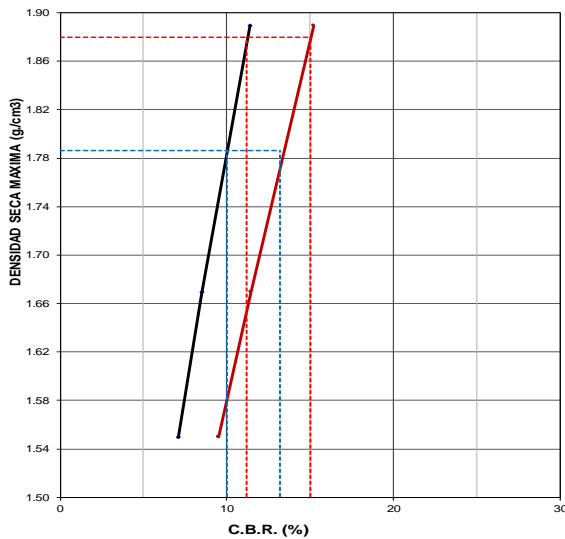
RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

MTCE 132

COMPACTACIÓN		MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3	
CONDICIÓN	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SUMERGIDO
Número de Capas/N° Golpes	5/56		5/25		5/12		
Muestra húmeda + Molde (g.)	12562.30	-	12124.40	-	11979.00	-	
Peso del Molde (g.)	8527.00	-	8524.00	-	8544.00	-	
Peso de la Muestra húmeda (g.)	4035.30	-	3600.40	-	3435.00	-	
Volúmen de la Muestra (cm ³)	2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-	
Densidad húmeda (g./cm ³)	1.904	-	1.698	-	1.620	-	
CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)							
Tara N°	1		2		3		
Muestra húmeda + Tara (g.)	331.50	-	427.90	-	351.80	-	-
Muestra seca + Tara (g.)	329.70	-	422.30	-	341.30	-	-
Peso del Agua (g.)	1.80	-	5.60	-	10.50	-	-
Peso de la Tara (g.)	100.00	-	100.00	-	108.00	-	-
Muestra Seca (g.)	229.70	-	322.30	-	233.30	-	-
Contenido de Humedad (%)	0.78	-	1.74	-	4.50	-	-
Cont. Humedad Prom. (%)	0.78	-	1.74	-	4.50	-	-
DENSIDAD SECA (g./cm ³)	1.889	-	1.669	-	1.550	-	-

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN (mm)	(pulg)	Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
			Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²	Carga (Kg)	kg/cm ²
	0.64	0.025	40.0	2.1	25.0	1.29	22.0	1.14
	1.27	0.050	60.0	3.1	48.5	2.51	45.2	2.34
	1.91	0.075	94.6	4.9	70.5	3.64	62.3	3.22
	2.54	0.100	162.3	8.4	101.4	5.24	90.4	4.67
	3.81	0.125	236.3	12.2	167.2	8.64	126.7	6.55
	5.08	0.150	315.2	16.3	225.3	11.65	185.2	9.57
	6.35	0.200	365.4	18.9	302.5	15.64	256.7	13.27
	7.62	0.300	445.6	23.0	356.5	18.43	285.4	14.75
	12.7	0.400	437.3	22.6	365.2	18.88	365.2	18.88

CURVA DENSIDAD - C.B.R.



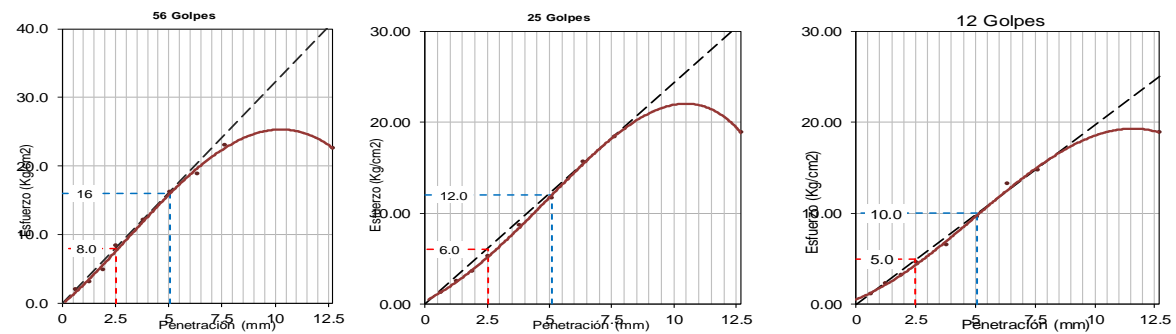
ÁREA DEL PISTÓN: 19.35 cm ²				
CARGAS PATRON	(2.54 mm) (0.1")	70 kg/cm ²		
	(5.08 mm) (0.2")	105 kg/cm ²		
N° GOLPES	56	25	12	
C.B.R. (%)	2.54mm (0.1")	11.37	8.53	7.11
	5.08mm (0.2")	15.23	11.43	9.52

RESUMEN PROCTOR MODIFICADO:

DENSIDAD SECA MAXIMA (g./cm³): 1.880
 HUMEDAD OPTIMA (%): 11.10
 95 % DSM (g./cm³): 1.786

RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R.:

VALOR CBR AL 100% DSM:	15.0 (%)
VALOR CBR AL 95% DSM:	13.4 (%)
CALICATA 14	



Observación : Muestra tomada e identificada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-15
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

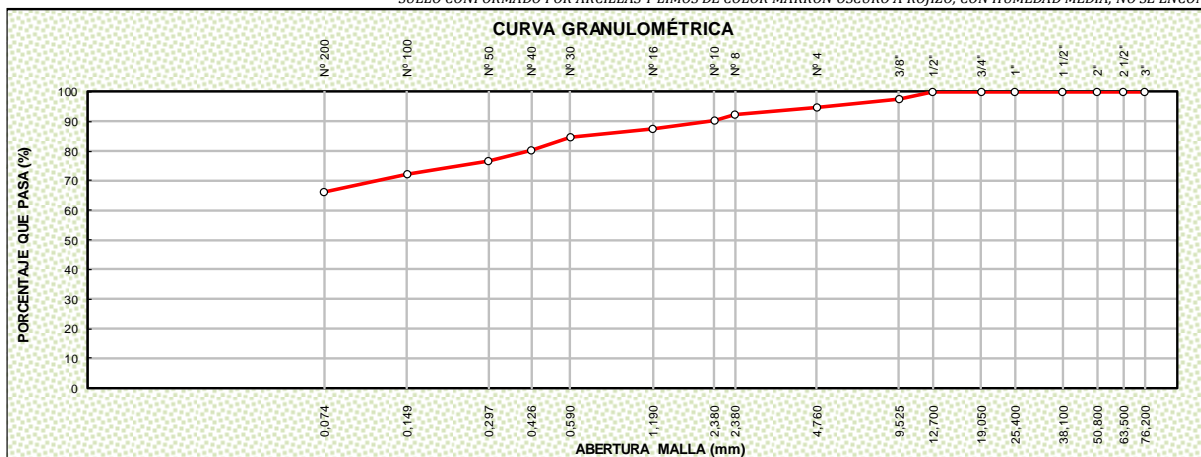
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	-	-	-	100.00
1/2"	12.70	-	-	-	100.00
3/8"	9.53	28.70	2.64	2.64	97.36
N° 4	4.76	30.50	2.80	5.44	94.56
N° 8	2.38	26.50	2.43	7.87	92.13
N° 10	2.00	20.10	1.85	9.72	90.28
N° 16	1.19	32.10	2.95	12.67	87.33
N° 30	0.59	28.90	2.65	15.32	84.68
N° 40	0.43	46.50	4.27	19.59	80.41
N° 50	0.30	39.50	3.63	23.22	76.78
N° 100	0.15	50.70	4.66	27.88	72.12
N° 200	0.074	63.10	5.80	33.67	66.33
FONDO	-	722.10	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1088.7	% Grava =	5.44
Peso Lavado Seco (g)	366.6	% Arena =	28.24
Pérdida por Lavado (g)	722.1	% Finos =	66.33

D₁₀ (mm)=-0.65 C_c = 30.44
D₃₀ (mm)=-0.40 C_u = 0.01
D₆₀ (mm)=-0.01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	47.2
	LP (%)	25.9
	IP (%)	21.3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	CL ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD
AASHTO (ASTM D 3282)	A-7-6(13)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

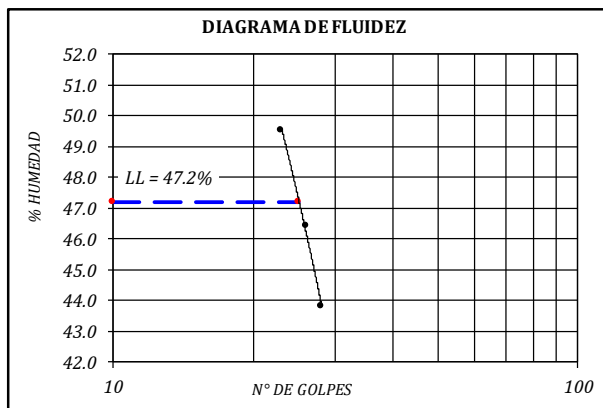
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-15
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	35.5	36.1	35.1	-	22.8	23.1
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.3	31.0	30.5	-	22.2	22.4
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.8	20.0	20.0	-	19.8	19.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	49.5	46.4	43.8	-	25.0	26.8
NÚMERO DE GOLPES	23	26	28	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	47.2
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	25.9
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	21.3

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-15

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : CL

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	100.00
1/2"	12.70	100.00
3/8"	9.53	97.36
N° 4	4.76	94.56
N° 8	2.38	92.13
N° 10	2.00	90.28
N° 16	1.19	87.33
N° 30	0.59	84.68
N° 40	0.43	80.41
N° 50	0.30	76.78
N° 100	0.15	72.12
N° 200	0.074	66.33
FONDO	-	-
% Grava :		5.44
% Arena :		28.24
% Finos :		66.33
D ₁₀ (mm):		-0.655
D ₃₀ (mm):		-0.40
D ₆₀ (mm):		-0.01
Cc :		30.44
Cu :		0.01
LL (%)		47.2
LP (%)		25.9
IP (%)		21.3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) : CL
ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) : A-7-6(13)
SUELO DE BAJA CAPACIDAD DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR ARCILLAS Y LIMOS DE COLOR MARRON OSCURO, CON HUMEDAD MEDIA, NO SE ENCONTRÓ NAPA FREATICA, NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTO.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-16
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : SC

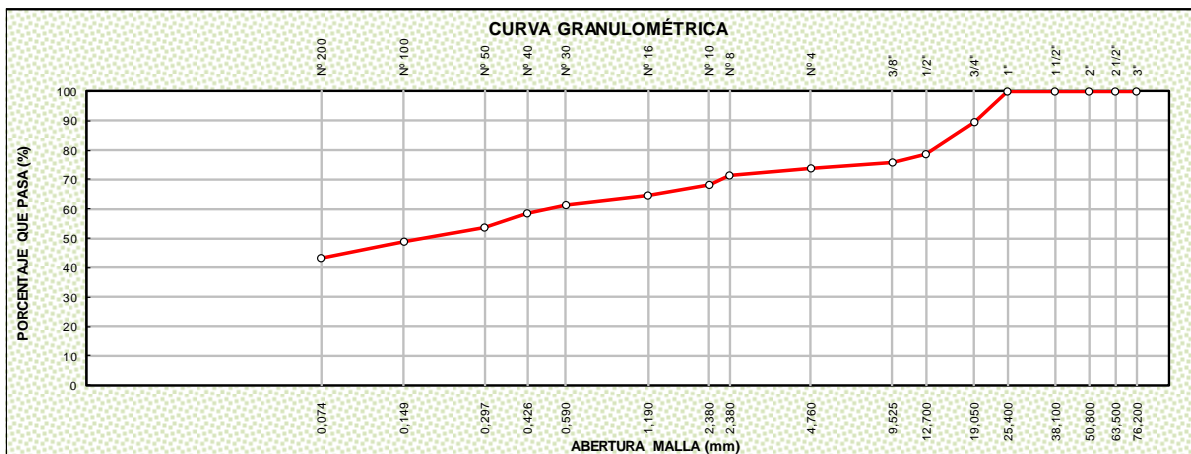
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	136.8	10.4	10.4	89.57
1/2"	12.70	145.2	11.1	21.5	78.51
3/8"	9.53	36.10	2.75	24.24	75.76
N° 4	4.76	25.60	1.95	26.19	73.81
N° 8	2.38	31.20	2.38	28.57	71.43
N° 10	2.00	40.70	3.10	31.67	68.33
N°16	1.19	52.10	3.97	35.65	64.35
N° 30	0.59	40.20	3.06	38.71	61.29
N° 40	0.43	36.90	2.81	41.52	58.48
N° 50	0.30	62.30	4.75	46.27	53.73
N° 100	0.15	65.00	4.95	51.22	48.78
N° 200	0.074	71.40	5.44	56.66	43.34
FONDO	-	568.60	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1312.1	% Grava =	26.19
Peso Lavado Seco (g)	743.5	% Arena =	30.47
Pérdida por Lavado (g)	568.6	% Finos =	43.34

D_{10} (mm) = -0.39 C_c = -0.06
 D_{30} (mm) = -0.11 C_u = -1.34
 D_{60} (mm) = 0.51

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	40.3
	LP (%)	21.8
	IP (%)	18.5

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	SC ARENA ARCILLOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-6(4)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

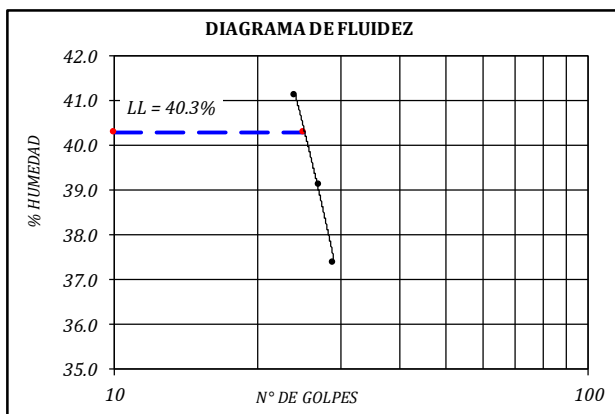
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-16 PROFUNDIDAD : 1.50m
MUESTRA : M-1 TIPO DE SUELO : SC

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	32.7	32.6	33.3	-	22.4	22.1
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	29.0	29.0	29.6	-	21.9	21.6
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	20.0	19.8	19.7	-	19.8	19.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	41.1	39.1	37.4	-	21.0	22.5
NÚMERO DE GOLPES	24	27	29	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	40.3
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	21.8
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	18.5

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-16
N° MUESTRA: M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : SC

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	89.57
1/2"	12.70	78.51
3/8"	9.53	75.76
N° 4	4.76	73.81
N° 8	2.38	71.43
N° 10	2.00	68.33
N° 16	1.19	64.35
N° 30	0.59	61.29
N° 40	0.43	58.48
N° 50	0.30	53.73
N° 100	0.15	48.78
N° 200	0.074	43.34
FONDO	-	-
% Grava :		26.19
% Arena :		30.47
% Finos :		43.34
D ₁₀ (mm):		-0.385
D ₃₀ (mm):		-0.11
D ₆₀ (mm):		0.51
Cc :		-0.06
Cu :		-1.34
LL (%)		40.3
LP (%)		21.8
IP (%)		18.5

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487)	SC ARENA ARCILLOSA
--------------------	-----------------------

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282)	A-6(4) SUELO DE REGULAR CAPACIDAD DE SOPORTE
----------------------	---

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR ARENAS ARCILLOSAS DE COLOR MARRON CLARO. SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA Y DESLIZAMIENTO





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0010 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-17
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : GC

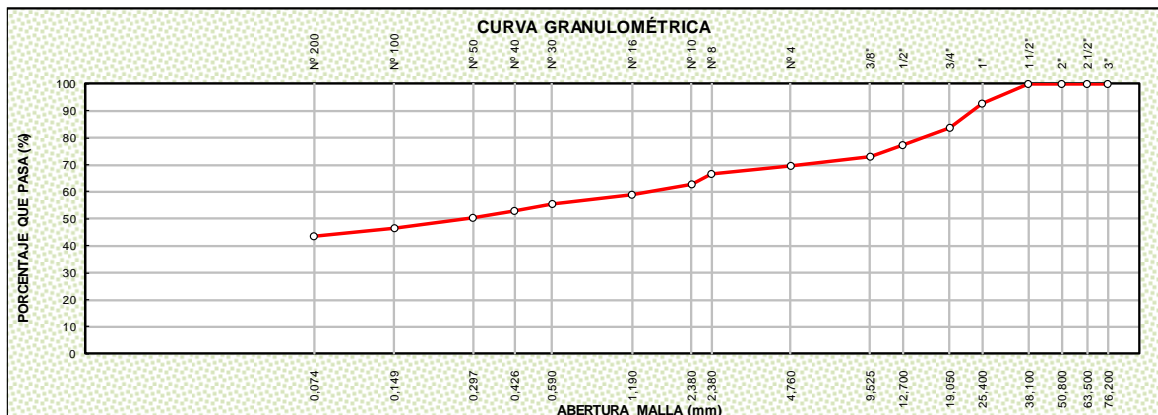
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	120.3	7.3	7.3	92.72
3/4"	19.05	152.2	9.2	16.5	83.52
1/2"	12.70	100.1	6.1	22.5	77.46
3/8"	9.53	76.32	4.62	27.15	72.85
N° 4	4.76	56.25	3.40	30.55	69.45
N° 8	2.38	50.15	3.03	33.59	66.41
N° 10	2.00	60.18	3.64	37.23	62.77
N° 16	1.19	65.20	3.94	41.17	58.83
N° 30	0.59	54.03	3.27	44.44	55.56
N° 40	0.43	44.12	2.67	47.11	52.89
N° 50	0.30	41.25	2.50	49.60	50.40
N° 100	0.15	62.05	3.75	53.36	46.64
N° 200	0.074	52.30	3.16	56.52	43.48
FONDO	-	718.80	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1653.2	% Grava =	30.55
Peso Lavado Seco (g)	934.4	% Arena =	25.97
Pérdida por Lavado (g)	718.8	% Finos =	43.48

D_{10} (mm) = -0.72 C_c = -0.06
 D_{30} (mm) = -0.25 C_u = -1.99
 D_{60} (mm) = 1.43

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	30.3
	LP (%)	20.7
	IP (%)	9.6

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	GC GRAVA ARCILLOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(1)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

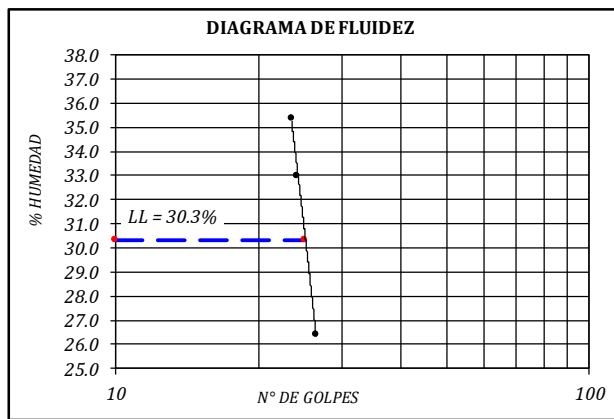
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-17
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : GC

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	32.0	32.6	33.5	-	22.6	23.0
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	28.9	29.5	30.6	-	22.1	22.5
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	20.0	20.1	19.7	-	20.0	20.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	35.4	33.0	26.4	-	21.4	20.0
NÚMERO DE GOLPES	23.5	24	26.5	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	30.3
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	20.7
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	9.6

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-17

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : GC

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	92.72
3/4"	19.05	83.52
1/2"	12.70	77.46
3/8"	9.53	72.85
N° 4	4.76	69.45
N° 8	2.38	66.41
N° 10	2.00	62.77
N°16	1.19	58.83
N° 30	0.59	55.56
N° 40	0.43	52.89
N° 50	0.30	50.40
N° 100	0.15	46.64
N° 200	0.074	43.48
FONDO	-	-
% Grava :		30.55
% Arena :		25.97
% Finos :		43.48
D ₁₀ (mm):		-0.720
D ₃₀ (mm):		-0.25
D ₆₀ (mm):		1.43
Cc :		-0.06
Cu :		-1.99
LL (%)		30.3
LP (%)		20.7
IP (%)		9.6

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487)	GC GRAVA ARCILLOSA
--------------------	-----------------------

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(1) SUELO DE REGULAR CAPACIDAD DE SOPORTE
----------------------	---

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO DE GRAVAS ARCILLOSAS DE COLOR MARRON CLARO, DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD MEDIA. NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTO.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0010 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-18
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : SC

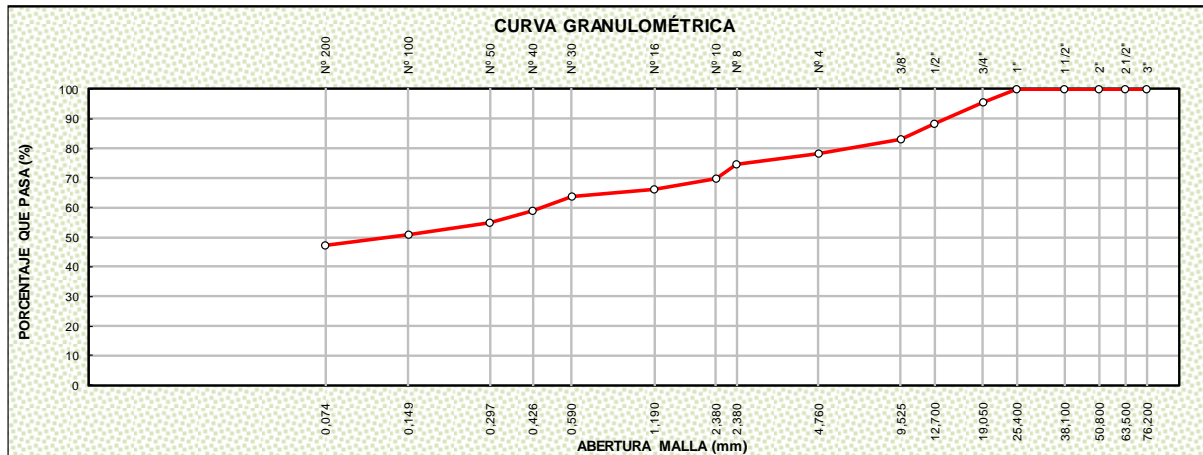
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	50.3	4.4	4.4	95.56
1/2"	12.70	80.2	7.1	11.5	88.48
3/8"	9.53	63.32	5.59	17.11	82.89
N° 4	4.76	51.32	4.53	21.64	78.36
N° 8	2.38	44.32	3.91	25.56	74.44
N° 10	2.00	52.80	4.66	30.22	69.78
N° 16	1.19	40.10	3.54	33.76	66.24
N° 30	0.59	30.60	2.70	36.46	63.54
N° 40	0.43	50.70	4.48	40.94	59.06
N° 50	0.30	46.80	4.13	45.07	54.93
N° 100	0.15	48.20	4.26	49.32	50.68
N° 200	0.074	40.70	3.59	52.92	47.08
FONDO	-	533.32	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1132.7	% Grava =	21.64
Peso Lavado Seco (g)	599.4	% Arena =	31.27
Pérdida por Lavado (g)	533.3	% Finos =	47.08

D_{10} (mm) = -0.70 C_c = -0.25
 D_{30} (mm) = -0.28 C_u = -0.66
 D_{60} (mm) = 0.46

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	34.0
	LP (%)	23.7
	IP (%)	10.3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	SC ARENA ARCILLOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(2)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAIAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

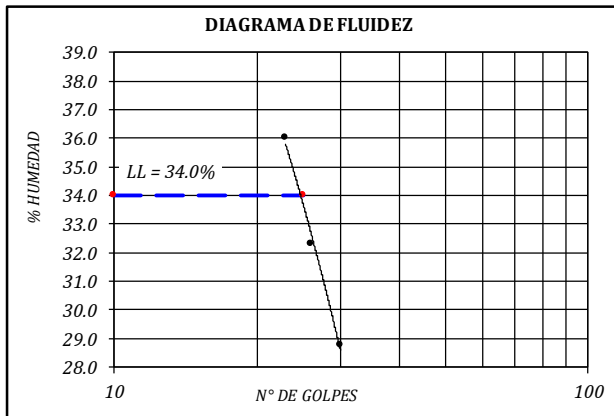
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-18
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : SM

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	33.4	33.1	30.1	-	22.1	21.6
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	29.8	29.9	27.8	-	21.7	21.3
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.8	20.0	19.8	-	20.0	19.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	36.0	32.3	28.8	-	23.5	23.8
NÚMERO DE GOLPES	23	26	30	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	34.0
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	23.7
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	10.3

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-18

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : SC

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	95.56
1/2"	12.70	88.48
3/8"	9.53	82.89
N° 4	4.76	78.36
N° 8	2.38	74.44
N° 10	2.00	69.78
N°16	1.19	66.24
N° 30	0.59	63.54
N° 40	0.43	59.06
N° 50	0.30	54.93
N° 100	0.15	50.68
N° 200	0.074	47.08
FONDO	-	-
% Grava :		21.64
% Arena :		31.27
% Finos :		47.08
D ₁₀ (mm):		-0.700
D ₃₀ (mm):		-0.28
D ₆₀ (mm):		0.46
Cc :		-0.25
Cu :		-0.66
LL (%)		34.0
LP (%)		23.7
IP (%)		10.3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) SC
ARENA ARCILLOSA

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) A-4(2)
SUELO DE CAPACIDAD MEDIA DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR ARENAS ARCILLOSAS DE COLOR MARRON OCURO Y CLARO, DE BAJA PLASTICIDAD Y HUMEDAD. NO SE ENCONTRÓ NAPA FRATICA NI DESLIZAMIENTOS.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-19
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

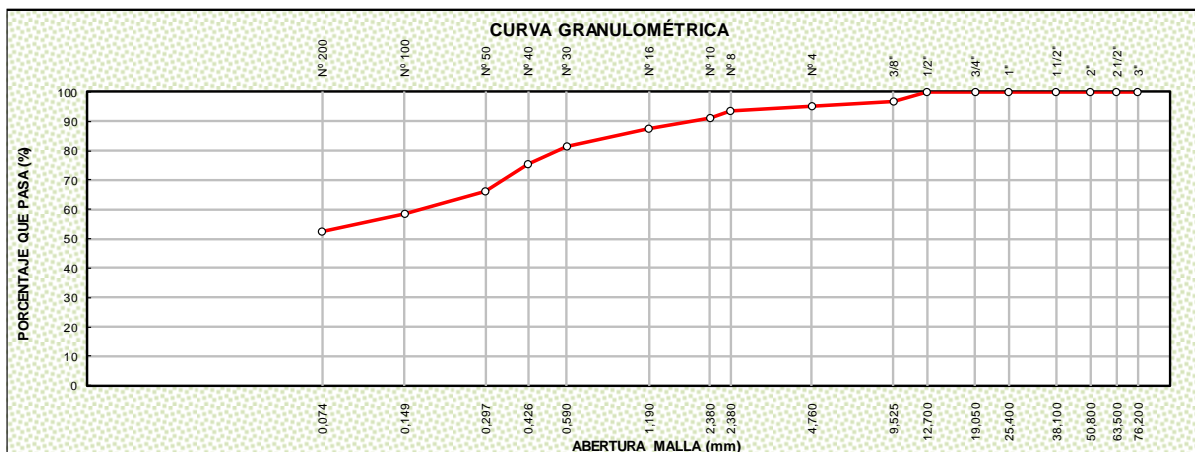
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	-	-	-	100.00
1/2"	12.70	-	-	-	100.00
3/8"	9.53	30.40	3.37	3.37	96.63
N° 4	4.76	12.40	1.38	4.75	95.25
N° 8	2.38	15.80	1.75	6.50	93.50
N° 10	2.00	22.60	2.51	9.01	90.99
N° 16	1.19	30.80	3.42	12.43	87.57
N° 30	0.59	56.20	6.24	18.66	81.34
N° 40	0.43	55.20	6.13	24.79	75.21
N° 50	0.30	80.70	8.95	33.74	66.26
N° 100	0.15	70.40	7.81	41.56	58.44
N° 200	0.074	52.70	5.85	47.40	52.60
FONDO	-	474.00	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	901.2	% Grava =	4.75
Peso Lavado Seco (g)	427.2	% Arena =	42.65
Pérdida por Lavado (g)	474.0	% Finos =	52.60

D_{10} (mm) = -0.47 C_c = -0.55
 D_{30} (mm) = -0.22 C_u = -0.38
 D_{60} (mm) = 0.18

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	28.7
	LP (%)	19.3
	IP (%)	9.4

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	CL ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(2)



OBSERVACIONES:

Muestra proporcionada por el Solicitante





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

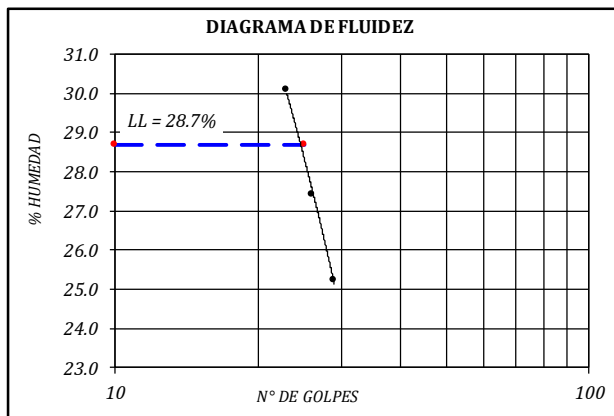
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-19
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	34.5	37.2	34.1	-	23.2	24.1
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	31.1	33.5	31.2	-	22.7	23.4
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.8	20.0	19.7	-	20.0	19.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	30.1	27.4	25.2	-	18.5	20.0
NÚMERO DE GOLPES	23	26	29	-		



RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	28.7
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	19.3
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	9.4

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-19

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : CL

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	100.00
1/2"	12.70	100.00
3/8"	9.53	96.63
N° 4	4.76	95.25
N° 8	2.38	93.50
N° 10	2.00	90.99
N° 16	1.19	87.57
N° 30	0.59	81.34
N° 40	0.43	75.21
N° 50	0.30	66.26
N° 100	0.15	58.44
N° 200	0.074	52.60
FONDO	-	-
% Grava :		4.75
% Arena :		42.65
% Finos :		52.60
D ₁₀ (mm):		-0.472
D ₃₀ (mm):		-0.22
D ₆₀ (mm):		0.18
Cc :		-0.55
Cu :		-0.38
LL (%)		28.7
LP (%)		19.3
IP (%)		9.4

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) : **CL**
ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) : **A-4(2)**
SUELO DE REGULAR CALIDAD DE SUB RASANTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO COMPUESTO ARCILLAS INORGANICAS DE COLOR BEIGE CON AMARILLENTO, NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA. NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTO.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-20
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL-ML

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	124.1	9.9	9.9	90.10
1/2"	12.70	87.4	7.0	16.9	83.13
3/8"	9.53	50.30	4.01	20.88	79.12
N° 4	4.76	29.60	2.36	23.24	76.76
N° 8	2.38	40.10	3.20	26.44	73.56
N° 10	2.00	30.10	2.40	28.84	71.16
N° 16	1.19	41.20	3.29	32.13	67.87
N° 30	0.59	38.70	3.09	35.21	64.79
N° 40	0.43	52.10	4.16	39.37	60.63
N° 50	0.30	40.60	3.24	42.61	57.39
N° 100	0.15	38.90	3.10	45.71	54.29
N° 200	0.074	50.10	4.00	49.70	50.30
FONDO	-	630.60	###	100.00	-

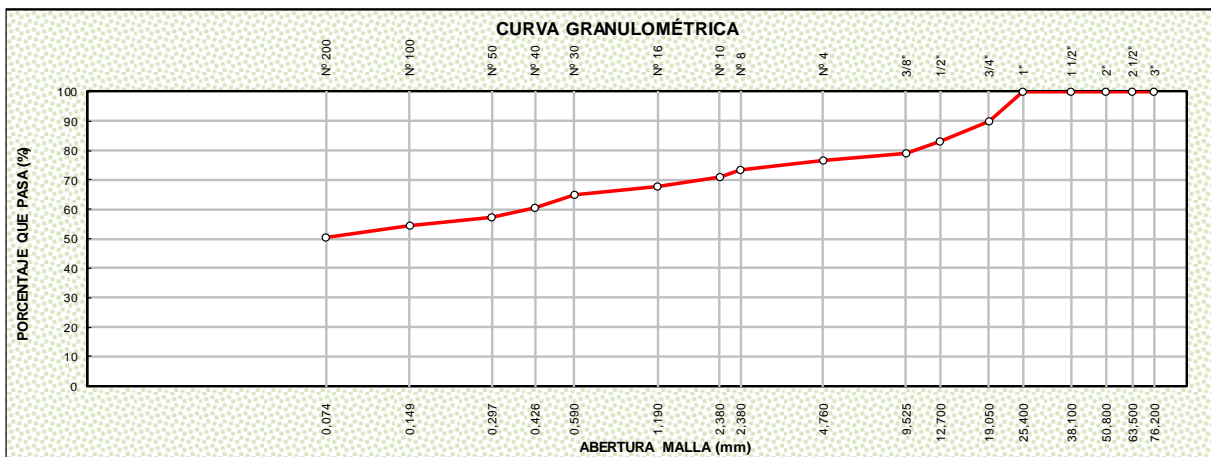
DEL CRUCE LA CHIVER A SAN PEDRO

Peso Inicial Seco (g)	1253.8	% Grava =	23.24
Peso Lavado Seco (g)	623.2	% Arena =	26.46
Pérdida por Lavado (g)	630.6	% Finos =	50.30

D_{10} (mm) = 0.68 C_c = -0.34
 D_{30} (mm) = 0.31 C_u = -0.59
 D_{60} (mm) = 0.40

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	27.0
	LP (%)	21.1
	IP (%)	5.9

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	CL-ML
	ARCILLA LIMOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(1)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

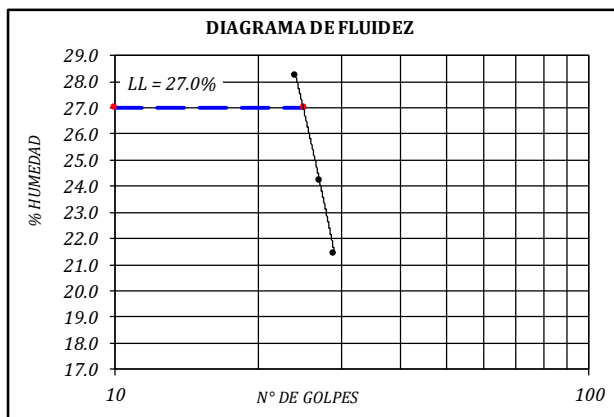
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-20
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL-ML

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	33.8	31.9	31.8	-	23.4	22.1
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.7	29.5	29.7	-	22.8	21.7
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.9	19.8	19.9	-	19.9	19.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	28.2	24.2	21.4	-	20.7	21.6
NÚMERO DE GOLPES	24	27	29	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	27.0
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	21.1
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	5.9

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-20

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : CL-ML

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	90.10
1/2"	12.70	83.13
3/8"	9.53	79.12
N° 4	4.76	76.76
N° 8	2.38	73.56
N° 10	2.00	71.16
N°16	1.19	67.87
N° 30	0.59	64.79
N° 40	0.43	60.63
N° 50	0.30	57.39
N° 100	0.15	54.29
N° 200	0.074	50.30
FONDO	-	-
% Grava :		23.24
% Arena :		26.46
% Finos :		50.30
D ₁₀ (mm):		-0.682
D ₃₀ (mm):		-0.31
D ₆₀ (mm):		0.40
Cc :		-0.34
Cu :		-0.59
LL (%)		27.0
LP (%)		21.1
IP (%)		5.9

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) **CL-ML**
ARCILLA LIMOSA

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) **A-4(1)**
SUELO DE MEDIA A BAJA CALIDAD DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO COMPUESTO POR LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR MARRON CLARO CON BEIGE, NO SE EVIDENCIÓ NIVEL FREÁTICO, NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTO





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0010 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-21
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

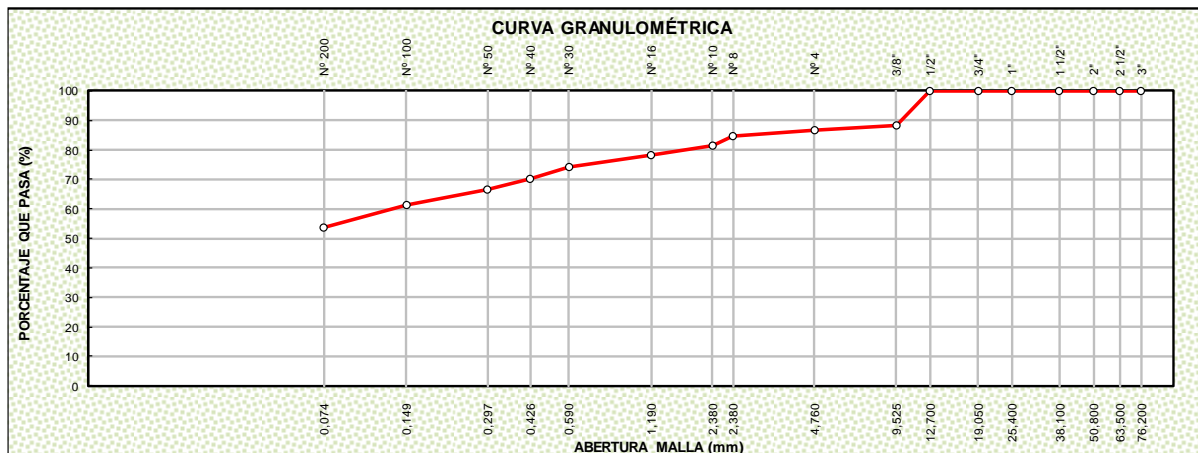
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	-	-	-	100.00
1/2"	12.70	-	-	-	100.00
3/8"	9.53	92.32	####	11.61	88.39
N° 4	4.76	12.40	1.56	13.17	86.83
N° 8	2.38	16.80	2.11	15.28	84.72
N° 10	2.00	25.40	3.19	18.48	81.52
N° 16	1.19	26.70	3.36	21.83	78.17
N° 30	0.59	30.80	3.87	25.71	74.29
N° 40	0.43	32.10	4.04	29.74	70.26
N° 50	0.30	30.60	3.85	33.59	66.41
N° 100	0.15	40.80	5.13	38.72	61.28
N° 200	0.074	59.70	7.51	46.23	53.77
FONDO	-	427.61	####	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	795.2	% Grava =	13.17
Peso Lavado Seco (g)	367.6	% Arena =	33.06
Pérdida por Lavado (g)	427.6	% Finos =	53.77

D_{10} (mm) = -0.36 C_c = -0.54
 D_{30} (mm) = -0.16 C_u = -0.37
 D_{60} (mm) = -0.14

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	30.2
	LP (%)	19.0
	IP (%)	11.2

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	CL ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD
AASHTO (ASTM D 3282)	A-6(3)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

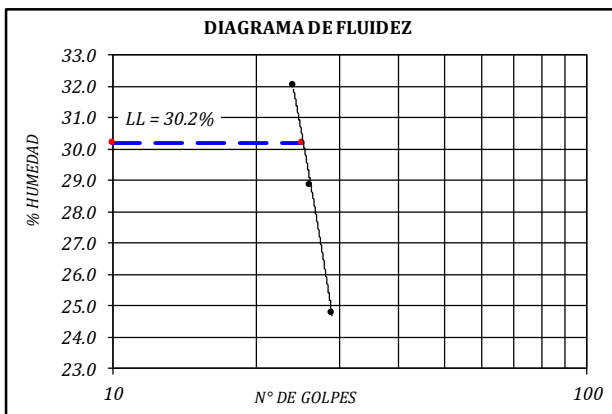
CALICATA : C-21

PROFUNDIDAD : 1.50m

MUESTRA : M-1

TIPO DE SUELO : CL

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	33.5	34.1	32.6	-	22.5	23.0
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.2	30.9	30.1	-	22.1	22.6
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.9	19.8	20.0	-	20.1	20.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	32.0	28.8	24.8	-	18.8	19.1
NÚMERO DE GOLPES	24	26	29	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	30.2
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	19.0
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	11.2

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-21

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : CL

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	100.00
1/2"	12.70	100.00
3/8"	9.53	88.39
N° 4	4.76	86.83
N° 8	2.38	84.72
N° 10	2.00	81.52
N° 16	1.19	78.17
N° 30	0.59	74.29
N° 40	0.43	70.26
N° 50	0.30	66.41
N° 100	0.15	61.28
N° 200	0.074	53.77
FONDO	-	-
% Grava :		13.17
% Arena :		33.06
% Finos :		53.77
D ₁₀ (mm):		-0.363
D ₃₀ (mm):		-0.16
D ₆₀ (mm):		0.14
Cc :		-0.54
Cu :		-0.37
LL (%)		30.2
LP (%)		19.0
IP (%)		11.2

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) : **CL**
ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) : **A-6(3)**
MATERIAL DE CALIDAD REGULAR DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR LIMOS INORGANICOS DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD BAJA, DE UN COLOR MARRON OSCURO. NO SE ENCONTRÓ NAPA FRATICA.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0010 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-22
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

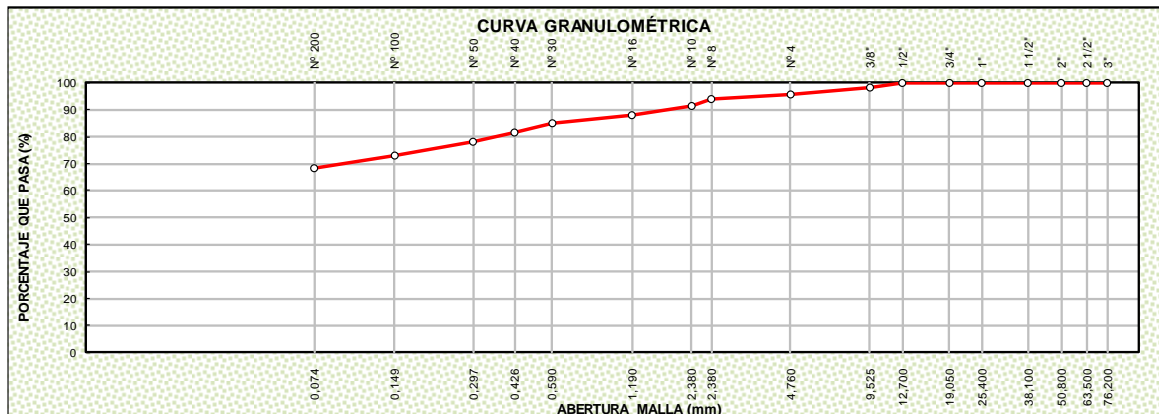
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	-	-	-	100.00
1/2"	12.70	-	-	-	100.00
3/8"	9.53	20.10	1.69	1.69	98.31
N° 4	4.76	30.50	2.57	4.26	95.74
N° 8	2.38	22.40	1.89	6.15	93.85
N° 10	2.00	30.60	2.58	8.72	91.28
N° 16	1.19	40.10	3.38	12.10	87.90
N° 30	0.59	33.20	2.80	14.90	85.10
N° 40	0.43	43.50	3.66	18.56	81.44
N° 50	0.30	40.10	3.38	21.94	78.06
N° 100	0.15	62.30	5.25	27.18	72.82
N° 200	0.074	51.20	4.31	31.49	68.51
FONDO	-	813.50	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1187.5	% Grava =	4.26
Peso Lavado Seco (g)	374.0	% Arena =	27.23
Pérdida por Lavado (g)	813.5	% Finos =	68.51

D_{10} (mm) = -0.94 C_c = 5.09
 D_{30} (mm) = -0.60 C_u = 0.08
 D_{60} (mm) = -0.07

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	30.3
	LP (%)	20.7
	IP (%)	9.6

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	CL ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(5)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

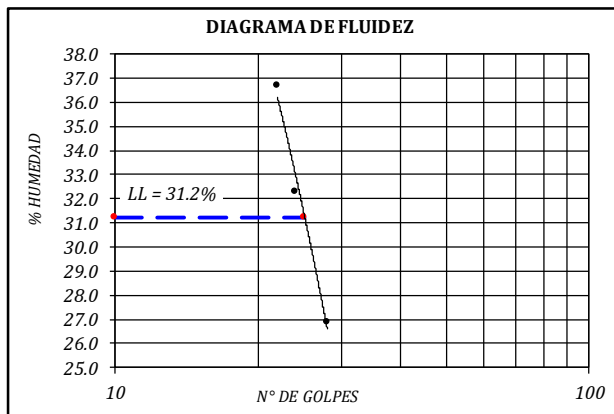
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-22
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	32.1	32.6	33.5	-	22.6	23.0
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	28.8	29.5	30.6	-	22.1	22.5
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.8	19.9	19.8	-	19.9	19.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	36.7	32.3	26.9	-	20.5	18.5
NÚMERO DE GOLPES	22	24	28	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	31.2
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	19.5
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	11.7

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-22

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : CL

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	100.00
1/2"	12.70	100.00
3/8"	9.53	98.31
N° 4	4.76	95.74
N° 8	2.38	93.85
N° 10	2.00	91.28
N°16	1.19	87.90
N° 30	0.59	85.10
N° 40	0.43	81.44
N° 50	0.30	78.06
N° 100	0.15	72.82
N° 200	0.074	68.51
FONDO	-	-
% Grava :		4.26
% Arena :		27.23
% Finos :		68.51
D ₁₀ (mm):		-0.944
D ₃₀ (mm):		-0.60
D ₆₀ (mm):		-0.07
Cc :		5.09
Cu :		0.08
LL (%)		31.2
LP (%)		19.5
IP (%)		11.7

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) **CL**
ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) **A-6(6)**
SUELO DE REGULAR CAPACIDAD DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO DE ARCILLAS INORGANICAS DE COLOR MARRON CLARO, DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD MEDIA. NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTO.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-23
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : GC

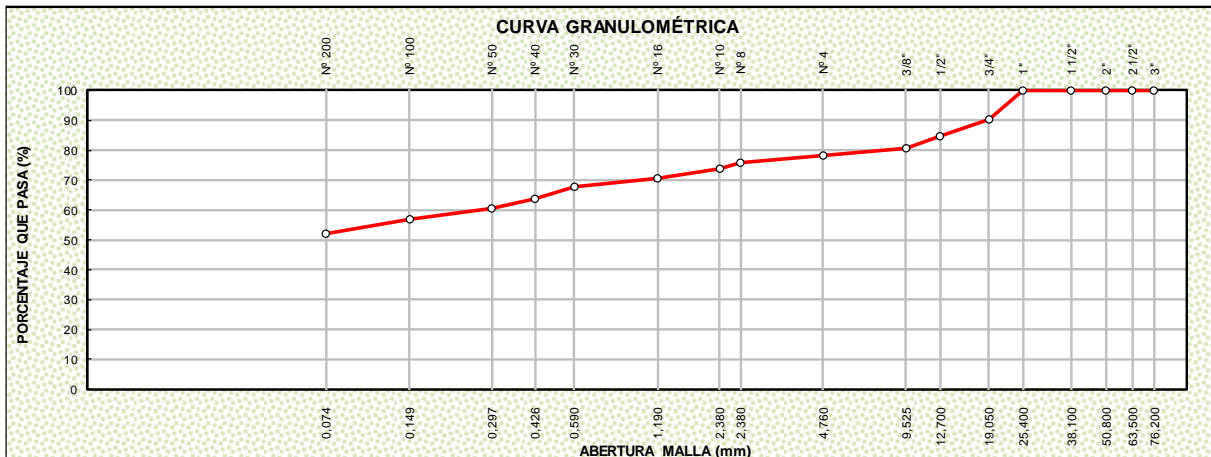
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	120.1	9.7	9.7	90.33
1/2"	12.70	70.6	5.7	15.4	84.64
3/8"	9.53	50.20	4.04	19.40	80.60
N° 4	4.76	28.30	2.28	21.67	78.33
N° 8	2.38	30.55	2.46	24.13	75.87
N° 10	2.00	26.70	2.15	26.28	73.72
N°16	1.19	37.30	3.00	29.29	70.71
N° 30	0.59	36.80	2.96	32.25	67.75
N° 40	0.43	50.11	4.03	36.28	63.72
N° 50	0.30	39.61	3.19	39.47	60.53
N° 100	0.15	45.88	3.69	43.16	56.84
N° 200	0.074	57.20	4.60	47.77	52.23
FONDO	-	648.82	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1242.2	% Grava =	21.67
Peso Lavado Seco (g)	593.4	% Arena =	26.09
Pérdida por Lavado (g)	648.8	% Finos =	52.23

D_{10} (mm) = -0.61 C_c = -0.49
 D_{30} (mm) = -0.29 C_u = -0.45
 D_{60} (mm) = 0.28

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	31.2
	LP (%)	19.9
	IP (%)	11.3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	CL ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD
AASHTO	A-6(3)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

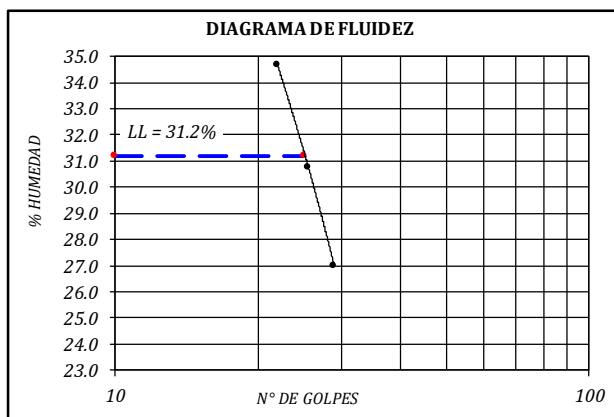
CALICATA : C-23

PROFUNDIDAD : 1.50m

MUESTRA : M-1

TIPO DE SUELO : GC

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	34.9	37.7	34.3	-	23.1	24.0
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	31.0	33.5	31.2	-	22.6	23.3
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.8	20.0	19.7	-	20.0	19.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	34.6	30.7	27.0	-	19.2	20.6
NÚMERO DE GOLPES	22	26	29	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	31.2
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	19.9
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	11.3

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-23

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : GC

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	90.33
1/2"	12.70	84.64
3/8"	9.53	80.60
N° 4	4.76	78.33
N° 8	2.38	75.87
N° 10	2.00	73.72
N° 16	1.19	70.71
N° 30	0.59	67.75
N° 40	0.43	63.72
N° 50	0.30	60.53
N° 100	0.15	56.84
N° 200	0.074	52.23
FONDO	-	-
% Grava :		21.67
% Arena :		26.09
% Finos :		52.23
D ₁₀ (mm):		-0.614
D ₃₀ (mm):		-0.29
D ₆₀ (mm):		0.28
Cc :		-0.49
Cu :		-0.45
LL (%)		31.2
LP (%)		19.9
IP (%)		11.3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) **CL**
ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) **A-6(3)**
MATERIAL DE CALIDAD REGULAR DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR ARCILLAS INORGANICAS DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD BAJA, DE UN COLOR MARRON. NO SE ENCONTRÓ NAPA FRATICA.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-24
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

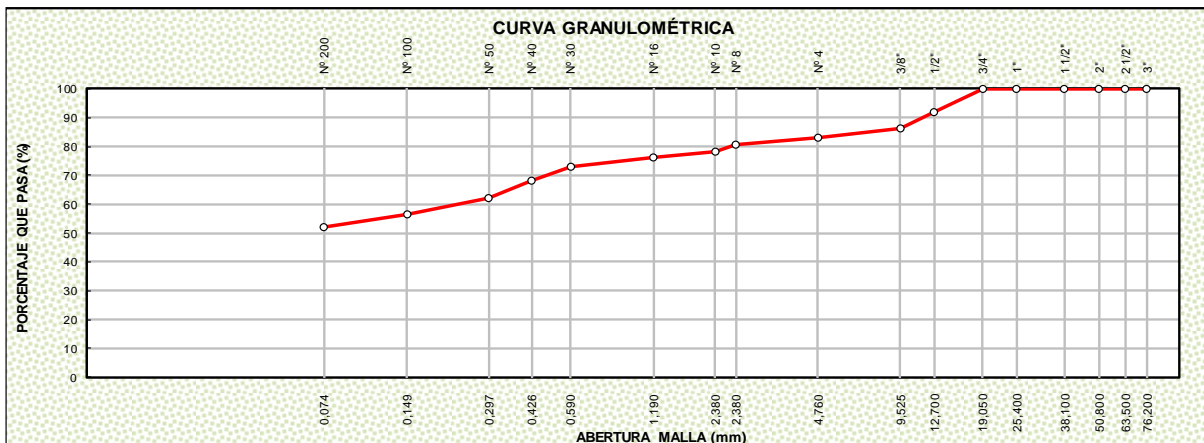
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	-	-	-	100.00
1/2"	12.70	88.7	8.0	8.0	92.00
3/8"	9.53	62.30	5.62	13.62	86.38
N° 4	4.76	35.20	3.17	16.79	83.21
N° 8	2.38	29.00	2.62	19.41	80.59
N° 10	2.00	26.40	2.38	21.79	78.21
N° 16	1.19	22.40	2.02	23.81	76.19
N° 30	0.59	33.60	3.03	26.84	73.16
N° 40	0.43	56.20	5.07	31.91	68.09
N° 50	0.30	65.20	5.88	37.79	62.21
N° 100	0.15	63.40	5.72	43.51	56.49
N° 200	0.074	50.70	4.57	48.08	51.92
FONDO	-	575.60	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1108.7	% Grava =	16.79
Peso Lavado Seco (g)	533.1	% Arena =	31.29
Pérdida por Lavado (g)	575.6	% Finos =	51.92

D_{10} (mm)=-0.61 C_c = -0.55
 D_{30} (mm)=-0.29 C_u = -0.39
 D_{60} (mm)=0.24

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	45.3
	LP (%)	25.9
	IP (%)	19.4

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	CL ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD
AASHTO (ASTM D 3282)	A-7-6(7)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

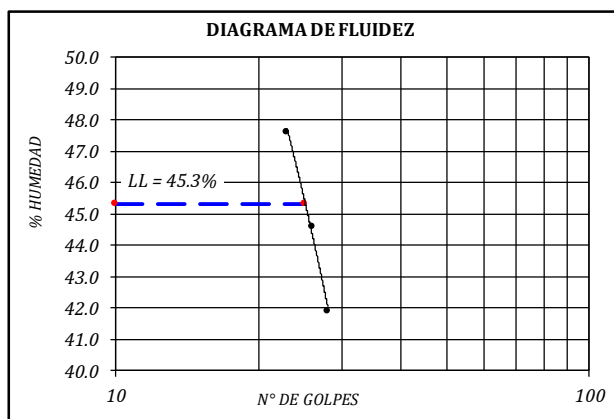
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-24
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	35.3	35.9	34.9	-	22.8	23.1
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.3	31.0	30.5	-	22.2	22.4
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.8	20.0	20.0	-	19.8	19.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	47.6	44.6	41.9	-	25.0	26.8
NÚMERO DE GOLPES	23	26	28	-		



RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	45.3
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	25.9
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	19.4

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





INFORME DE ENSAYO

INF. Nº 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-24

PROFUNDIDAD : 1.50m

Nº MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : CL

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	100.00
1/2"	12.70	95.47
3/8"	9.53	92.19
Nº 4	4.76	89.60
Nº 8	2.38	87.76
Nº 10	2.00	84.47
Nº 16	1.19	80.84
Nº 30	0.59	77.63
Nº 40	0.43	73.44
Nº 50	0.30	68.02
Nº 100	0.15	64.53
Nº 200	0.074	60.73
FONDO	-	8.81
% Grava :		10.40
% Arena :		28.87
% Finos :		60.73
D ₁₀ (mm):		-0.928
D ₃₀ (mm):		-0.53
D ₆₀ (mm):		0.06
Cc :		-5.13
Cu :		-0.06
LL (%)		45.3
LP (%)		25.9
IP (%)		19.4

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) : **CL**
ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) : **A-7-6(10)**
SUELO DE BAJA CAPACIDAD DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR LIMOS ARCILLOSOS DE COLOR MARRON OSCURO, CON HUMEDAD MEDIA, NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA, NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTO.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0010 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : OCTUBRE DEL 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-25
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : GC

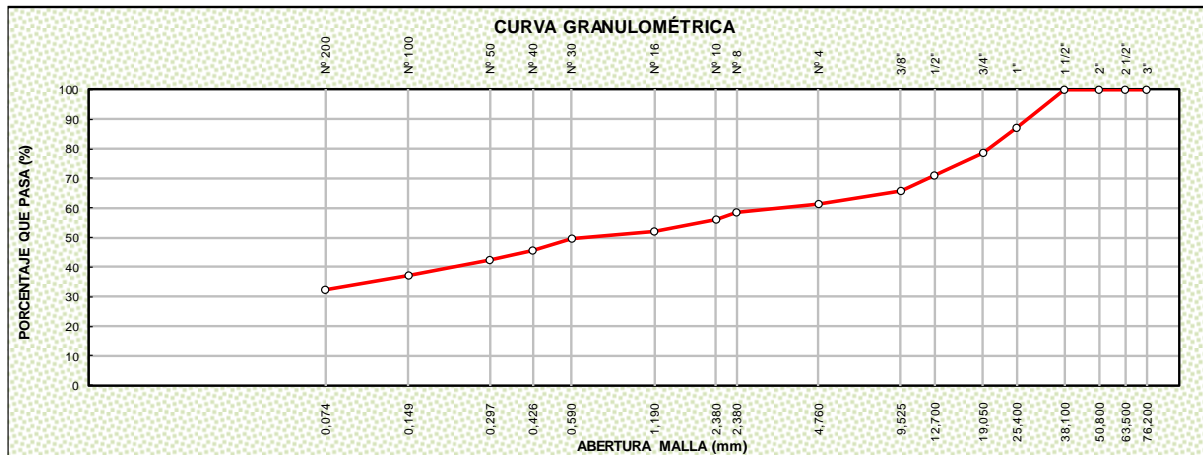
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	150.6	12.7	12.7	87.25
3/4"	19.05	101.2	8.6	21.3	78.69
1/2"	12.70	90.2	7.6	28.9	71.05
3/8"	9.53	63.50	5.37	34.32	65.68
N° 4	4.76	50.10	4.24	38.56	61.44
N° 8	2.38	32.60	2.76	41.32	58.68
N° 10	2.00	29.70	2.51	43.84	56.16
N° 16	1.19	47.10	3.99	47.82	52.18
N° 30	0.59	30.10	2.55	50.37	49.63
N° 40	0.43	46.50	3.94	54.31	45.69
N° 50	0.30	39.70	3.36	57.67	42.33
N° 100	0.15	62.30	5.27	62.94	37.06
N° 200	0.074	55.20	4.67	67.61	32.39
FONDO	-	382.60	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1181.4	% Grava =	38.56
Peso Lavado Seco (g)	798.8	% Arena =	29.05
Pérdida por Lavado (g)	382.6	% Finos =	32.39

D_{10} (mm) = -0.29 C_c = 0.00
 D_{30} (mm) = 0.04 C_u = -12.34
 D_{60} (mm) = 3.52

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	42.1
	LP (%)	20.8
	IP (%)	21.3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	GC GRAVA ARCILLOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-2-7(1)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. Nº 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

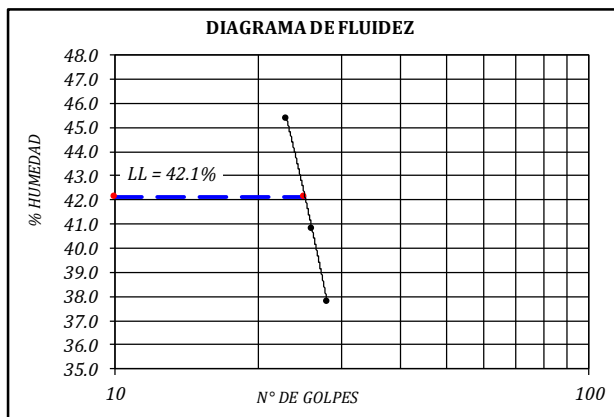
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-25
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : GC

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	33.8	33.6	34.4	-	22.5	23.0
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	29.4	29.6	30.5	-	22.1	22.5
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.7	19.8	20.0	-	19.9	19.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	45.4	40.8	37.8	-	20.9	20.8
NÚMERO DE GOLPES	23	26	28	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	42.1
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	20.8
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	21.3

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-25

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : GC

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	87.25
3/4"	19.05	78.69
1/2"	12.70	71.05
3/8"	9.53	65.68
N° 4	4.76	61.44
N° 8	2.38	58.68
N° 10	2.00	56.16
N° 16	1.19	52.18
N° 30	0.59	49.63
N° 40	0.43	45.69
N° 50	0.30	42.33
N° 100	0.15	37.06
N° 200	0.074	32.39
FONDO	-	-
% Grava :		38.56
% Arena :		29.05
% Finos :		32.39
D ₁₀ (mm):		0.285
D ₃₀ (mm):		0.04
D ₆₀ (mm):		3.52
Cc :		0.00
Cu :		-12.34
LL (%)		42.1
LP (%)		20.8
IP (%)		21.3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) : GC
GRAVA ARCILLOSA

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) : A-2-7(1)
MATERIAL DE CALIDAD BAJA CALIDAD

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR GRAVAS ARCILLOSAS DE COLOR MARRON OSCURO, SIN PRESENCIA DE NAPA FRATICA NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTO.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0010 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-26

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m

TIPO DE SUELO : SC

TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	105.6	8.7	8.7	91.28
3/4"	19.05	99.6	8.2	16.9	83.06
1/2"	12.70	82.6	6.8	23.8	76.24
3/8"	9.53	52.30	4.32	28.08	71.92
N° 4	4.76	40.80	3.37	31.45	68.55
N° 8	2.38	52.60	4.34	35.79	64.21
N° 10	2.00	62.30	5.14	40.93	59.07
N° 16	1.19	42.10	3.48	44.41	55.59
N° 30	0.59	44.50	3.67	48.08	51.92
N° 40	0.43	52.40	4.33	52.41	47.59
N° 50	0.30	53.60	4.43	56.84	43.16
N° 100	0.15	40.10	3.31	60.15	39.85
N° 200	0.074	36.90	3.05	63.19	36.81
FONDO	-	445.80	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1211.2	% Grava =	31.45
Peso Lavado Seco (g)	765.4	% Arena =	31.75
Pérdida por Lavado (g)	445.8	% Finos =	36.81

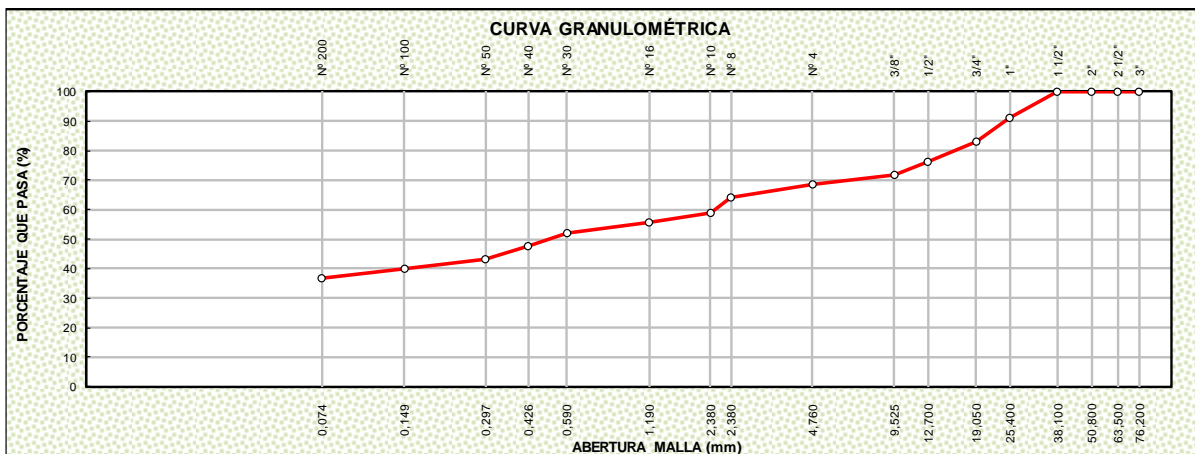
D_{10} (mm) = -0.59 C_c = -0.01

D_{30} (mm) = -0.09 C_u = -3.53

D_{60} (mm) = 2.07

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	32.0
	LP (%)	21.4
	IP (%)	10.6

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	SC ARENA ARCILLOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-6(0)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

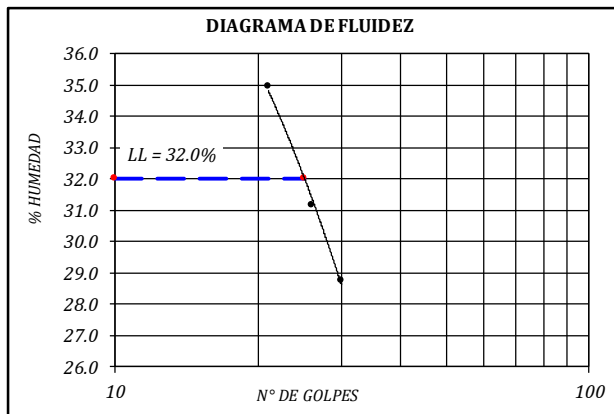
PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-26 PROFUNDIDAD : 1.50m
MUESTRA : M-1 TIPO DE SUELO : SC

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	33.8	33.7	30.3	-	22.8	23.9
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.2	30.4	28.0	-	22.3	23.2
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.9	19.8	20.0	-	19.9	20.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	35.0	31.1	28.8	-	20.8	21.9
NÚMERO DE GOLPES	21	26	30	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	32.0
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	21.4
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	10.6

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-26

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : SC

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	91.28
3/4"	19.05	83.06
1/2"	12.70	76.24
3/8"	9.53	71.92
N° 4	4.76	68.55
N° 8	2.38	64.21
N° 10	2.00	59.07
N° 16	1.19	55.59
N° 30	0.59	51.92
N° 40	0.43	47.59
N° 50	0.30	43.16
N° 100	0.15	39.85
N° 200	0.074	36.81
FONDO	-	-
% Grava :		31.45
% Arena :		31.75
% Finos :		36.81
D ₁₀ (mm):		-0.586
D ₃₀ (mm):		-0.09
D ₆₀ (mm):		2.07
Cc :		-0.01
Cu :		-3.53
LL (%)		32.0
LP (%)		21.4
IP (%)		10.6

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487)	SC ARENA ARCILLOSA
--------------------	-----------------------

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282)	A-6(0) SUELO DE CAPACIDAD MEDIA DE SOPORTE
----------------------	---

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO COMPUESTO DE ARENAS ARCILLOSAS DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD MEDIA. NO SE ENCONTRÓ NAPA FREATICA.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0010 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-27
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : ML

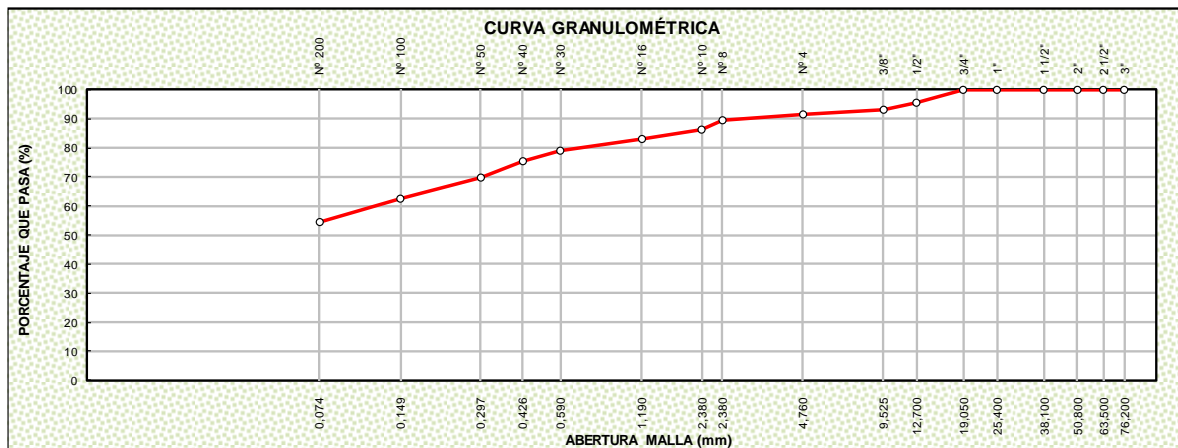
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	-	-	-	100.00
1/2"	12.70	36.8	4.5	4.5	95.47
3/8"	9.53	20.40	2.51	7.04	92.96
N° 4	4.76	12.40	1.53	8.57	91.43
N° 8	2.38	16.80	2.07	10.63	89.37
N° 10	2.00	25.40	3.13	13.76	86.24
N° 16	1.19	26.70	3.29	17.05	82.95
N° 30	0.59	30.80	3.79	20.84	79.16
N° 40	0.43	32.10	3.95	24.79	75.21
N° 50	0.30	45.80	5.64	30.42	69.58
N° 100	0.15	56.70	6.98	37.40	62.60
N° 200	0.074	65.20	8.02	45.43	54.57
FONDO	-	443.40	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	812.5	% Grava =	8.57
Peso Lavado Seco (g)	369.1	% Arena =	36.86
Pérdida por Lavado (g)	443.4	% Finos =	54.57

D₁₀ (mm)=-0.34 C_c = -0.57
D₃₀ (mm)=-0.16 C_u = -0.36
D₆₀ (mm)=-0.12

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	30.2
	LP (%)	23.6
	IP (%)	6.6

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	ML LIMO
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(2)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





INFORME DE ENSAYO

INF. Nº 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

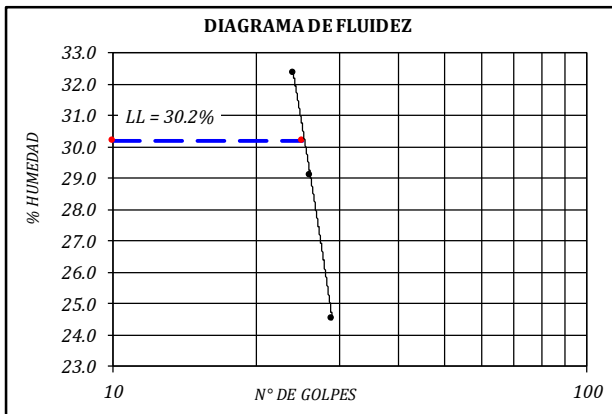
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-27
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : ML

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	33.5	34.1	32.6	-	22.6	23.1
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.2	30.9	30.1	-	22.1	22.6
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	20.0	19.9	19.9	-	20.1	20.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	32.4	29.1	24.5	-	23.8	23.4
NÚMERO DE GOLPES	24	26	29	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	30.2
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	23.6
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	6.6

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-27

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : ML

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	100.00
1/2"	12.70	95.47
3/8"	9.53	92.96
N° 4	4.76	91.43
N° 8	2.38	89.37
N° 10	2.00	86.24
N° 16	1.19	82.95
N° 30	0.59	79.16
N° 40	0.43	75.21
N° 50	0.30	69.58
N° 100	0.15	62.60
N° 200	0.074	54.57
FONDO	-	-
% Grava :		8.57
% Arena :		36.86
% Finos :		54.57
D ₁₀ (mm):		-0.343
D ₃₀ (mm):		-0.16
D ₆₀ (mm):		0.12
Cc :		-0.57
Cu :		-0.36
LL (%)		30.2
LP (%)		23.6
IP (%)		6.6

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487) ML
LIMO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282) A-4(2)
MATERIAL DE CALIDAD REGULAR DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR LIMOS INORGANICOS DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD BAJA, DE UN COLOR NEGRO. NO SE ENCONTRÓ NAPA FRÁTICA.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : MARZO DEL 2023.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.128 / ASTM D-422)

CALICATA : C-28
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : SM

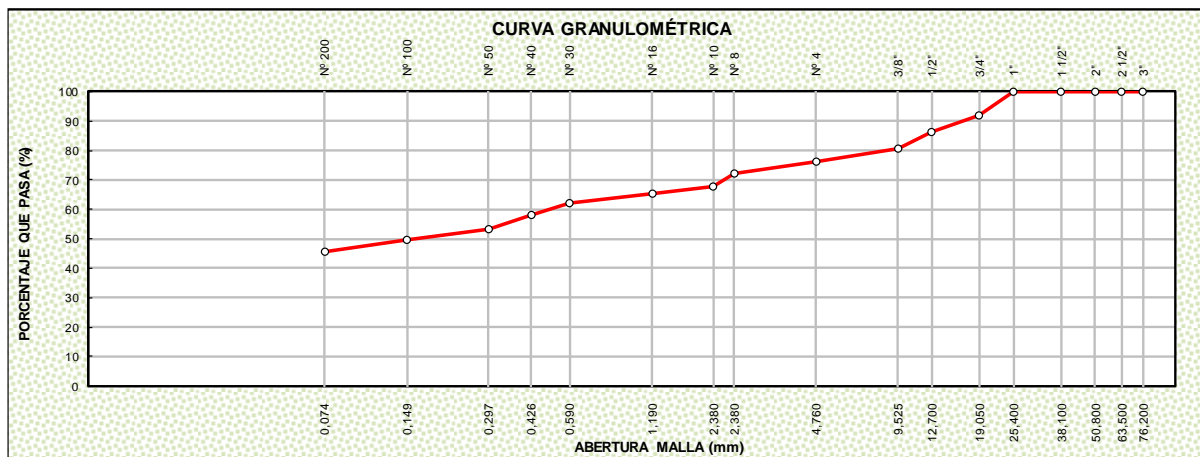
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g.)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	110.3	7.9	7.9	92.05
1/2"	12.70	80.6	5.8	13.8	86.24
3/8"	9.53	76.30	5.50	19.26	80.74
N° 4	4.76	60.80	4.38	23.64	76.36
N° 8	2.38	56.20	4.05	27.69	72.31
N° 10	2.00	62.10	4.48	32.16	67.84
N° 16	1.19	36.80	2.65	34.82	65.18
N° 30	0.59	44.20	3.19	38.00	62.00
N° 40	0.43	52.30	3.77	41.77	58.23
N° 50	0.30	68.70	4.95	46.72	53.28
N° 100	0.15	50.70	3.65	50.37	49.63
N° 200	0.074	57.60	4.15	54.53	45.47
FONDO	-	631.00	###	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1387.6	% Grava =	23.64
Peso Lavado Seco (g)	756.6	% Arena =	30.89
Pérdida por Lavado (g)	631.0	% Finos =	45.47

D_{10} (mm) = -0.57 C_c = -0.15
 D_{30} (mm) = -0.21 C_u = -0.89
 D_{60} (mm) = 0.50

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	28.1
	LP (%)	23.2
	IP (%)	4.9

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	SM ARENA LIMOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(0)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME DE ENSAYO

INF. Nº 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA

SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON

FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

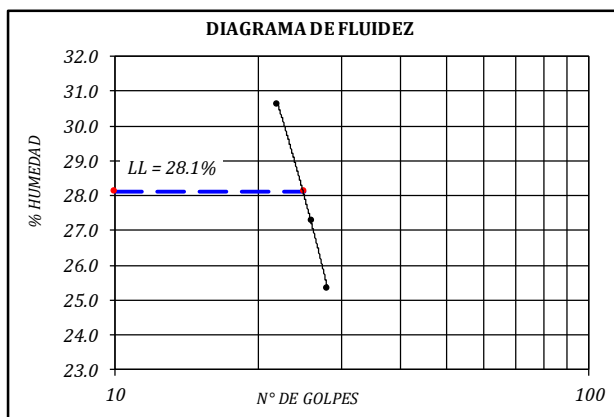
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-28
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : SM

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	32.8	32.6	29.8	-	22.2	21.7
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	29.8	29.9	27.8	-	21.8	21.4
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	20.0	20.0	19.9	-	19.9	19.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	30.6	27.3	25.3	-	23.2	23.2
NÚMERO DE GOLPES	22	26	28	-		



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	28.1
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	23.2
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	4.9

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N°40.





INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DGEOLAB-2019/ GG-SGC

PROYECTO : "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE : JHON ANTONY ROJAS MAYANGA , JUAN MANUEL SOTO CALDERON
FECHA ENTREGA : ABRIL DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-28

PROFUNDIDAD : 1.50m

N° MUESTRA: M-1

TIPO DE SUELO : SM

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	92.05
1/2"	12.70	86.24
3/8"	9.53	80.74
N° 4	4.76	76.36
N° 8	2.38	72.31
N° 10	2.00	67.84
N° 16	1.19	65.18
N° 30	0.59	62.00
N° 40	0.43	58.23
N° 50	0.30	53.28
N° 100	0.15	49.63
N° 200	0.074	45.47
FONDO	-	-
% Grava :		23.64
% Arena :		30.89
% Finos :		45.47
D ₁₀ (mm):	-0.567	
D ₃₀ (mm):	-0.21	
D ₆₀ (mm):	0.50	
Cc :	-0.15	
Cu :	-0.89	
LL (%)	28.1	
LP (%)	23.2	
IP (%)	4.9	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)	
SUCS (ASTM D 2487)	SM ARENA LIMOSA

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)	
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(0) SUELO DE BAJA A MEDIANA CAPACIDAD DE SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
SUELO CONFORMADO ARENAS LIMOSAS DE COLOR MARRON CLARO, CON PLASTICIDAD BAJA, DE HUMEDAD MEDIA.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

CUADRO DE RESUMEN DE ENSAYOS STANDARES Y ESPECIALES



PROYECTO: "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"
UBICACIÓN : CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA
SOLICITANTE: JHON ANTONY FERMIN ROJAS MAYANGA, JUAN MANUEL SOTO CALDERON □

CALICATA	UBICACIÓN DE MUESTRAS	MUESTRA	PROF (m)	GRANULOMETRIA		CLASIFIC.	LIMITES DE CONSISTENCIA			PROCTOR		CBR	
				% QUE PASA			L.L.	L.P.	I.P.	MODIFICADO		100	95
				Nº 4	Nº 200					SUCS	(%)	(%)	(%)
					(%)	(%)	(%)	MAX. (g/cm3)	OPTIMA (%)				
C - 1	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	52.34	20.58	GC	27.0	19.4	7.6	1.960	10.3%	13.3%	10.6%
C - 2	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	69.98	44.55	GC-GM	25.5	19.4	6.1	1.870	12.3%	14.2%	11.5%
C - 3	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	53.76	35.98	GC	42.3	25.1	17.2	1.930	9.0%	22.6%	21.2%
C - 4	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	79.29	40.23	SC	36.4	21.5	14.9	1.770	12.8%	17.0%	15.6%
C - 5	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	66.39	38.25	GC	24.7	15.4	9.3	1.870	12.3%	14.8%	11.5%
C - 6	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	48.14	12.18	GC	29.5	19.5	10.0	1.760	12.5%	17.2%	15.6%
C - 7	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	75.55	45.86	SM	28.2	23.2	5.0	1.950	9.4%	22.3%	21.5%
C - 8	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	88.84	67.96	CL	48.0	25.3	22.7	1.800	12.0%	17.9%	16.2%
C - 9	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	57.89	25.27	GM	38.5	25.1	13.4	1.940	10.0%	17.3%	14.5%
C - 10	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	86.47	59.71	ML	31.4	24.2	7.2	1.920	12.1%	17.0%	14.1%
C - 11	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	95.08	75.62	CL	45.0	25.9	19.1	1.700	12.6%	17.3%	15.6%
C - 12	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	72.64	39.19	SM	34.0	23.9	10.1	1.960	10.3%	13.2%	10.1%
C - 13	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	95.73	60.54	CL	39.0	22.2	16.8	1.940	9.8%	16.1%	12.5%
C - 14	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	90.52	61.90	GC	30.0	24.1	5.9	1.940	11.2%	15.0%	13.4%
C - 15	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	94.56	66.33	CL	47.2	25.9	21.3	1.820	11.5%	14.2%	11.9%
C - 16	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	73.81	43.34	SC	40.3	21.8	18.5	1.771	10.5%	13.2%	13.5%
C - 17	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	69.45	43.48	GC	30.3	20.7	9.6	1.620	12.4%	15.0%	12.5%
C - 18	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	78.36	47.08	SC	34.0	23.7	10.3	1.750	10.5%	16.0%	15.2%
C - 19	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	95.25	52.60	CL	28.7	19.3	9.4	1.760	11.2%	15.4%	14.2%
C - 20	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	76.76	50.30	CL-ML	27.0	21.1	5.9	1.850	13.2%	13.4%	12.5%
C - 21	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	86.83	53.77	CL	30.2	19.0	11.2	1.810	12.8%	16.8%	12.0%
C - 22	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	95.74	68.51	CL	30.3	20.7	9.6	1.820	10.4%	16.1%	13.2%
C - 23	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	78.33	52.23	CL	31.2	19.9	11.3	1.920	13.1%	13.4%	11.0%
C - 24	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	83.21	51.92	CL	45.3	25.9	19.4	1.740	11.2%	11.0%	10.2%
C - 25	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	61.44	32.39	GC	42.1	20.8	21.3	1.820	10.5%	14.5%	13.2%
C - 26	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	68.55	36.81	SC	32.0	21.4	10.6	1.740	11.1%	12.5%	10.4%
C - 27	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	91.43	54.57	ML	30.2	23.6	6.6	1.762	11.2%	15.2%	13.2%
C - 28	CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	M-1	1.50m	76.36	45.47	SM	28.1	23.2	4.9	1.810	11.4%	15.2%	14.0%

PROYECTO:
“DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA
REDUCIR LA BRECHA ECONOMICA, EN EL ACCESO KM
0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ -
CAJAMARCA”

PANEL FOTOGRÁFICO



ABRIL, 2023

IMAGEN N° 01: Excavación de calicata N°01, con dimensiones de 0.80 x 1.00m y de 1.50m de profundidad de donde se tomarán las muestras para los ensayos de mecánica de suelo, para determinar la textura del suelo, estudios granulométricos, límites de consistencia (como son: índice de plasticidad e índice de líquido), su contenido de humedad, entre otros ensayos.



IMAGEN N° 02: Excavación de calicata N°02, con dimensiones de 0.80 x 1.00m y de 1.50m de profundidad de donde se tomarán las muestras para los ensayos de mecánica de suelo, para determinar la textura del suelo, estudios granulométricos, límites de consistencia (como son: índice de plasticidad e índice de líquido), su contenido de humedad, entre otros ensayos.



IMAGEN N° 03: Excavación de calicata N°03, con dimensiones de 0.80 x 1.00m y de 1.50m de profundidad de donde se tomarán las muestras para los ensayos de mecánica de suelo, para determinar la textura del suelo, estudios granulométricos, límites de consistencia (como son: índice de plasticidad e índice de líquido), su contenido de humedad, entre otros ensayos.



IMAGEN N° 04: Excavación de calicata N°04, con dimensiones de 0.80 x 1.00m y de 1.50m de profundidad de donde se tomarán las muestras para los ensayos de mecánica de suelo, para determinar la textura del suelo, estudios granulométricos, límites de consistencia (como son: índice de plasticidad e índice de líquido), su contenido de humedad, entre otros ensayos.



IMAGEN N° 05 Excavación de calicata N°05, con dimensiones de 0.80 x 1.00m y de 1.50m de profundidad de donde se tomarán las muestras para los ensayos de mecánica de suelo, para determinar la textura del suelo, estudios granulométricos, límites de consistencia (como son: índice de plasticidad e índice de líquido), su contenido de humedad, entre otros ensayos.



IMAGEN N° 06 Excavación de calicata N°06, con dimensiones de 0.80 x 1.00m y de 1.50m de profundidad de donde se tomarán las muestras para los ensayos de mecánica de suelo, para determinar la textura del suelo, estudios granulométricos, límites de consistencia (como son: índice de plasticidad e índice de líquido), su contenido de humedad, entre otros ensayos.



IMAGEN N° 07: Excavación de calicata N°07, con dimensiones de 0.80 x 1.00m y de 1.50m de profundidad de donde se tomarán las muestras para los ensayos de mecánica de suelo, para determinar la textura del suelo, estudios granulométricos, límites de consistencia (como son: índice de plasticidad e índice de líquido), su contenido de humedad, entre otros ensayos.



IMAGEN N° 08: Excavación de calicata N°08, con dimensiones de 0.80 x 1.00m y de 1.50m de profundidad de donde se tomarán las muestras para los ensayos de mecánica de suelo, para determinar la textura del suelo, estudios granulométricos, límites de consistencia (como son: índice de plasticidad e índice de líquido), su contenido de humedad, entre otros ensayos.



IMAGEN N° 09: Excavación de calicata N°09, con dimensiones de 0.80 x 1.00m y de 1.50m de profundidad de donde se tomarán las muestras para los ensayos de mecánica de suelo, para determinar la textura del suelo, estudios granulométricos, límites de consistencia (como son: índice de plasticidad e índice de líquido), su contenido de humedad, entre otros ensayos.



IMAGEN N° 10: Excavación de calicata N°10, con dimensiones de 0.80 x 1.00m y de 1.50m de profundidad de donde se tomarán las muestras para los ensayos de mecánica de suelo, para determinar la textura del suelo, estudios granulométricos, límites de consistencia (como son: índice de plasticidad e índice de líquido), su contenido de humedad, entre otros ensayos.



IMAGEN N° 11: Excavación de calicata N°11 , con dimensiones de 0.80 x 1.00m y de 1.50m de profundidad de donde se tomarán las muestras para los ensayos de mecánica de suelo, para determinar la textura del suelo, estudios granulométricos, límites de consistencia (como son: índice de plasticidad e índice de líquido), su contenido de humedad, entre otros ensayos.



IMAGEN N° 12: Excavación de calicata N°12 , con dimensiones de 0.80 x 1.00m y de 1.50m de profundidad de donde se tomarán las muestras para los ensayos de mecánica de suelo, para determinar la textura del suelo, estudios granulométricos, límites de consistencia (como son: índice de plasticidad e índice de líquido), su contenido de humedad, entre otros ensayos.





Figura 1. Cuarteo de materia extraído de las calicatas.

Fuente: Fotos tomadas por los testistas.



Figura 2. Pesado de muestras.

Fuente: Fotos tomadas por los testistas.



Figura 3. Ensayos de laboratorio utilizando el tamiz para la clasificación de suelos.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



Figura 4. Ensayos de laboratorio utilizando Casagrande para hallar limite líquido.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



Figura 5. Ensayos de laboratorio utilizando Casagrande para hallar limite líquido.

Fuente: Fotos tomadas por los testistas.



Figura 6. Ensayos de laboratorio para hallar limite plástico.

Fuente: Fotos tomadas por los testistas.



Figura 7. Ensayos de laboratorio, utilizando equipo para hallar Proctor Modificado.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



Figura 8. Ensayos de laboratorio, utilizando equipo para hallar Proctor Modificado.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



Figura 9. Ensayos de laboratorio, utilizando equipo para hallar Proctor Modificado.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00101273

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 013492-2017/DSD - INDECOPI de fecha 24 de julio de 2017, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación GEOTECNIA PROYECTOS CONSTRUCCIÓN DGEOLAB LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS DG INGENIEROS S.A.C y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Trabajos de ingeniería, arquitectura; servicios de geología (investigación, peritaje y prospección geológica); análisis de suelos, concretos y pavimentos (servicios de ingenieros)

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0698453-2017

Titular : DG INGENIEROS S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 24 de julio de 2027

Tomo : 0507

Folio : 087

RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

ESTUDIO HIDROLÓGICO



AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín (ORCID N° 0000-0003-0426-8576)

Soto Calderón, Juan Manuel (ORCID N° 0000-0002-0703-0689)

CHICLAYO – PERÚ

2023

1. GENERALIDADES

La hidrología desempeña un papel crucial en el funcionamiento de las estructuras hidráulicas, ya que se ocupa del agua, un recurso esencial para su aprovechamiento y control mediante el diseño de obras de defensa y encauzamiento en el medio ambiente.

2. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Es esencial identificar la cuenca hidrológica como la unidad básica de estudio al realizar una investigación hidrológica. Esto se debe a que la cuenca hidrológica representa la región de la superficie terrestre en la cual las gotas de lluvia que caen son drenadas por el sistema de corrientes hacia un punto de salida común.

La recolección y análisis de datos hidrometeorológicos, como precipitaciones, descargas, temperatura, evaporación, entre otros, son actividades fundamentales en este estudio. Estos datos proporcionan información valiosa para tomar decisiones en el diseño de estructuras hidráulicas, como su ubicación y proyección.

3. PLUVIOMETRÍA

El flujo de agua que se encuentra en el área de estudio proviene únicamente de las lluvias que han caído en la zona. A continuación, se proporcionan los datos recopilados de las estaciones de medición de lluvia ubicadas en el área de estudio o en sus cercanías:

Información relevante acerca de la estación meteorológica convencional:

ESTACIÓN	CHANCAYBAÑOS	PARAMETRO	PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)
DEPARTAMENTO	CAJAMARCA	TIPO	CONVENCIONAL - METEREOLÓGICA
PROVINCIA	SANTA CRUZ	LONGITUD	78°52'1.9" "W"
DISTRITO	CHANCAYBAÑOS	LATITUD	6°34'29.6" "S"
CÓDIGO	106022	ALTITUD	1645 msnm

Tabla 1. Precipitaciones mensuales – estación convencional meteorológica Chancaybaños.

Año	Ener.	Febr.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
1998	45.80	44.60	50.20	40.50	11.00	24.00	8.00	4.10	20.70	31.80	20.00	17.20
1999	25.50	49.90	36.20	67.90	46.20	41.30	12.30	12.00	20.20	16.00	10.30	15.80
2000	7.50	26.80	10.40	52.00	29.50	15.50	0.00	9.90	23.40	45.50	9.30	19.70
2001	21.70	7.80	43.60	56.30	20.00	10.50	10.80	0.00	26.40	21.10	12.70	25.30
2002	12.60	19.50	46.70	44.10	19.20	2.50	3.40	0.00	18.50	23.50	20.50	16.40
2003	46.40	43.70	14.00	39.40	7.20	30.40	11.50	0.00	57.50	16.60	19.00	49.20
2004	20.60	13.00	36.00	18.40	34.20	0.00	24.00	0.00	19.60	13.90	16.20	17.80
2005	7.80	11.80	50.50	8.50	3.60	18.40	0.00	8.50	5.30	20.90	13.20	16.50
2006	34.00	23.90	56.50	35.60	19.00	33.40	10.50	20.80	20.10	17.90	46.20	8.00
2007	34.90	16.10	77.80	30.30	24.40	1.50	10.50	4.80	26.10	18.50	26.80	9.00
2008	24.30	32.30	42.20	34.30	21.50	9.20	36.60	13.00	32.20	34.00	14.20	6.50
2009	34.90	36.90	41.90	24.70	40.30	32.10	14.70	3.70	27.00	17.40	24.50	15.80
2010	19.40	88.80	51.60	35.50	20.00	7.80	8.00	3.50	23.90	20.20	9.50	11.80
2011	22.50	21.20	40.30	43.90	17.10	8.60	19.50	15.30	39.80	14.50	7.00	26.90
2012	15.90	31.80	56.60	39.60	26.90	17.00	3.50	3.40	5.50	22.20	30.30	20.50
2013	33.90	32.20	32.00	43.10	25.80	20.50	0.00	6.10	12.80	23.50	2.70	14.10
2014	8.40	0.00	26.40	17.90	63.20	4.00	4.50	46.40	6.90	11.40	5.90	59.10
2015	33.80	17.90	7.60	36.90	7.40	4.70	33.10	17.30	26.40	17.10	6.70	23.80
2016	7.70	17.60	24.30	12.40	51.60	16.30	19.70	14.50	21.60	13.90	23.60	16.20
2017	15.60	25.30	41.30	18.50	6.20	9.80	18.10	15.90	26.80	9.60	28.70	14.70
2018	9.40	13.90	21.80	37.90	36.20	8.10	1.90	0.00	16.70	7.20	50.00	12.90
2019	4.80	54.90	37.80	22.60	19.20	4.30	23.10	0.00	4.80	29.20	20.10	56.80
2020	11.20	9.60	37.10	39.50	13.10	21.30	20.40	8.50	23.80	26.10	32.50	39.30
2021	13.60	32.90	51.80	42.70	30.90	27.40	7.80	18.70	12.80	34.50	8.70	21.60
2022	8.80	33.10	50.30	22.90	22.20	13.70	11.50	10.90	66.50	10.50	2.70	19.10

Fuente: Elaboración propia.

4. Histograma del registro histórico

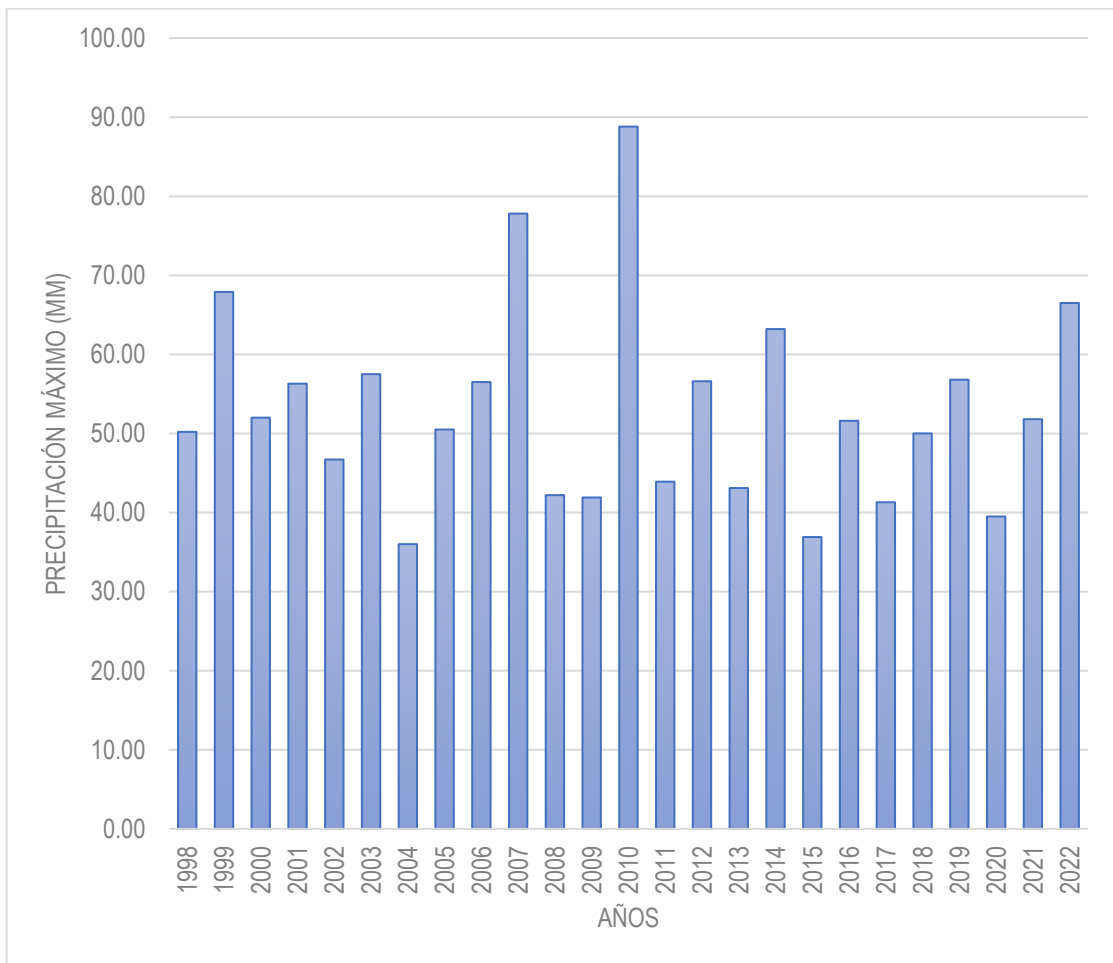


Figura 1. Histograma del registro histórico (1998-2022).

Fuente: Elaboración propia.

5. Prueba de datos dudosos

Los datos dudosos son valores que se desvían notablemente de la tendencia de los demás datos. La inclusión o exclusión de estos valores puede tener un impacto significativo en los parámetros estadísticos calculados para los datos, especialmente en muestras pequeñas. Para abordar los datos dudosos, se necesita un criterio que considere tanto aspectos matemáticos como hidrológicos.

Tomemos los datos de registro histórico de las precipitaciones máximas en 24 horas:

Tabla 2. *Histograma del registro histórico.*

AÑO	PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24H	LOGARITMO (PRECIPITACIÓN MAX 24H)
1998	50.20	1.70
1999	67.90	1.83
2000	52.00	1.72
2001	56.30	1.75
2002	46.70	1.67
2003	57.50	1.76
2004	36.00	1.56
2005	50.50	1.70
2006	56.50	1.75
2007	77.80	1.89
2008	42.20	1.63
2009	41.90	1.62
2010	88.80	1.95
2011	43.90	1.64
2012	56.60	1.75
2013	43.10	1.63
2014	63.20	1.80
2015	50.00	1.70
2016	47.00	1.67
2017	35.00	1.54
2018	50.00	1.70
2019	56.80	1.75
2020	39.50	1.60
2021	51.80	1.71
2022	66.50	1.82

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Parámetros estadísticos

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	P24hr	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25	25
Sumatoria	1325.5	42.8398
Valor Máximo	88.8	1.948
Valor Mínimo	36	1.556
Media:	53.02	1.71
Varianza:	159.62	0.01
Desviación Estándar:	12.63	0.10
Coefficiente Variación:	0.24	0.06
Coefficiente de Sesgo:	1.13	0.52
Coefficiente de Curtosis:	4.77	3.43

Fuente: Elaboración propia.

Se puede utilizar la siguiente ecuación para identificar datos dudosos, tanto altos como bajos.

$$X_H = \bar{X} + K_n \cdot s$$

$$X_L = \bar{X} - K_n \cdot s$$

XH: Banda superior de los logaritmos de los valores de caudales o precipitaciones.

XL: Banda inferior de los logaritmos de los valores caudales o precipitaciones.

X: Media aritmética de los logaritmos de los valores caudales o precipitaciones.

Kn: Coeficiente que depende del tamaño de la muestra caudales o precipitaciones.

S: Desviación estándar de los logaritmos de los valores caudales o precipitaciones.

Usando la fórmula en ambas situaciones con los datos siguientes:

$$N = 25.00$$

$$Kn = 2.49$$

Kn= Valor recomendado, varía según el valor de n (significancia: 10%)

Se encontró que el umbral de datos dudosos altos es $X_h=1.96$, con una precipitación máxima aceptada de $PH=90.38$. Para los datos dudosos bajos, el umbral es $X_L=1.47$, con una precipitación mínima aceptada de $PH=29.59$. Por consiguiente, se concluye que no hay datos dudosos, ni altos ni bajos, en las muestras.

6. Distribuciones teóricas

Las distribuciones teóricas utilizadas para modelar los valores extremos son Normal, Log. Normal de 2 parámetros, Log. Normal de 3 parámetros, Gamma de 2 parámetros, Gamma de 3 parámetros, Log. Pearson tipo III, Gumbel y Log Gumbel, estas distribuciones se presentan a continuación:

Tabla 4. Distribución normal.

DISTRIBUCIÓN NORMAL					
m	χ	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	36.00	0.0385	0.0890	0.0831	0.0505
2	36.90	0.0769	0.1010	0.0949	0.0241
3	39.50	0.1154	0.1423	0.1357	0.0269
4	41.30	0.1538	0.1768	0.1702	0.0230
5	41.90	0.1923	0.1894	0.1828	0.0029
6	42.20	0.2308	0.1959	0.1894	0.0349
7	43.10	0.2692	0.2162	0.2098	0.0531
8	43.90	0.3077	0.2352	0.2291	0.0725
9	46.70	0.3462	0.3085	0.3036	0.0377
10	50.00	0.3846	0.4055	0.4030	0.0209
11	50.20	0.4231	0.4117	0.4093	0.0114
12	50.50	0.4615	0.4210	0.4188	0.0406
13	51.60	0.5000	0.4553	0.4540	0.0447
14	51.80	0.5385	0.4615	0.4605	0.0769
15	52.00	0.5769	0.4678	0.4669	0.1091
16	56.30	0.6154	0.6024	0.6052	0.0130
17	56.50	0.6538	0.6085	0.6115	0.0453
18	56.60	0.6923	0.6115	0.6146	0.0808
19	56.80	0.7308	0.6176	0.6208	0.1132
20	57.50	0.7692	0.6386	0.6422	0.1307
21	63.20	0.8077	0.7898	0.7962	0.0179
22	66.50	0.8462	0.8570	0.8636	0.0108
23	67.90	0.8846	0.8806	0.8870	0.0041
24	77.80	0.9231	0.9751	0.9781	0.0520
25	88.80	0.9615	0.9977	0.9982	0.0361
ΔTEORICO	0.1307	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

Tabla 5. Distribución log normal 2 parámetros.

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PÁRAMETROS					
m	x	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	36.00	0.0385	0.0532	0.0549	0.0147
2	36.90	0.0769	0.0662	0.0681	0.0108
3	39.50	0.1154	0.1148	0.1172	0.0006
4	41.30	0.1538	0.1580	0.1605	0.0042
5	41.90	0.1923	0.1741	0.1765	0.0183
6	42.20	0.2308	0.1824	0.1848	0.0484
7	43.10	0.2692	0.2083	0.2106	0.0609
8	43.90	0.3077	0.2326	0.2348	0.0751
9	46.70	0.3462	0.3247	0.3263	0.0215
10	50.00	0.3846	0.4403	0.4409	0.0557
11	50.20	0.4231	0.4474	0.4479	0.0243
12	50.50	0.4615	0.4579	0.4583	0.0037
13	51.60	0.5000	0.4691	0.4962	0.0039
14	51.80	0.5385	0.5030	0.5030	0.0354
15	52.00	0.5769	0.5099	0.5098	0.0670
16	56.30	0.6154	0.6477	0.6463	0.0323
17	56.50	0.6538	0.6535	0.6521	0.0003
18	56.60	0.6923	0.6564	0.6500	0.0359
19	56.80	0.7308	0.6622	0.6607	0.0686
20	57.50	0.7692	0.6819	0.6802	0.0873
21	63.20	0.8077	0.8145	0.8121	0.0068
22	66.50	0.8462	0.8690	0.8666	0.0228
23	67.90	0.8846	0.8877	0.8854	0.0031
24	77.80	0.9231	0.9657	0.9643	0.0426
25	88.80	0.9615	0.9920	0.9915	0.0305
ΔTEORICO	0.0873	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

Tabla 6. Distribución log normal 3 parámetros.

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PÁRAMETROS					
m	x	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	36.00	0.0385	-1.9452	0.0259	0.0126
2	36.90	0.0769	-1.7651	0.0388	0.0381
3	39.50	0.1154	-1.3112	0.0949	0.0205
4	41.30	0.1538	-1.0416	0.1488	0.0050
5	41.90	0.1923	-0.9582	0.1690	0.0233
6	42.20	0.2308	-0.9176	0.1794	0.0514
7	43.10	0.2692	-0.7998	0.2119	0.0573
8	43.90	0.3077	-0.6999	0.2420	0.0657
9	46.70	0.3462	-0.3804	0.3518	0.0057
10	50.00	0.3846	-0.0523	0.4791	0.0945
11	50.20	0.4231	-0.0339	0.4865	0.0634
12	50.50	0.4615	-0.0064	0.4974	0.0359
13	51.60	0.5000	0.0916	0.5365	0.0365
14	51.80	0.5385	0.1090	0.5434	0.0049
15	52.00	0.5769	0.1262	0.5502	0.0267
16	56.30	0.6154	0.4694	0.6806	0.0652
17	56.50	0.6538	0.4842	0.6859	0.0320
18	56.60	0.6923	0.4916	0.6885	0.0038
19	56.80	0.7308	0.5062	0.6937	0.0371
20	57.50	0.7692	0.5569	0.7112	0.0580
21	63.20	0.8077	0.9327	0.8245	0.0168
22	66.50	0.8462	1.1256	0.8698	0.0237
23	67.90	0.8846	1.2029	0.8855	0.0009
24	77.80	0.9231	1.6868	0.9542	0.0311
25	88.80	0.9615	2.1283	0.9833	0.0218
ATEORICO	0.0945	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ATABULAR	0.2720				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

Tabla 7. Distribución gamma 2 parámetros.

DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARÁMETROS					
m	x	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	36.00	0.0385	0.0597	0.1566	0.0212
2	36.90	0.0769	0.0722	0.1732	0.0047
3	39.50	0.1154	0.1181	0.2256	0.0027
4	41.30	0.1538	0.1582	0.2650	0.0044
5	41.90	0.1923	0.1731	0.2785	0.0192
6	42.20	0.2308	0.1808	0.2854	0.0500
7	43.10	0.2692	0.2049	0.3062	0.0643
8	43.90	0.3077	0.2276	0.3251	0.0801
9	46.70	0.3462	0.3144	0.3923	0.0317
10	50.00	0.3846	0.4261	0.4721	0.0415
11	50.20	0.4231	0.4330	0.4769	0.0099
12	50.50	0.4615	0.4434	0.4841	0.0182
13	51.60	0.5000	0.4813	0.5102	0.0187
14	51.80	0.5385	0.4881	0.5149	0.0503
15	52.00	0.5769	0.4950	0.5195	0.0819
16	56.30	0.6154	0.6354	0.6159	0.0201
17	56.50	0.6538	0.6415	0.6201	0.0123
18	56.60	0.6923	0.6446	0.6222	0.0478
19	56.80	0.7308	0.6506	0.6264	0.0802
20	57.50	0.7692	0.6712	0.6410	0.0980
21	63.20	0.8077	0.8122	0.7467	0.0045
22	66.50	0.8462	0.8709	0.7972	0.0247
23	67.90	0.8846	0.8910	0.8162	0.0064
24	77.80	0.9231	0.9721	0.9141	0.0490
25	88.80	0.9615	0.9954	0.9672	0.0339
ΔTEORICO	0.0980	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

Tabla 8. Distribución gamma 3 parámetros.

DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PARÁMETROS					
m	χ	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	36.00	0.0385	0.0328	0.0284	0.0057
2	36.90	0.0769	0.0486	0.0450	0.0283
3	39.50	0.1154	0.1110	0.1116	0.0044
4	41.30	0.1538	0.1659	0.1697	0.0121
5	41.90	0.1923	0.1858	0.1905	0.0065
6	42.20	0.2308	0.1959	0.2011	0.0348
7	43.10	0.2692	0.2272	0.2335	0.0420
8	43.90	0.3077	0.2557	0.2630	0.0519
9	46.70	0.3462	0.3582	0.3671	0.0121
10	50.00	0.3846	0.4763	0.4847	0.0916
11	50.20	0.4231	0.4831	0.4915	0.0601
12	50.50	0.4615	0.4934	0.5016	0.0318
13	51.60	0.5000	0.5300	0.5375	0.0300
14	51.80	0.5385	0.5365	0.5439	0.0020
15	52.00	0.5769	0.5429	0.5502	0.0340
16	56.30	0.6154	0.6682	0.6722	0.0528
17	56.50	0.6538	0.6733	0.6772	0.0195
18	56.60	0.6923	0.6759	0.6797	0.0164
19	56.80	0.7308	0.6810	0.6846	0.0498
20	57.50	0.7692	0.6983	0.7014	0.0709
21	63.20	0.8077	0.8137	0.8130	0.0600
22	66.50	0.8462	0.8616	0.8595	0.0155
23	67.90	0.8846	0.8785	0.8760	0.0061
24	77.80	0.9231	0.9539	0.9506	0.0308
25	88.80	0.9615	0.9855	0.9833	0.0239
ΔTEORICO	0.0916	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

Tabla 9. Distribución log Pearson tipo III.

DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III					
m	χ	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	36.00	0.0385	0.0338	0.0356	0.0046
2	36.90	0.0769	0.0473	0.0497	0.0296
3	39.50	0.1154	0.1029	0.1071	0.0125
4	41.30	0.1538	0.1546	0.1598	0.0008
5	41.90	0.1923	0.1739	0.1794	0.0184
6	42.20	0.2308	0.1839	0.1894	0.0469
7	43.10	0.2692	0.2149	0.2207	0.0543
8	43.90	0.3077	0.2437	0.2495	0.0640
9	46.70	0.3462	0.3495	0.3547	0.0033
10	50.00	0.3846	0.4738	0.4773	0.0891
11	50.20	0.4231	0.4810	0.4844	0.0579
12	50.50	0.4615	0.4918	0.4950	0.0303
13	51.60	0.5000	0.5304	0.5329	0.0304
14	51.80	0.5385	0.5373	0.5396	0.0012
15	52.00	0.5769	0.5441	0.5462	0.0329
16	56.30	0.6154	0.6746	0.6740	0.0592
17	56.50	0.6538	0.6799	0.6792	0.0261
18	56.60	0.6923	0.6826	0.6818	0.0097
19	56.80	0.7308	0.6878	0.6869	0.0430
20	57.50	0.7692	0.7055	0.7042	0.0637
21	63.20	0.8077	0.8208	0.8174	0.0131
22	66.50	0.8462	0.8671	0.8632	0.0210
23	67.90	0.8846	0.8831	0.8792	0.0015
24	77.80	0.9231	0.9534	0.9500	0.0303
25	88.80	0.9615	0.9831	0.9810	0.0215
ΔTEORICO	0.0891	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

Tabla 10. Distribución Gumbel

DISTRIBUCIÓN GUMBEL					
m	χ	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	36.00	0.0385	0.0424	0.0461	0.0040
2	36.90	0.0769	0.0559	0.0601	0.0210
3	39.50	0.1154	0.1092	0.1143	0.0062
4	41.30	0.1538	0.1580	0.1634	0.0042
5	41.90	0.1923	0.1762	0.1816	0.0161
6	42.20	0.2308	0.1856	0.1910	0.0451
7	43.10	0.2692	0.2150	0.2202	0.0542
8	43.90	0.3077	0.2424	0.2473	0.0653
9	46.70	0.3462	0.3442	0.3479	0.0019
10	50.00	0.3846	0.4663	0.4680	0.0817
11	50.20	0.4231	0.4735	0.4751	0.0504
12	50.50	0.4615	0.4843	0.4856	0.0227
13	51.60	0.5000	0.5228	0.5236	0.0228
14	51.80	0.5385	0.5297	0.5303	0.0088
15	52.00	0.5769	0.5365	0.5370	0.0404
16	56.30	0.6154	0.6687	0.6673	0.0533
17	56.50	0.6538	0.6741	0.6727	0.0203
18	56.60	0.6923	0.6768	0.6753	0.0155
19	56.80	0.7308	0.6821	0.6806	0.0486
20	57.50	0.7692	0.7003	0.6985	0.0690
21	63.20	0.8077	0.8189	0.8163	0.0112
22	66.50	0.8462	0.8668	0.8642	0.0207
23	67.90	0.8846	0.8834	0.8808	0.0012
24	77.80	0.9231	0.9556	0.9539	0.0326
25	88.80	0.9615	0.9853	0.9844	0.0237
ΔTEORICO	0.0817	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

Tabla 11. Distribución Log Gumbel.

DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL					
m	χ	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	36.00	0.0385	0.0116	0.0183	0.0268
2	36.90	0.0769	0.0209	0.0301	0.0560
3	39.50	0.1154	0.0727	0.0889	0.0426
4	41.30	0.1538	0.1312	0.1495	0.0227
5	41.90	0.1923	0.1541	0.1724	0.0382
6	42.20	0.2308	0.1660	0.1843	0.0647
7	43.10	0.2692	0.2036	0.2213	0.0656
8	43.90	0.3077	0.2387	0.2554	0.0690
9	46.70	0.3462	0.3657	0.3768	0.0196
10	50.00	0.3846	0.5063	0.5097	0.1217
11	50.20	0.4231	0.5141	0.5171	0.0910
12	50.50	0.4615	0.5257	0.5281	0.0642
13	51.60	0.5000	0.5664	0.5666	0.0664
14	51.80	0.5385	0.5735	0.5733	0.0350
15	52.00	0.5769	0.5805	0.5800	0.0036
16	56.30	0.6154	0.7080	0.7018	0.0926
17	56.50	0.6538	0.7129	0.7066	0.0591
18	56.60	0.6923	0.7154	0.7089	0.0231
19	56.80	0.7308	0.7202	0.7136	0.0106
20	57.50	0.7692	0.7363	0.7292	0.0329
21	63.20	0.8077	0.8367	0.8277	0.0290
22	66.50	0.8462	0.8753	0.8663	0.0271
23	67.90	0.8846	0.8885	0.8797	0.0038
24	77.80	0.9231	0.9471	0.9406	0.0241
25	88.80	0.9615	0.9748	0.9705	0.0133
ΔTEORICO	0.1217	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

Finalmente, al utilizar la Prueba de la Bondad de Ajuste de Smirnov - Kolmogorov, podremos calcular el valor máximo en términos absolutos entre la distribución de probabilidad acumulada hipotética y la distribución de probabilidad acumulada correspondiente a los datos de la muestra.

Tabla 12. Prueba de bondad de ajuste SMIRNOV-KOLGOMOROV

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE SMIRNOV-KOLGOMOROV								
Δ TABULAR	Δ TEÓRICO DE LAS DISTRIBUCIONES							
	DISTRIBUCIÓN NORMAL	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PÁRAMETROS	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PÁRAMETROS	DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARÁMETROS	DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PARÁMETROS	DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III	DISTRIBUCIÓN GUMBEL	DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL
0.2720	0.1307	0.0873	0.0945	0.098	0.0916	0.0891	0.0817	0.1217
MIN Δ	0.0817							

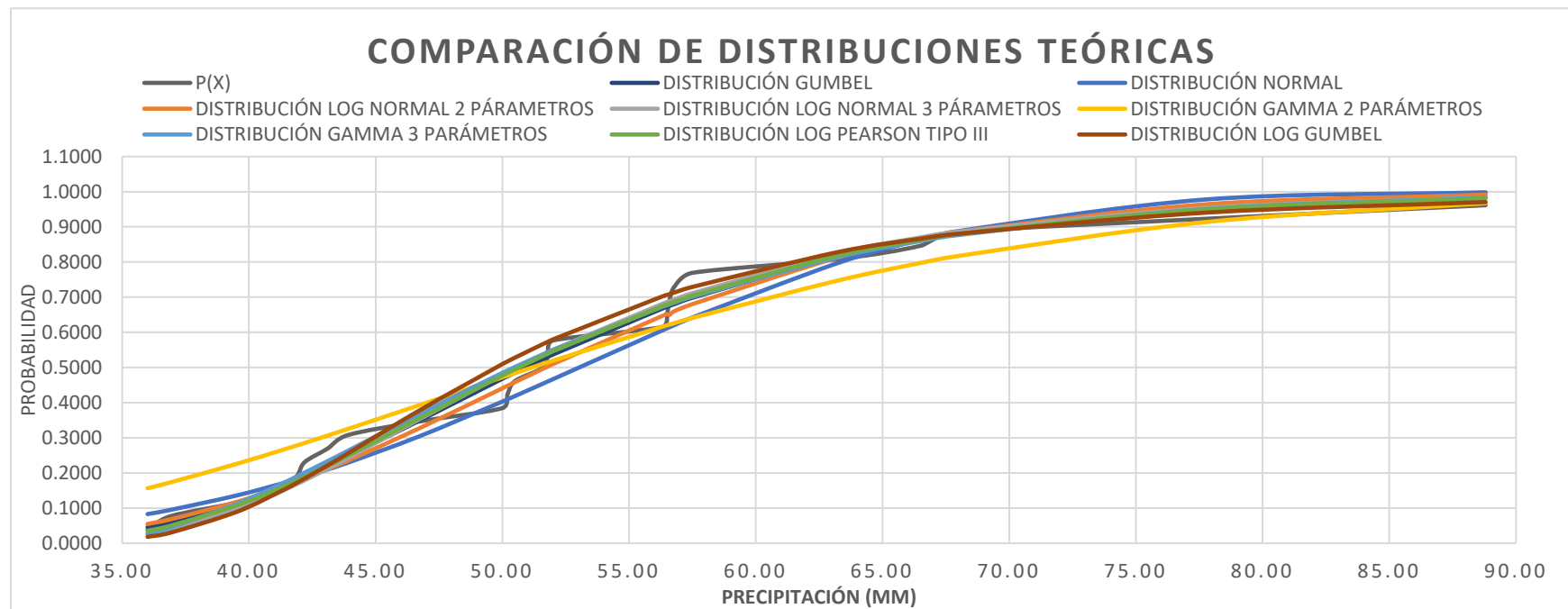


Figura 2. Distribuciones teóricas.

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, podemos concluir que la Distribución Gumbel es la que mejor se adapta a nuestros datos, con un valor teórico de delta de 0.0817 y un valor tabular de delta de 0.2720.

7. Precipitaciones Máxima para diferentes periodos de retorno

Se determinaron las diferentes precipitaciones máximas de retorno de diferentes periodos, empleando la distribución Gumbel, ya es la que cumple según la norma.

Tabla 13. *Precipitaciones máximas.*

PRECIPITACIONES MÁXIMAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO		
T (años)	P	DISTRIBUCIÓN GUMBEL
2	0.5000	50.94
5	0.2000	62.11
10	0.1000	69.50
20	0.0500	76.59
25	0.0400	78.84
50	0.0200	85.77
100	0.0100	92.65
200	0.0050	99.50
500	0.0020	108.54
Δ	0.2720	0.0817

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se realizó la estimación del ajuste correspondiente a las precipitaciones máximas ocurridas en un lapso de 24 horas, siguiendo las pautas establecidas por la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Según la OMM, se recomienda aplicar un coeficiente de corrección de 1.13 a los datos de estaciones que registran mediciones diarias. De acuerdo con información proporcionada por el SENAMHI, la medición de la precipitación máxima se lleva a cabo al término del día, lo cual se considera una medición diaria.

Tabla 14. Relación entre precipitaciones máximas verdaderas y precipitaciones en intervalos fijos.

Número de Intervalo de Observacion	Relación
1	1.13
2	1.04
3-4	1.03
5-8	1.02
9-24	1.01

Fuente: Hidrología para ingenieros (Linley, Kohler y Paulhus).

Se obtiene el siguiente resultado:

Tabla 15. Precipitaciones máximas corregidas.

PRECIPITACIONES MÁXIMAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO (CORREGIDO)		
T (años)	P	DISTRIBUCIÓN GUMBEL
2	0.5000	57.56
5	0.2000	70.18
10	0.1000	78.54
20	0.0500	86.55
25	0.0400	89.09
50	0.0200	96.92
100	0.0100	104.69
200	0.0050	112.44
500	0.0020	122.65
Δ	0.2720	0.0817

Fuente: Elaboración propia

8. Intensidad – Tiempo de Duración – Periodo de Retorno

La cantidad de lluvia en un clima no es el único factor que determina la pluviosidad, sino también la duración de las precipitaciones. En muchos casos, el tiempo durante el cual llueve es más importante que la cantidad de lluvia caída. En actividades como el turismo y el recreo, la duración de la lluvia es un dato crucial. Por lo tanto, se establecerán los valores máximos de precipitación para diferentes duraciones de lluvia.

Tabla 16. Intensidad máxima.

T	Duración (Minutos)																			
	PT24h	20.00	30.00	60.00	120.00	180.00	240.00	300.00	360.00	420.00	480.00	540.00	600.00	720.00	840.00	960.00	1080.00	1200.00	1320.00	1440.00
5	70.18	24.09	26.66	31.71	37.71	41.73	44.84	47.41	49.62	51.57	53.33	54.92	56.38	59.01	61.33	63.41	65.31	67.05	68.67	70.18
15	83.25	28.58	31.63	37.61	44.73	49.50	53.19	56.24	58.87	61.18	63.26	65.15	66.89	70.00	72.76	75.22	77.47	79.54	81.46	83.25
20	86.25	29.71	32.88	39.10	46.50	51.46	55.30	58.47	61.20	63.60	65.76	67.73	69.54	72.78	75.64	78.21	80.54	82.69	84.69	86.55
25	89.09	30.65	33.92	40.34	47.97	53.09	57.05	60.32	63.14	65.62	67.85	69.87	71.74	75.08	78.03	80.68	83.09	85.31	87.37	89.29
50	96.92	33.27	36.82	43.79	52.07	57.63	61.93	65.48	68.53	71.23	73.64	75.84	77.87	81.50	84.70	87.58	90.19	92.60	94.83	96.92
100	104.69	35.94	39.78	47.30	56.25	62.25	66.89	70.73	74.03	76.94	79.55	81.92	84.11	88.03	91.49	94.60	97.43	100.03	102.44	104.69
200	112.44	38.60	42.72	50.80	60.41	66.85	71.84	75.96	79.51	82.63	85.44	87.99	90.34	94.55	98.27	101.60	104.64	107.43	110.02	112.44
500	122.65	42.11	46.60	55.41	65.90	72.93	78.37	82.86	86.73	90.13	93.19	95.98	98.54	103.14	107.19	110.83	114.14	117.19	120.01	122.65
1000	130.08	44.76	49.53	58.91	70.05	72.93	83.31	88.08	92.19	95.81	99.07	102.03	104.75	109.64	113.94	117.81	121.33	124.57	127.57	130.38

Fuente: Elaboración propia

Con su ecuación de intensidad:

$$I_{m\acute{a}x} = 554.6710 * T^{0.1268} * D^{-0.7500}$$

Después se determinaron los valores máximos de $I_{m\acute{a}x}$ para diferentes valores de D en minutos, utilizando T de 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200, 500 Y 1000 años. Utilizando estos resultados, se generó la curva I - D - F.

Tabla 17. Intensidad máxima.

DURACIÓN D	T= 5 años	T= 15 años	T= 20 años	T= 25 años	T= 50 años	T= 100 años	T= 200 años	T= 500 años	T= 1000 años
10.00	144.55	171.48	178.27	183.92	199.63	215.64	231.60	252.63	268.55
20.00	79.99	94.88	98.88	101.77	110.46	119.32	128.15	139.79	148.60
60.00	31.71	37.61	37.61	40.34	43.79	47.30	50.80	55.41	58.91
120.00	18.85	22.36	22.36	23.99	26.04	28.12	30.21	32.95	35.03
180.00	13.91	16.50	16.50	17.70	19.21	20.75	22.29	24.31	25.84
240.00	11.21	13.30	13.30	14.26	15.48	16.72	17.96	19.59	20.83
300.00	9.48	11.25	11.25	12.06	13.10	14.15	15.19	16.57	17.62
360.00	8.27	9.81	9.81	10.52	11.42	12.34	13.25	14.45	15.37
420.00	7.37	8.74	8.74	9.37	10.18	10.99	11.80	12.88	13.69
480.00	6.67	7.91	7.91	8.48	9.21	9.94	10.68	11.65	12.38
540.00	6.10	7.24	7.24	7.76	8.43	9.10	9.78	10.66	11.34
600.00	5.64	6.69	6.69	7.17	7.79	8.41	9.03	9.85	10.48
720.00	4.92	5.83	5.83	6.26	6.79	7.34	7.86	8.59	9.14
840.00	4.38	5.20	5.20	5.57	6.05	6.54	7.02	7.66	8.14
960.00	3.96	4.70	4.70	5.04	5.47	5.91	6.35	6.93	7.36
1080.00	3.63	4.30	4.30	4.62	5.01	5.41	5.81	6.34	6.74
1200.00	3.35	3.98	3.98	4.27	4.63	5.00	5.37	5.86	6.23
1320.00	3.12	3.70	3.70	3.97	4.31	4.66	5.00	5.46	5.80
1440.00	2.92	3.47	3.47	3.72	4.04	4.36	4.69	5.11	5.43

Fuente: Elaboración propia.

CURVA INTENSIDAD-DURACION-FRECUENCIA

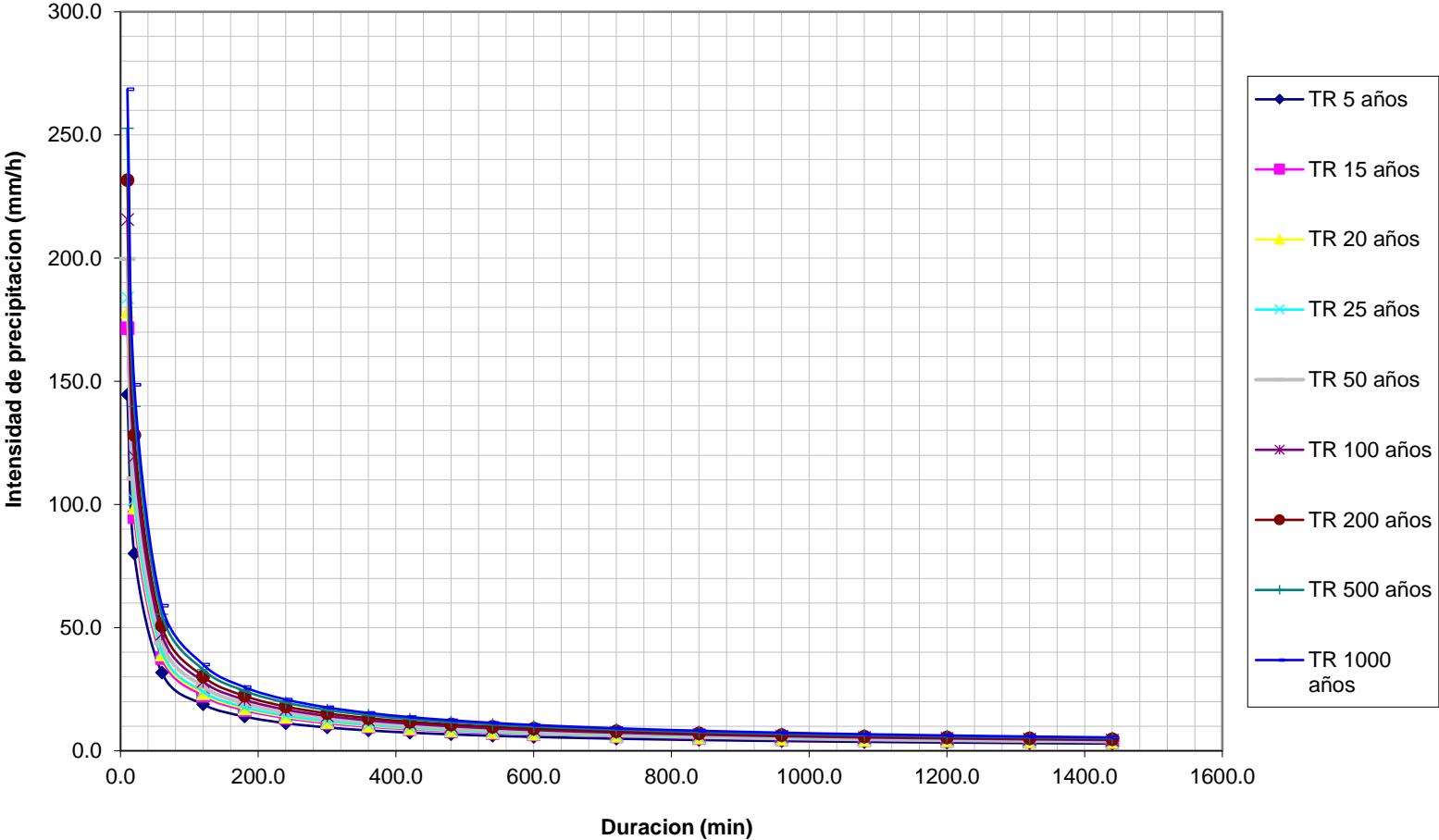


Figura 3. Curvas I-D-F.

Fuente: Elaboración propia.

9. Hietograma de Diseño

Se trata de una representación visual de datos en forma de barras que muestra la cantidad de lluvia en relación con el tiempo en intervalos regulares. Es un histograma que se refiere a un día o a una tormenta específica.

Además, para determinar la duración de la lluvia a tener en cuenta, se establecerá una correlación con el tiempo de concentración en la zona durante un evento climático. Esto se realizará utilizando la siguiente fórmula:

$$I = \frac{554.671 \times T^{0.1268}}{D^{0.7500}}$$

Tabla 18. Hietograma de diseño para un tiempo de retorno de 25 años.

METODO DEL BLOQUE ALTERNO					TR = 25 años	
DURACION (h)	DURACION (min)	INTENSIDAD (mm/hr)	PROFUNDIDA ACUMULADA (mm)	PROFUNDIDAD INCREMENTAL (mm)	TIEMPO (min)	PRECIPITACION (mm)
1	60	38.697	38.697	38.697	0-60	0.906
2	120	23.010	46.019	7.322	60-120	0.969
3	180	16.976	50.929	4.909	120-180	1.043
4	240	13.682	54.726	3.798	180-240	1.131
5	300	11.573	57.866	3.140	240-300	1.239
6	360	10.094	60.565	2.699	300-360	1.374
7	420	8.992	62.944	2.380	360-420	1.550
8	480	8.135	65.081	2.137	420-480	1.789
9	540	7.447	67.026	1.945	480-540	2.137
10	600	6.881	68.815	1.789	540-600	2.699
11	660	6.407	70.474	1.659	600-660	3.798
12	720	6.002	72.024	1.550	660-720	7.322
13	780	5.652	73.480	1.456	720-780	38.697
14	840	5.347	74.854	1.374	780-840	4.909
15	900	5.077	76.156	1.302	840-900	3.140
16	960	4.837	77.395	1.239	900-960	2.380
17	1020	4.622	78.577	1.182	960-1020	1.945
18	1080	4.428	79.707	1.131	1020-1080	1.659
19	1140	4.252	80.792	1.085	1080-1140	1.456
20	1200	4.092	81.835	1.043	1140-1200	1.302
21	1260	3.945	82.839	1.004	1200-1260	1.182
22	1320	3.809	83.808	0.969	1260-1320	1.085
23	1380	3.685	84.745	0.937	1320-1380	1.004
24	1440	3.569	85.651	0.906	1380-1440	0.937

Fuente: Elaboración propia.

HIETOGRAMA DE PRECIPITACIÓN DE DISEÑO

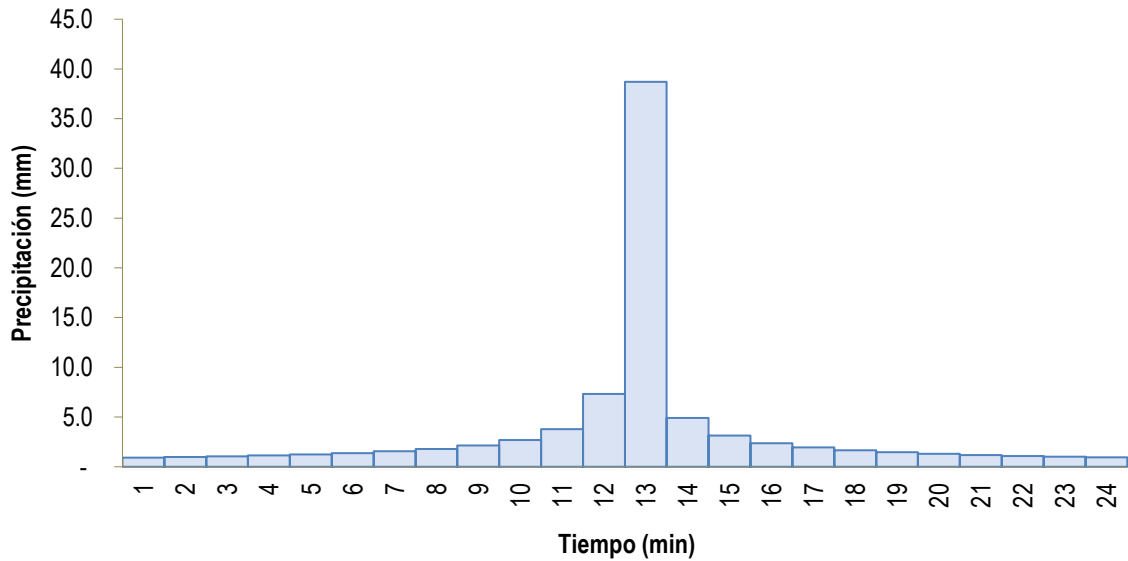


Figura 4. Hietograma de diseño tiempo de retorno 25 años.

Fuente: Elaboración propia.

10. Estimaciones de los caudales máximos

Con el fin de determinar el tamaño adecuado de las estructuras hidráulicas en el área de influencia del proyecto, se realizaron estimaciones de los caudales máximos de diseño. Estos cálculos se basaron en las precipitaciones máximas y su conversión en intensidades máximas horarias utilizando las curvas IDF proporcionadas por la estación pluviométrica Chancaybaños.

Teniendo en cuenta la duración estimada y el propósito del estudio, se tendrá en cuenta la intensidad de diseño.

Tabla 19. Periodo de retorno versus intensidad de diseño.

Duración (min)	Periodo T (años)	Intensidad de diseño (mm/hr)	Periodo T (años)	Intensidad de diseño (mm/hr)
10 min	15 años	171.48	25 años	183.92

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Caudales de diseño.

N°	Obras de Arte	Progresiva	Parámetros Geomorfológicos			Tiempo de Concentración		Coeficiente de escorrentía (c)	Q (m3/s)	Tipo de Curso de Agua	Régimen hidrológico
			Área (Km2)	Longitud (Km)	Pendiente (m/m)	Método Kirpich (min)	Adopción (*) (min)				
1	ALCANTARILLA TMC 45" N°1	0+240.00	0.226	0.050	0.170	0.004	10.00	0.35	0.040	Quebrada	Constante
2	ALCANTARILLA TMC 45" N°2	0+500.00	0.600	0.080	0.290	0.005	10.00	0.35	0.107	Quebrada	Constante
3	ALCANTARILLA TMC 45" N°3	0+750.00	0.300	0.080	0.220	0.005	10.00	0.35	0.054	Quebrada	Constante
4	ALCANTARILLA TMC 45" N°4	1+010.50	0.357	0.090	0.180	0.006	10.00	0.35	0.064	Quebrada	Constante
5	ALCANTARILLA TMC 45" N°5	1+242.50	0.413	0.070	0.220	0.005	10.00	0.35	0.074	Quebrada	Constante
6	ALCANTARILLA TMC 45" N°6	1+503.10	0.348	0.060	0.140	0.005	10.00	0.35	0.062	Quebrada	Constante
7	ALCANTARILLA TMC 45" N°7	1+749.34	0.224	0.050	0.170	0.004	10.00	0.35	0.040	Quebrada	Constante
8	ALCANTARILLA TMC 45" N°8	2+000.00	0.536	0.090	0.190	0.006	10.00	0.35	0.096	Quebrada	Constante
9	ALCANTARILLA TMC 45" N°9	2+240.83	0.309	0.080	0.160	0.006	10.00	0.35	0.055	Quebrada	Constante
10	ALCANTARILLA TMC 45" N°10	2+501.23	0.253	0.070	0.160	0.005	10.00	0.35	0.045	Quebrada	Constante
11	ALCANTARILLA TMC 45" N°11	2+756.52	0.318	0.060	0.180	0.004	10.00	0.35	0.057	Quebrada	Constante
12	ALCANTARILLA TMC 45" N°12	3+013.59	0.296	0.070	0.170	0.005	10.00	0.35	0.053	Quebrada	Constante
13	ALCANTARILLA TMC 45" N°13	3+281.73	0.453	0.090	0.220	0.006	10.00	0.35	0.081	Quebrada	Constante
14	ALCANTARILLA TMC 45" N°14	3+548.61	0.348	0.050	0.080	0.005	10.00	0.35	0.062	Quebrada	Constante

15	ALCANTARILLA TMC 45" N°15	3+787.41	0.121	0.050	0.140	0.004	10.00	0.35	0.022	Quebrada	Constante
16	ALCANTARILLA TMC 45" N°16	4+033.74	0.201	0.060	0.180	0.004	10.00	0.35	0.036	Quebrada	Constante
17	ALCANTARILLA TMC 45" N°17	4+289.95	0.129	0.050	0.150	0.004	10.00	0.35	0.023	Quebrada	Constante
18	ALCANTARILLA TMC 45" N°18	4+533.98	0.345	0.080	0.160	0.006	10.00	0.35	0.062	Quebrada	Constante
19	ALCANTARILLA TMC 45" N°19	4+771.42	0.426	0.090	0.270	0.005	10.00	0.35	0.076	Quebrada	Constante
20	ALCANTARILLA TMC 45" N°20	5+006.03	0.662	0.100	0.350	0.005	10.00	0.35	0.118	Quebrada	Constante
21	ALCANTARILLA TMC 45" N°21	5+261.95	0.209	0.070	0.230	0.005	10.00	0.35	0.037	Quebrada	Constante
22	ALCANTARILLA TMC 45" N°22	5+505.50	0.247	0.070	0.180	0.005	10.00	0.35	0.044	Quebrada	Constante
23	ALCANTARILLA TMC 45" N°23	5+753.77	0.188	0.060	0.200	0.004	10.00	0.35	0.034	Quebrada	Constante
24	ALCANTARILLA TMC 45" N°24	6+002.35	0.068	0.050	0.030	0.008	10.00	0.35	0.012	Quebrada	Constante
25	ALCANTARILLA TMC 45" N°25	6+254.03	0.078	0.030	0.030	0.005	10.00	0.35	0.014	Quebrada	Constante
26	ALCANTARILLA TMC 45" N°26	6+519.35	0.199	0.060	0.180	0.004	10.00	0.35	0.036	Quebrada	Constante
27	ALCANTARILLA TMC 45" N°27	6+764.12	0.146	0.060	0.030	0.009	10.00	0.35	0.026	Quebrada	Constante
28	ALCANTARILLA TMC 45" N°28	7+022.90	0.160	0.050	0.080	0.005	10.00	0.35	0.029	Quebrada	Constante
29	ALCANTARILLA TMC 45" N°29	7+255.10	0.312	0.070	0.210	0.005	10.00	0.35	0.056	Quebrada	Constante
30	ALCANTARILLA TMC 45" N°30	7+511.96	0.327	0.070	0.210	0.005	10.00	0.35	0.058	Quebrada	Constante
31	ALCANTARILLA TMC 45" N°31	7+754.40	0.164	0.060	0.220	0.004	10.00	0.35	0.029	Quebrada	Constante
32	ALCANTARILLA TMC 45" N°32	7+997.45	0.266	0.090	0.260	0.005	10.00	0.35	0.048	Quebrada	Constante

33	ALCANTARILLA TMC 45" N°33	8+253.37	0.195	0.060	0.190	0.004	10.00	0.35	0.035	Quebrada	Constante
34	ALCANTARILLA TMC 45" N°34	8+496.74	0.096	0.040	0.020	0.008	10.00	0.35	0.017	Quebrada	Constante
35	ALCANTARILLA TMC 45" N°35	8+755.10	0.280	0.070	0.280	0.004	10.00	0.35	0.050	Quebrada	Constante
36	ALCANTARILLA TMC 45" N°36	9+002.45	0.300	0.080	0.210	0.005	10.00	0.35	0.054	Quebrada	Constante
37	ALCANTARILLA TMC 45" N°37	9+260.71	0.178	0.060	0.030	0.009	10.00	0.35	0.032	Quebrada	Constante
38	ALCANTARILLA TMC 45" N°38	9+505.07	0.283	0.080	0.300	0.005	10.00	0.35	0.051	Quebrada	Constante
39	ALCANTARILLA TMC 45" N°39	9+757.25	0.309	0.070	0.230	0.005	10.00	0.35	0.055	Quebrada	Constante
40	ALCANTARILLA TMC 45" N°40	10+013.70	0.320	0.070	0.140	0.006	10.00	0.35	0.057	Quebrada	Constante
41	ALCANTARILLA TMC 45" N°41	10+264.13	0.354	0.070	0.210	0.005	10.00	0.35	0.063	Quebrada	Constante
42	ALCANTARILLA TMC 45" N°42	10+512.22	0.183	0.050	0.150	0.004	10.00	0.35	0.033	Quebrada	Constante
43	ALCANTARILLA TMC 45" N°43	10+758.96	0.310	0.070	0.340	0.004	10.00	0.35	0.055	Quebrada	Constante
44	ALCANTARILLA TMC 45" N°44	11+010.92	0.258	0.060	0.240	0.004	10.00	0.35	0.046	Quebrada	Constante
45	ALCANTARILLA TMC 45" N°45	11+254.76	0.475	0.080	0.380	0.004	10.00	0.35	0.085	Quebrada	Constante
46	ALCANTARILLA TMC 45" N°46	11+500.00	0.445	0.090	0.240	0.005	10.00	0.35	0.080	Quebrada	Constante
47	ALCANTARILLA TMC 45" N°47	11+747.01	0.259	0.080	0.040	0.010	10.00	0.35	0.046	Quebrada	Constante
48	ALCANTARILLA TMC 45" N°48	12+003.00	0.465	0.090	0.230	0.006	10.00	0.35	0.083	Quebrada	Constante
49	ALCANTARILLA TMC 45" N°49	12+235.79	0.449	0.080	0.080	0.008	10.00	0.35	0.080	Quebrada	Constante
50	ALCANTARILLA TMC 45" N°50	12+491.49	0.766	0.120	0.280	0.006	10.00	0.35	0.137	Quebrada	Constante

51	ALCANTARILLA TMC 45" N°51	12+749.23	0.777	0.110	0.360	0.005	10.00	0.35	0.139	Quebrada	Constante
52	ALCANTARILLA TMC 45" N°52	13+008.96	0.422	0.090	0.320	0.005	10.00	0.35	0.075	Quebrada	Constante
53	ALCANTARILLA TMC 45" N°53	13+278.35	0.556	0.110	0.280	0.006	10.00	0.35	0.099	Quebrada	Constante
54	ALCANTARILLA TMC 45" N°54	13+539.88	0.500	0.090	0.290	0.005	10.00	0.35	0.089	Quebrada	Constante
55	ALCANTARILLA TMC 45" N°55	13+703.16	0.361	0.080	0.160	0.006	10.00	0.35	0.064	Quebrada	Constante

Fuente: Elaboración propia.

Se utilizó el método racional, como se indica en el manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, para calcular el caudal. El Método Racional (M.R.) y sus derivados empíricos se emplean en el diseño de sistemas de drenaje pluvial, alcantarillas y otras estructuras que conducen el flujo de agua en áreas pequeñas, según Linsley. La fórmula básica del Método Racional es la siguiente:

$$Q = CIA/360$$

Donde:

Q= Caudal de escurrimiento (m³/s).

C= Coeficiente de escorrentía.

I= Intensidad de diseño (mm/hr).

A= Área tributaria de influencia (ha).

Para el coeficiente de escorrentía se usó la siguiente tabla.

Tabla 21. Coeficiente de escorrentía para el método racional.

Cobertura Vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada >50%	Alta 50%-20%	Media 20%-8%	Suave 8%-1%	Despreciable <1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos y vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierva y grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques y vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Ramírez, Maritza. 2003. Hidrología Aplicada. Universidad de Los Andes.

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y drenaje del MTC.

Con el fin de determinar el área representativa de influencia (A) para un proyecto vial que busca mejorar la transitabilidad y construir obras de arte, se llevará a cabo la delimitación de las cuencas utilizando el cálculo estimado en Google Earth Pro. A partir de esta delimitación, se procederá a determinar el caudal de diseño para cada estructura. A continuación, se presentan los datos morfológicos obtenidos a partir de este proceso:

Tabla 22. Cálculo de pendiente de la cuenca.

N°	Descripción de Obra de Arte (Estructuras)	Progresiva	Cálculo de Pendiente de la Cuenca						
			Perímetro de la cuenca (Km)	Área de la cuenca (Km ²)	Coefficiente de compacidad (Km ²)	LM (Longitude Cauce mayor) (Km)	Cota Mayor (msnm)	Cota Menor (msnm)	Pendiente de la cuenca (m/m)
1	ALCANTARILLA TMC 45" N°1	0+240.00	0.180	0.002	1.059	0.05	2136.00	2119.00	0.170
2	ALCANTARILLA TMC 45" N°2	0+500.00	0.280	0.006	1.012	0.08	2140.00	2111.00	0.290
3	ALCANTARILLA TMC 45" N°3	0+750.00	0.230	0.003	1.176	0.08	2157.00	2135.00	0.220
4	ALCANTARILLA TMC 45" N°4	1+010.50	0.240	0.004	1.125	0.09	2173.00	2155.00	0.180
5	ALCANTARILLA TMC 45" N°5	1+242.50	0.250	0.004	1.089	0.07	2189.00	2167.00	0.220
6	ALCANTARILLA TMC 45" N°6	1+503.10	0.230	0.003	1.091	0.06	2176.00	2162.00	0.140
7	ALCANTARILLA TMC 45" N°7	1+749.34	0.180	0.002	1.064	0.05	2205.00	2188.00	0.170
8	ALCANTARILLA TMC 45" N°8	2+000.00	0.280	0.005	1.071	0.09	2215.00	2196.00	0.190
9	ALCANTARILLA TMC 45" N°9	2+240.83	0.210	0.003	1.057	0.08	2233.00	2217.00	0.160
10	ALCANTARILLA TMC 45" N°10	2+501.23	0.200	0.003	1.113	0.07	2237.00	2221.00	0.160
11	ALCANTARILLA TMC 45" N°11	2+756.52	0.210	0.003	1.043	0.06	2259.00	2241.00	0.180
12	ALCANTARILLA TMC 45" N°12	3+013.59	0.210	0.003	1.081	0.07	2276.00	2259.00	0.170
13	ALCANTARILLA TMC 45" N°13	3+281.73	0.270	0.005	1.124	0.09	2283.00	2261.00	0.220
14	ALCANTARILLA TMC 45" N°14	3+548.61	0.180	0.003	0.854	0.05	2295.00	2287.00	0.080
15	ALCANTARILLA TMC 45" N°15	3+787.41	0.150	0.001	1.205	0.05	2319.00	2305.00	0.140
16	ALCANTARILLA TMC 45" N°16	4+033.74	0.180	0.002	1.123	0.06	2339.00	2321.00	0.180
17	ALCANTARILLA TMC 45" N°17	4+289.95	0.140	0.001	1.093	0.05	2349.00	2334.00	0.150
18	ALCANTARILLA TMC 45" N°18	4+533.98	0.220	0.003	1.049	0.08	2363.00	2347.00	0.160
19	ALCANTARILLA TMC 45" N°19	4+771.42	0.250	0.004	1.073	0.09	2393.00	2366.00	0.270
20	ALCANTARILLA TMC 45" N°20	5+006.03	0.330	0.007	1.136	0.10	2430.00	2395.00	0.350
21	ALCANTARILLA TMC 45" N°21	5+261.95	0.190	0.002	1.163	0.07	2421.00	2398.00	0.230
22	ALCANTARILLA TMC 45" N°22	5+505.50	0.200	0.002	1.126	0.07	2436.00	2418.00	0.180
23	ALCANTARILLA TMC 45" N°23	5+753.77	0.180	0.002	1.164	0.06	2463.00	2443.00	0.200
24	ALCANTARILLA TMC 45" N°24	6+002.35	0.130	0.001	1.399	0.05	2463.00	2460.00	0.030
25	ALCANTARILLA TMC 45" N°25	6+254.03	0.110	0.001	1.103	0.03	2482.00	2479.00	0.030
26	ALCANTARILLA TMC 45" N°26	6+519.35	0.170	0.002	1.067	0.06	2483.00	2465.00	0.180

27	ALCANTARILLA TMC 45" N°27	6+764.12	0.150	0.001	1.100	0.06	2485.00	2482.00	0.030
28	ALCANTARILLA TMC 45" N°28	7+022.90	0.160	0.002	1.121	0.05	2491.00	2483.00	0.080
29	ALCANTARILLA TMC 45" N°29	7+255.10	0.220	0.003	1.104	0.07	2489.00	2468.00	0.210
30	ALCANTARILLA TMC 45" N°30	7+511.96	0.220	0.003	1.078	0.07	2484.00	2463.00	0.210
31	ALCANTARILLA TMC 45" N°31	7+754.40	0.170	0.002	1.175	0.06	2477.00	2455.00	0.220
32	ALCANTARILLA TMC 45" N°32	7+997.45	0.210	0.003	1.140	0.09	2459.00	2433.00	0.260
33	ALCANTARILLA TMC 45" N°33	8+253.37	0.180	0.002	1.141	0.06	2431.00	2412.00	0.190
34	ALCANTARILLA TMC 45" N°34	8+496.74	0.120	0.001	1.087	0.04	2429.00	2427.00	0.020
35	ALCANTARILLA TMC 45" N°35	8+755.10	0.220	0.003	1.164	0.07	2412.00	2384.00	0.280
36	ALCANTARILLA TMC 45" N°36	9+002.45	0.230	0.003	1.175	0.08	2388.00	2367.00	0.210
37	ALCANTARILLA TMC 45" N°37	9+260.71	0.160	0.002	1.062	0.06	2369.00	2366.00	0.030
38	ALCANTARILLA TMC 45" N°38	9+505.07	0.220	0.003	1.157	0.08	2369.00	2339.00	0.300
39	ALCANTARILLA TMC 45" N°39	9+757.25	0.230	0.003	1.158	0.07	2337.00	2314.00	0.230
40	ALCANTARILLA TMC 45" N°40	10+013.70	0.220	0.003	1.089	0.07	2323.00	2309.00	0.140
41	ALCANTARILLA TMC 45" N°41	10+264.13	0.230	0.004	1.082	0.07	2293.00	2272.00	0.210
42	ALCANTARILLA TMC 45" N°42	10+512.22	0.170	0.002	1.112	0.05	2267.00	2252.00	0.150
43	ALCANTARILLA TMC 45" N°43	10+758.96	0.230	0.003	1.156	0.07	2264.00	2230.00	0.340
44	ALCANTARILLA TMC 45" N°44	11+010.92	0.200	0.003	1.103	0.06	2242.00	2218.00	0.240
45	ALCANTARILLA TMC 45" N°45	11+254.76	0.270	0.005	1.097	0.08	2228.00	2190.00	0.380
46	ALCANTARILLA TMC 45" N°46	11+500.00	0.270	0.004	1.133	0.09	2209.00	2185.00	0.240
47	ALCANTARILLA TMC 45" N°47	11+747.01	0.210	0.003	1.154	0.08	2178.00	2174.00	0.040
48	ALCANTARILLA TMC 45" N°48	12+003.00	0.270	0.005	1.108	0.09	2190.00	2167.00	0.230
49	ALCANTARILLA TMC 45" N°49	12+235.79	0.270	0.004	1.128	0.08	2149.00	2141.00	0.080
50	ALCANTARILLA TMC 45" N°50	12+491.49	0.360	0.008	1.152	0.12	2147.00	2119.00	0.280
51	ALCANTARILLA TMC 45" N°51	12+749.23	0.360	0.008	1.143	0.11	2122.00	2086.00	0.360
52	ALCANTARILLA TMC 45" N°52	13+008.96	0.270	0.004	1.164	0.09	2094.00	2062.00	0.320
53	ALCANTARILLA TMC 45" N°53	13+278.35	0.320	0.006	1.202	0.11	2078.00	2050.00	0.280
54	ALCANTARILLA TMC 45" N°54	13+539.88	0.300	0.005	1.188	0.09	2078.00	2049.00	0.290
55	ALCANTARILLA TMC 45" N°55	13+703.16	0.250	0.004	1.166	0.08	2073.00	2057.00	0.160

Fuente: Elaboración propia.

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 5. Alcantarillas existentes.

Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.



Figura 6. Baches ocasionados por las lluvias.

Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín (ORCID N° 0000-0003-0426-8576)

Soto Calderón, Juan Manuel (ORCID N° 0000-0002-0703-0689)

CHICLAYO – PERÚ

2023

I. MATRIZ DE LEOPOLD

1.1. Definición

La matriz de Leopold es una herramienta diseñada para evaluar los impactos asociados con diversos proyectos de construcción. Se utiliza principalmente como una lista de verificación que incorpora información cualitativa sobre las relaciones causa y efecto entre las acciones del proyecto y los componentes ambientales. Además, la matriz de Leopold también se utiliza para presentar de manera ordenada los resultados de la evaluación. En su forma básica, la matriz de Leopold es una metodología de evaluación de impactos que se presenta en forma de una matriz. En las columnas de la matriz se listan las diferentes acciones que se llevarán a cabo en el proyecto, mientras que en las filas se detallan los componentes del medio ambiente y sus características relevantes. La matriz contiene una lista de 100 acciones y 90 elementos ambientales.

1.2. Acciones y componentes ambientales

La matriz de Leopold presenta las siguientes componentes ambientales:

- Categorías físicas y químicas:
 - Tierra
 - Agua
 - Atmósfera
 - Proceso
- Condiciones biológicas:
 - Flora
 - Fauna
- Factores culturales:
 - Uso del suelo
 - Recreo
 - Estética e interés humano
 - Estatus cultural
 - Instalaciones y actividades
- Relaciones ecológicas
- Otras

Presenta de la misma manera las siguientes acciones:

- Modificación del régimen
- Transformación del suelo y construcción
- Extracción de recursos
- Producción
- Alteración de los terrenos
- Renovación de recursos
- Cambios en el tráfico
- Acumulación y tratamiento de residuos
- Tratamientos químicos
- Accidentes
- Otros

1.3. Pasos para elaborar la matriz Leopold

Son los siguientes:

- Delimitar el alcance del estudio: Establecer los límites geográficos y temporales del estudio, así como los aspectos específicos que serán evaluados.
- Identificar los efectos ambientales: Realizar un inventario de los posibles efectos ambientales que pueden surgir como resultado del proyecto o actividad. Estos efectos pueden ser positivos o negativos e involucrar aspectos como el suelo, el agua, el aire, la flora, la fauna y otros recursos naturales.
- Establecer criterios de evaluación: Definir los criterios que serán utilizados para evaluar la magnitud e importancia de cada efecto identificado. Estos criterios pueden incluir elementos como la gravedad del efecto, su extensión geográfica, su reversibilidad, su frecuencia y su duración.
- Asignar pesos a los efectos: Asignar un valor o peso relativo a cada uno de los efectos identificados, según su importancia. Esto puede lograrse mediante la consulta de expertos, el uso de escalas de valoración o la aplicación de métodos de toma de decisiones multicriterio.

- Construir la matriz: Crear una tabla o matriz que muestre los efectos ambientales en las filas y los criterios de evaluación en las columnas. En cada celda de la matriz, se debe registrar la magnitud del efecto y su peso asignado.
- Calcular el impacto total: Para cada efecto ambiental, multiplicar su magnitud por el peso asignado y obtener un valor de impacto total. Esto permitirá clasificar los efectos en función de su importancia relativa.
- Analizar los resultados: Interpretar los valores de impacto total obtenidos y determinar los efectos más significativos y las áreas donde se requieren medidas de mitigación o compensación.
- Tomar decisiones y planificar medidas de gestión: Utilizar los resultados de la matriz de Leopold para tomar decisiones fundamentadas sobre el proyecto o actividad, identificar acciones de mitigación o compensación, y desarrollar un plan de gestión ambiental.

1.4. Magnitud / intensidad

Tabla 1. *La incidencia de la acción causal sobre el factor impactado.*

Magnitud	Valoración según Matriz Leopold
Baja	1
Media baja	2
Media alta	3
Alta	4
Muy alta	8
Total	12

Fuente: Citado de Leopold et al., 1971.

Tabla 2. Matriz de Leopold en la investigación: Acceso a Chancaybaños

FACTORES AMBIENTALES ACCIONES ANTROPICAS	Medio Físico										Medio Socio Económico						
	Atmosfera			Suelo			Agua	Flora	Fauna	Med. *	Infraestructura		Humano				
	Pelvo	Ruido	Erosión de gases	Contaminación directa	Cambio de densidad	Erosión	Agua Superficial	Diversidad	Diversidad	Efecto de barrera	Paisaje natural	Accesibilidad	Mejoramiento de obras de arte	Salud pública	Salud Laboral		Ingresos e económicos
ANTES DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS	-5	-2	-2	0	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-2	0	0	-1	-3	9	-24
RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	0	0	0	0	-1	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	-1	1	0
ESTUDIO DE SUELOS	-2	-1	0	0	0	-2	-1	-1	0	-1	-2	0	0	0	0	0	3
ESTUDIO HIDROLOGICO	0	-1	0	0	0	0	-2	0	0	-1	0	0	0	0	0	2	0
CONFLICTOS SOCIALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0
DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO	-31	-29	-19	-24	-23	-5	-19	-2	-18	-22	15	3	13	6	-10	97	-68
OBRAS PRELIMINARES	-6	-5	-1	-2	-3	-2	-2	-2	-3	-3	-4	2	2	-3	0	8	-24
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	-2	-1	2	0
CAMPAMENTOS TEMPORALES	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	-2	-1	2	0
CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0	0	1	0
LIMPIEZA Y DESBROCE	-1	-2	0	0	0	-1	-1	-2	-1	0	-1	2	1	1	-1	3	0
MOVIMIENTO DE TIERRAS	-8	-8	-3	-1	-5	-4	-3	-2	-4	-4	-1	-4	0	-5	-6	8	-50
CORTE EN MATERIAL SUELTO	-3	-3	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-2	0	-2	-2	3	0
TERRAPLENES	-3	-3	-1	0	-2	-2	-1	0	-1	-1	0	-1	0	-1	-2	2	0
PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	2	-2	-1	0	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	0	-2	-2	3	0
PAVIMENTOS	-4	-4	-2	-2	-2	0	-2	0	0	-3	0	0	0	-3	-2	6	-18
SUB BASE GRANULAR	-2	-2	-1	-1	-1	0	-1	0	0	-2	0	0	0	-2	-1	3	0
BASE GRANULAR	2	-2	-1	-1	-1	0	-1	0	0	-1	0	0	0	-1	-1	3	0
TRATAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA	0	-3	-6	-6	0	0	-8	0	-3	-3	0	-4	0	-5	-3	6	-35
IMPRIMACION ASFATICA	0	-1	-2	-2	0	0	-3	0	-1	-1	0	-1	0	-2	-1	2	0
ASFALTO EN CALIENTE	0	-1	-2	-2	0	0	-2	0	-1	-1	0	-2	0	-1	-1	2	0
ASFALTO DILUIDO MC-30	0	-1	-2	-2	0	0	-3	0	-1	-1	0	-1	0	-2	-1	2	0
TRANSPORTE	-5	-5	-4	-8	-5	-4	-1	0	-6	-5	0	-2	0	-1	-5	11	-40
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR 1KM	-1	-1	-1	-2	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	-2	3	0
TRANSPORTE DE AGREGADOS FINO 1KM	-1	-2	-1	-2	-1	-1	0	0	-2	-1	0	0	0	0	-1	3	0
TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE	-2	-1	-1	-2	-2	-1	-1	0	-1	-2	0	-2	0	-1	0	2	0
TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA 1KM	-1	-1	-1	-2	-1	-1	0	0	-2	-1	0	0	0	0	-2	3	0
SENALEZACION Y SEGURIDAD VIAL	1	0	-2	-2	-1	0	-2	-1	-1	-2	6	9	1	8	1	10	25
SENALES PREVENTIVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	2	0
SENALES REGLAMENTARIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	2	0
SENALES INFORMATIVAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	2	0
MARCAS EN EL PAVIMENTO	-1	0	-2	-2	0	0	-2	0	0	-1	1	3	0	2	-1	2	0
POSTES POR KILOMETRAJE	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	2	0	1	0	-2	2	0

SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	1	0	-2	-2	-1	0	-2	-1	-1	-2	6	0	1	8	1	10	25	
SENALES PREVENTIVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	2		
SENALES REGLAMENTARIAS	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	2		
SENALES INFORMATIVAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	2		
MARCAS EN EL PAVIMENTO	-1	0	-2	-2	0	0	-2	0	0	-1	1	3	0	2	-1	2		
POSTES POR KILOMETRAJE	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	2	0	1	0	2	2		
CUNETAS TRIANGULARES	-6	-2	-3	-2	-3	-2	-3	-2	-3	-2	1	-1	6	-2	-4	7	-21	
TRAZO Y REPLANTEO	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	2	
EXCAVACION DE CUNETA	-2	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	-1	0	1	2	-1	-1	1		
ELIMINACION DE MATERIAL	-2	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	1	-1	2	-1	-1	1		
CONCRETO F' C=175 kg/cm2	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	2	0	-1	3		
ALCANTARILLAS DE ALVIO (55 UNIDADES)	-7	-6	-2	-2	-5	-2	-7	-3	-5	-5	-1	-6	4	-1	-6	18	-36	
TRAZO Y REPLANTEO	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	2		
EXCAVACION	-2	-1	-1	0	-1	-1	-2	-2	-1	-1	0	-1	1	-1	-2	2		
RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	-1	-1	0	0	-1	0	-1	0	0	-1	0	-1	2	0	-1	3		
REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	-2	-1	0	0	-2	0	-2	0	0	0	0	-1	0	0	-1	3		
CONCRETO F' C=210 kg/cm2	-1	-1	-1	-2	0	-1	-1	0	-2	-1	0	-1	1	0	0	3		
ENCOFRADO Y DESCOFRADO	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	0	-2	3		
ALCANTARILLAS TMC D=36"	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	0	2		
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	6	7	6	3	3	10	9	5	4	5	14	9	0	16	14	15	126	
PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	0	3	3	2		
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	3	0	0	3	3	2		
PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3		
PROGRAMA DE PREVENCION DE FERIDAS Y RESPUESTA A EMERGENCIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	3	3	3		
PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES	1	2	2	0	0	3	2	2	1	1	3	2	0	2	0	3		
PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	3	3	0	2	2	2		
FLETE	-2	-3	-2	-2	-2	-1	-2	0	0	0	0	0	0	0	-1	2	-13	
FLETE TERRESTRE	-2	-3	-2	-2	-2	-1	-2	0	0	0	0	0	0	0	-1	2		
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	0	0	0	0	0	0	2	3	2	1	0	0	0	2	2	6	18	
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID - 19 EN EL TRABAJO	0	0	0	0	0	0	2	3	2	1	0	0	0	2	2	2		
DESPUES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	8	6	8	12	45
REDUCCION DE ACCIDENTES DE TRANSITO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	
INCREMENTO DE FLUJO TURISTICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	2	2		
MEJORA DE LA ECONOMIA LOCAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2		
MEJORA DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	2	2		
REDUCCION DE TIEMPO EN EL TRANSPORTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2		
INCREMENTO DEL VALOR DE PREDIOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	2		
TOTAL																	-47	

Fuente: Elaboración propia.

II. CONCLUSIÓN

Se concluye que el estudio acceso a los Chancaybaños, el impacto vial es moderado, ya que se sitúa por debajo del límite máximo establecido de < 120 , con un valor de -47 para este estudio en particular. Por lo tanto, podemos afirmar que el estudio es viable desde el punto de vista ambiental.

III. PANEL FOTOGRÁFICO

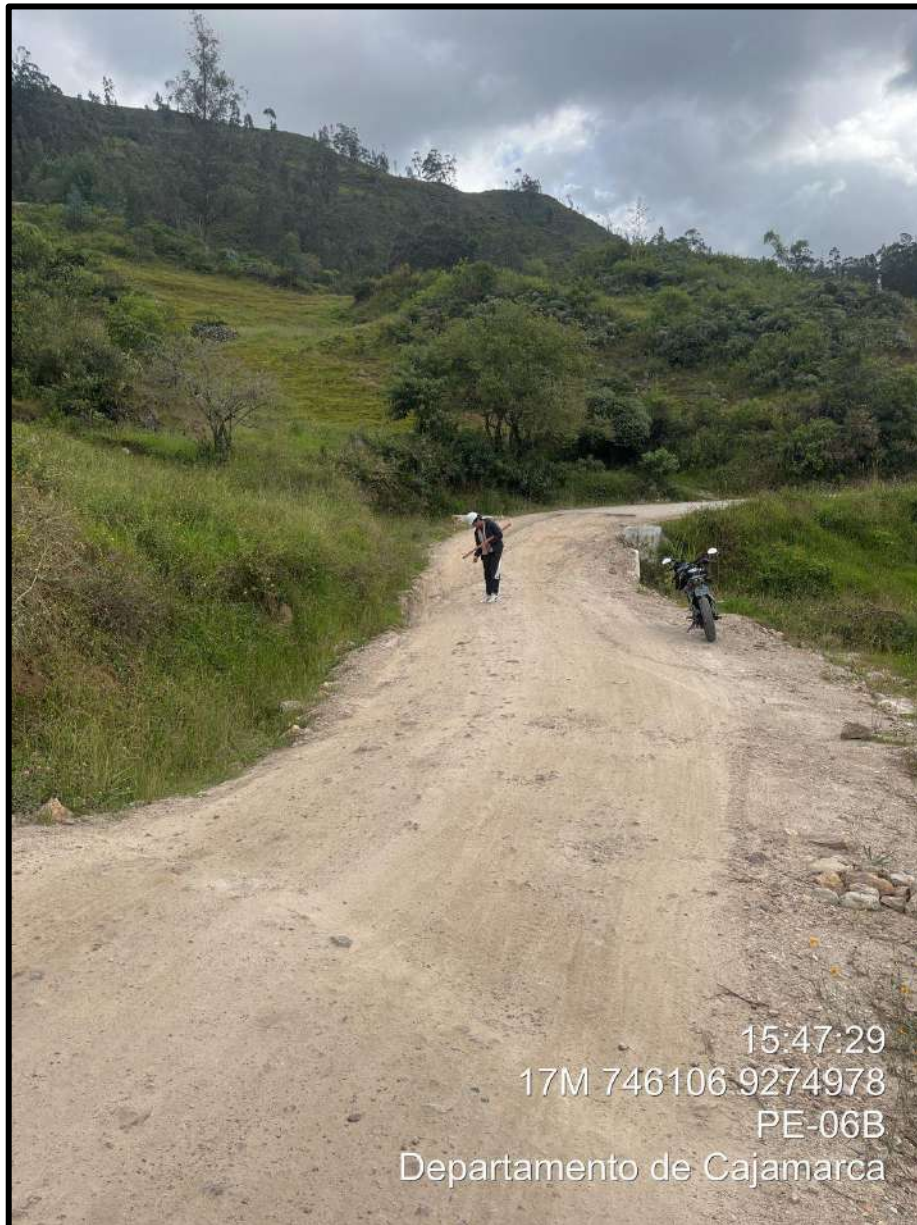


Figura 1. Presencia de vegetación en la vía en estudio

Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.



Figura 2. Presencia de vegetación y material en las cunetas sin revestir.

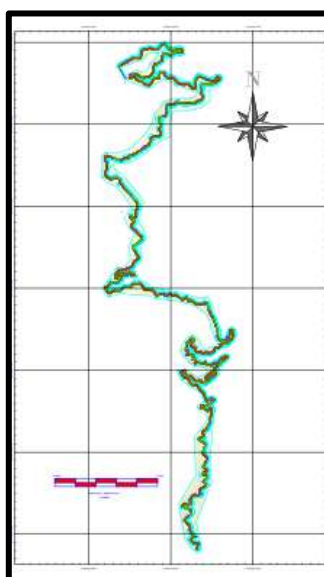
Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

DISEÑO GEOMÉTRICO



AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín (ORCID N° 0000-0003-0426-8576)

Soto Calderón, Juan Manuel (ORCID N° 0000-0002-0703-0689)

CHICLAYO – PERÚ

2023

1. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

1.1. Clasificación por demanda

Según lo expuesto, en Perú, las carreteras se dividen en distintas categorías en base a la cantidad de tráfico que reciben:

o Autopista de primera clase

En carreteras con un IMDA (Índice Medio Diario Anual) superior a 6,000 vehículos por día, se requiere que las calzadas estén divididas mediante un separador central de al menos 6.00 m de ancho. Cada calzada debe tener al menos dos carriles con un ancho mínimo de 3.60 m, y se debe garantizar un control total de accesos (entradas y salidas) para mantener flujos vehiculares continuos, evitando cruces o pasos a nivel y proporcionando puentes peatonales en áreas urbanas.

Además, es necesario que la superficie de rodadura de estas carreteras esté pavimentada.

o Autopista de segunda clase

Se describen carreteras que tienen un rango de IMDA entre 6000 y 4001 vehículos por día. Estas carreteras cuentan con calzadas separadas por un centro divisor, cuya anchura varía desde 6.00 m hasta 1.00 m. En caso de que el separador central tenga una anchura de 1.00 m, se instalará un sistema de contención vehicular. Cada calzada debe tener, al menos, dos carriles con un ancho mínimo de 3.60 m, y se permite un control parcial de accesos (tanto ingresos como salidas) para mantener flujos vehiculares continuos.

Además, estas carreteras pueden incluir cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en áreas urbanas. Es importante destacar que la superficie de rodadura de estas carreteras debe estar pavimentada.

o Carreteras de primera clase

Se refieren a vías con un Índice Medio Diario de Tráfico (IMDA) que oscila entre 4,000 y 2,001 vehículos por día, las cuales están compuestas por una calzada de al menos 3.60 metros de ancho, con dos carriles. Es posible que cuenten con intersecciones a nivel y, en áreas urbanas, se recomienda la presencia de puentes

peatonales o dispositivos de seguridad vial para mejorar la seguridad y permitir una velocidad de tránsito más segura.

Es imprescindible que estas carreteras tengan una superficie pavimentada para facilitar el tránsito y la circulación de vehículos de manera adecuada.

- o **Carretera de segunda clase**

Se describen como vías que presentan un Índice Medio Diario de Tráfico (IMDA) que oscila entre 2,000 y 400 vehículos por día. Cuentan con dos carriles, cada uno con un ancho mínimo de 3.30 metros. Estas carreteras pueden incluir cruces o pasos vehiculares a nivel, y en áreas urbanas se recomienda la presencia de puentes peatonales o dispositivos de seguridad vial que mejoren la seguridad y permitan una velocidad de operación más segura.

Es importante mencionar que estas vías deben estar pavimentadas para proporcionar una superficie de rodadura adecuada.

- o **Carretera de tercera clase**

Las carreteras mencionadas son aquellas donde el IMDA es inferior a 400 vehículos y cuentan con dos carriles de un ancho mínimo de 3.00 metros. En casos excepcionales, estos caminos podrían tener carriles de hasta 2.50 metros, siempre y cuando haya un respaldo técnico adecuado.

- o **Trochas carrozables**

Estas vías son transitables, pero no cumplen con las características geométricas de una carretera típica. Por lo general, su IMDA es bajo, con un promedio de menos de 200 vehículos por día. El ancho mínimo de sus calzadas debe ser de 4.00 m, y cada 500 m se deben construir ensanches conocidos como plazoletas de cruce.

En cuanto a la superficie de rodadura, puede estar pavimentada o no pavimentada.

1.2. Clasificación por orografía

Las carreteras de Perú se clasifican según la orografía predominante del terreno por donde se extiende su ruta.

- **Terreno plano (tipo 1)**

Presentado lo anterior, se puede afirmar que las pendientes transversales a lo largo de la vía no exceden el 10%, y las pendientes longitudinales suelen ser inferiores al tres por ciento (3%). Esto se traduce en una necesidad mínima de modificar el terreno, lo que hace que el diseño de la carretera no presente grandes desafíos en su construcción.

- **Terreno ondulado (tipo 2)**

Presentado el perfil de la vía, se observan pendientes transversales que varían del 11% al 50%, mientras que las pendientes longitudinales se encuentran en un rango del 3% al 6%. Esto implica un movimiento de tierras moderado, lo que facilita la construcción de tramos rectos y también la incorporación de curvas de radios amplios sin enfrentar mayores complicaciones en el diseño de la vía.

- **Terreno accidentado (tipo 3)**

Presenta desafíos en su diseño debido a pendientes transversales que oscilan entre el 51% y el 100% y pendientes longitudinales predominantes que van del 6% al 8%. Estas características implican movimientos de tierra significativos, lo que dificulta su trazado.

- **Terreno escarpado (tipo 4)**

Presenta desafíos significativos en su diseño debido a pendientes transversales que superan el 100% y pendientes longitudinales excepcionales que exceden el 8%, lo que implica un considerable movimiento de tierras. Estas características dificultan considerablemente su trazado.

2. CRITERIOS Y CONTROLES BÁSICOS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO

2.1. Análisis preliminares necesarios para llevar a cabo la planificación Geométrica.

- **Criterios generales**

En esta sección se exponen los criterios, factores y elementos necesarios para llevar a cabo los estudios preliminares que determinarán el diseño geométrico de

las carreteras nuevas, así como aquellas que serán rehabilitadas y mejoradas, especialmente en su trazado.

Al diseñar la geometría de la vía, es fundamental tener en cuenta que el objetivo es crear una carretera que posea las características adecuadas, con dimensiones y alineaciones que permitan satisfacer la demanda del proyecto y asegurar la viabilidad económica, en concordancia con lo establecido en la Sección 211: Capacidad y Niveles de Servicio de este capítulo.

Además, se establece la clasificación y la interrelación existente entre los distintos tipos de proyectos, niveles y metodologías de estudio previstos para las obras viales, proporcionando una síntesis del contenido y alcance de estos niveles de estudio.

o **Información general**

Es fundamental llevar a cabo análisis preliminares que permitan establecer las prioridades y asignar los recursos necesarios para desarrollar un nuevo proyecto. Para ello, es esencial recopilar toda la información relevante disponible, complementando y verificando la que se haya utilizado en los estudios de viabilidad económica. Se utilizarán diversas fuentes, como vértices geodésicos, mapas, cartas y cartografía vial, además de fotografías aéreas y ortofotos, entre otros recursos.

Si bien el reconocimiento en terreno es imprescindible, su alcance y nivel de detalle dependerán en gran medida de la información topográfica y geomorfológica ya existente. Es decir, se adaptará en función de la calidad y cantidad de datos previamente recopilados.

o **Niveles de estudios preliminares**

De acuerdo con lo presentado, los estudios iniciales deben abordar principalmente tres preguntas esenciales, a saber:

- o Establecer una definición preliminar de las características y parámetros de diseño.
- o Identificar diferentes posibles rutas.
- o Desarrollar anteproyectos preliminares de las rutas seleccionadas.

Es crucial que todos los estudios preliminares del diseño geométrico se ajusten a la normativa vigente.

2.2. Criterios básicos

o Proyecto y estudios

El concepto de "proyecto" abarca diversas etapas, desde la concepción de la idea hasta la realización de una obra civil, complejo industrial o programa de desarrollo en diversas áreas. Por lo tanto, un proyecto representa el objetivo que impulsa diversas acciones necesarias para llevar a cabo una nueva infraestructura vial o mejorar una ya existente.

Este manual aborda temas relacionados con los estudios preliminares y definitivos necesarios en todas sus fases, que serán denominados globalmente como "Estudios".

Sin embargo, dentro del amplio alcance del término "Proyecto", se hará referencia al "Proyectista" como la organización, equipo o individuo responsable de llevar a cabo los estudios en sus diferentes etapas.

o Estándar de diseño de una carretera

La Sección Transversal es una variable que depende tanto de la categoría de la vía como de la velocidad de diseño. Cada categoría y velocidad de diseño se asocian con una sección transversal específica, cuyo ancho varía en un rango determinado, y en algunos casos, es único.

El estándar de una obra vial se define mediante:

- o La categoría correspondiente a la vía, que puede ser autopista de primera clase, autopista de segunda clase, carretera de primera clase, carretera de segunda clase o carretera de tercera clase.
- o La velocidad de diseño (V).
- o La sección transversal definida para esa categoría y velocidad.

En resumen, la Sección Transversal de una vía se ajusta en función de su categoría y velocidad de diseño, determinando así el estándar adecuado de la obra vial conforme a las regulaciones y límites establecidos en el presente.

3. CLASIFICACIÓN GENERAL DE LOS PROYECTOS VIALES

Según lo expuesto, los proyectos viales se clasifican en diferentes categorías con el propósito de realizar un diseño geométrico adecuado.

o Proyectos de nuevo trazo

Se refiere a aquellos proyectos que permiten agregar a la red una nueva infraestructura vial. Un ejemplo claro sería el diseño de una carretera que aún no existe. También se incluyen en esta categoría las vías de evitamiento o variantes de gran longitud.

En el caso de puentes y túneles, en lugar de un nuevo diseño de carretera, se trata de ubicar estas estructuras en un lugar diferente. Por ejemplo, cuando se construye una segunda calzada, esto implica un cambio en la ubicación de la ruta existente. Sin embargo, para llevar a cabo estas obras, se requerirán estudios definitivos en sus nuevas ubicaciones.

o Proyectos de mejoramiento puntual de trazo

Se refieren a proyectos de rehabilitación enfocados en mejorar la seguridad vial al corregir puntos o áreas específicas de la geometría de la carretera que puedan representar riesgos. Estas correcciones se realizan sin alterar el diseño general de la vía.

o Proyectos de mejoramiento de trazo

Los proyectos en cuestión abarcan la mejora de la disposición de una vía existente, tanto en su trazado horizontal (planta) como en el vertical (perfil), en tramos de gran extensión. Esto puede lograrse mediante modificaciones en la alineación de la vía o mediante la incorporación de cambios en su entorno. También incluyen aquellos proyectos que implican un rediseño completo de la geometría y el sistema de drenaje de una carretera, con el fin de adecuarla a un nuevo nivel de servicio.

En el caso de ampliaciones de carreteras en una sola plataforma, el trazado está condicionado por la disposición ya existente de la calzada. Sin embargo, para las segundas calzadas con plataformas independientes, es necesario abordar los estudios prácticamente como si se tratara de trazados completamente nuevos.

4. VEHÍCULOS DE DISEÑO

o Características generales

La definición geométrica de las carreteras se realizará de acuerdo con las características de los vehículos en circulación, como dimensiones, pesos y otros aspectos establecidos en el Reglamento Nacional de Vehículos vigente.

Las particularidades físicas y la proporción de vehículos de distintos tamaños que transitan por las carreteras son elementos fundamentales para determinar su diseño geométrico. Por lo tanto, es necesario examinar todos los tipos de vehículos, agruparlos y seleccionar un vehículo representativo en cada categoría para utilizarlo en el proyecto. Estos vehículos seleccionados, con dimensiones, pesos y características operativas representativas, se denominan vehículos de diseño.

Al elegir el vehículo de diseño, es crucial tener en cuenta la composición del tráfico que usa o utilizará la vía. Por lo general, la presencia de vehículos pesados es significativa y condiciona las características del proyecto de la carretera. Por lo tanto, el vehículo de diseño estándar suele ser un vehículo comercial rígido, como camiones y buses.

Las características de los vehículos seleccionados influyen en diferentes aspectos del diseño geométrico y estructural de una carretera. Por ejemplo:

- o El ancho del vehículo afecta los anchos del carril, la calzada, las bermas y el espacio adicional en la sección transversal, así como el radio mínimo de giro, intersecciones y gálibo.
- o La distancia entre los ejes influye en el ancho y los radios mínimos internos y externos de los carriles.
- o La relación entre el peso bruto total y la potencia está relacionada con el valor de las pendientes admisibles.

Conforme al Reglamento Nacional de Vehículos, se clasifican como vehículos ligeros aquellos que pertenecen a las categorías L (vehículos automotores con menos de cuatro ruedas) y M1 (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros con ocho asientos o menos, excluyendo el asiento del conductor).

Los vehículos pesados comprenden las categorías M (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros, excepto la M1), N (vehículos automotores de cuatro ruedas o más, diseñados y construidos para el transporte de mercancías), O (remolques y semirremolques) y S (combinaciones especiales de las categorías M, N y O).

La clasificación del tipo de vehículo según la encuesta de origen y destino utilizada por SNIP para el costo de operación vehicular (VOC) es la siguiente:

- Vehículos de pasajeros: Incluye jeeps, autos, buses y camiones C2.
- Vehículos de carga: Incluye pick-ups (equivalente a remolques simples T2S1), camiones C2, camiones C3 y C2CR, y T3S2.

○ **Vehículos ligeros**

El proyecto de carreteras no se ve afectado por las dimensiones de los vehículos ligeros, a menos que se trate de una vía exclusiva para automóviles, lo cual es poco probable. Se proporcionan las dimensiones representativas de vehículos de origen norteamericano, los cuales generalmente son más grandes que los fabricados por otros fabricantes de automóviles:

- Ancho: 2.10 m.
- Largo: 5.80 m.

Para calcular las distancias de visibilidad de parada y adelantamiento, es necesario establecer diferentes alturas asociadas a los vehículos ligeros que abarquen situaciones óptimas de visibilidad:

- Altura de los faros delanteros (h): 0.60 m.
- Altura de los ojos del conductor (h1): 1.07 m.
- Altura de un obstáculo fijo en la carretera (h2): 0.15 m.
- Altura de las luces traseras de un automóvil o altura perceptible de carrocería más baja (h4): 0.45 m.
- Altura del techo de un automóvil (h5): 1.30 m.

Con esta información, se podrá realizar un cálculo adecuado de las distancias de visibilidad necesarias para el proyecto de carreteras.

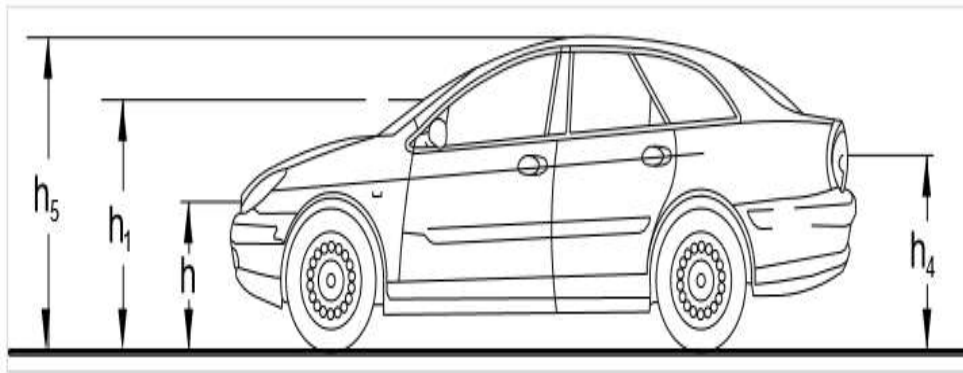


Figura 1. Altura de vehículos ligeros.

Fuente: Manual de Carreteras DG – 2018.

El automóvil de tamaño reducido alcanza la mayor velocidad y su baja altura de asiento del conductor influye significativamente en las distancias de visibilidad para adelantar, detenerse y mantener una zona segura en cruces. Además, estas características determinan la altura mínima de las barreras de seguridad y los dispositivos antideslumbrantes, así como las dimensiones mínimas de las plazas de aparcamiento en áreas de estacionamiento, miradores o lugares de descanso.

o Vehículos pesados

Las dimensiones máximas de los vehículos utilizados en la definición geométrica corresponden a las especificadas en el actual Reglamento Nacional de Vehículos. Para calcular las distancias de visibilidad de parada y adelantamiento, es necesario establecer diferentes alturas relacionadas con los vehículos livianos que abarquen las situaciones más favorables en términos de visibilidad.

Estas alturas son las siguientes:

- o h : altura de los faros delanteros, la cual es de 0.60 metros.
- o h_3 : altura de los ojos de un conductor de camión o autobús, necesaria para verificar la visibilidad en curvas verticales cóncavas bajo estructuras, que se establece en 2.50 metros.
- o h_4 : altura de las luces traseras de un automóvil o la menor altura perceptible de la carrocería, que corresponde a 0.45 metros.

- h_6 : altura del techo del vehículo pesado, que se fija en 4.10 metros.

Con estos parámetros establecidos, se asegura un adecuado cálculo de las distancias de visibilidad necesarias para garantizar la seguridad vial en diversas situaciones de conducción.

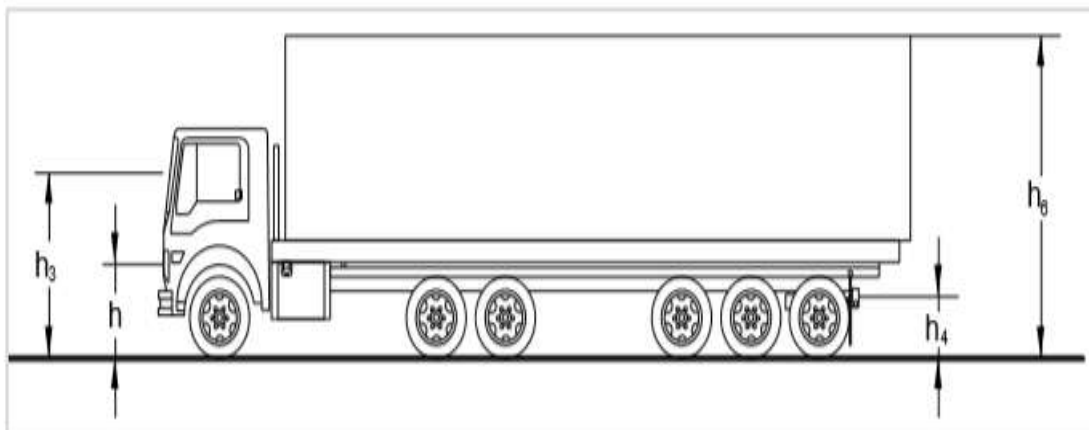


Figura 2. Altura de vehículos pesados.

Fuente: Manual de Carreteras DG – 2018.

5. VELOCIDAD DE DISEÑO

La velocidad seleccionada para el diseño es aquella que se prevé como la máxima segura y cómoda que se puede mantener en una sección específica de la carretera cuando las condiciones son favorables para el diseño. Durante el proceso de determinar esta Velocidad de Diseño, la seguridad vial de los usuarios debe ser la principal preocupación. Por lo tanto, la velocidad de diseño a lo largo del trazado debe ser adecuada para evitar sorpresas a los conductores, evitando cambios bruscos o frecuentes en la velocidad permitida para que puedan recorrer la vía de manera segura.

○ Velocidad de diseño del tramo homogéneo

La Velocidad de Diseño se determina considerando la clasificación de la carretera a ser construida y las características topográficas de la misma. Para cada tramo uniforme, se asigna una Velocidad de Diseño dentro de los límites especificados en la Tabla 204.01.

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

Figura 3. Tabla 204.01. Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

o Velocidad en marcha

También conocida como velocidad de crucero, la velocidad promedio de un vehículo se obtiene dividiendo la distancia recorrida entre el tiempo en que el vehículo estuvo en movimiento, teniendo en cuenta las condiciones del tráfico, la carretera y los dispositivos de control. Esta medida evalúa la calidad del servicio que una carretera ofrece a los conductores y varía a lo largo del día, principalmente debido a cambios en los volúmenes de tráfico.

El impacto del volumen de tráfico en la velocidad promedio puede describirse de la siguiente manera:

- o En autopistas de primera y segunda clase, la velocidad promedio no se ve afectada significativamente por el volumen de tráfico. Sin

embargo, cuando el tráfico se acerca a la capacidad máxima de la carretera, la velocidad disminuye considerablemente.

- En carreteras de primera, segunda y tercera clase, la velocidad promedio disminuye de manera lineal a medida que aumenta el tráfico, en el rango que va desde la ausencia de tráfico hasta la capacidad máxima de la carretera.

Cuando no se cuenta con un estudio de campo que considere las condiciones actuales para analizar, se toman como valores teóricos aquellos comprendidos entre el 85% y el 95% de la velocidad de diseño, según se muestra en la Tabla 204.02.

Velocidad de diseño	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0
Velocidad media de marcha	27.0	36.0	45.0	54.0	63.0	72.0	81.0	90.0	99.0	108.0	117.0
Rangos de velocidad media	25.5 @ 28.5	34.0 @ 38.0	42.5 @ 47.5	51.0 @ 57.0	59.5 @ 66.5	68.0 @ 76.0	76.5 @ 85.5	85.0 @ 95.0	93.5 @ 104.5	102.0 @ 114.0	110.5 @ 123.5

Figura 4. Tabla 204.02. Velocidades de marcha teóricas en función de la velocidad de diseño (km).

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

6. DISTANCIA DE VISIBILIDAD

La longitud continua de la carretera que el conductor puede ver hacia adelante es crucial para realizar maniobras de forma segura y eficiente. En los proyectos viales se toman en cuenta tres tipos de distancias de visibilidad:

- Visibilidad de parada: Es la distancia necesaria para que un conductor detenga el vehículo de manera segura en caso de que se presente algún obstáculo repentino en la vía.
- Visibilidad de paso o adelantamiento: Representa la extensión de la carretera que el conductor debe visualizar claramente para realizar maniobras de adelantamiento de otros vehículos de forma segura.

- Visibilidad de cruce con otra vía: Indica la longitud de la carretera que debe ser visible para el conductor al aproximarse a un cruce con otra vía, de modo que pueda tomar decisiones adecuadas y evitar colisiones.

En el diseño de carreteras en tramos abiertos, las dos primeras distancias de visibilidad se tienen en cuenta, enfocándose en alineamientos rectos y pendientes uniformes. Por otro lado, las situaciones especiales relacionadas con la configuración de la vía o su perfil se abordarán en secciones específicas.

Con base en lo expuesto, se considerarán en esta sección únicamente los aspectos relacionados con la visibilidad en alineamientos rectos y pendientes uniformes, dejando para otras partes del proyecto las condiciones particulares asociadas a situaciones singulares en la planta o el perfil de la carretera.

- **Distancia de visibilidad de parada**

La distancia de parada necesaria para detener un vehículo que se desplaza a su velocidad de diseño antes de alcanzar un objeto inmóvil en su camino, se determina utilizando la siguiente fórmula cuando la superficie del pavimento está mojada:

$$Dp = 0.278 \times V \times t_p + 0.039 \frac{V^2}{a}$$

Donde:

Dp: distancia de parada (m)

V: velocidad de diseño (km/h)

Tp: tiempo de percepción + reacción (s)

A: deceleración en m/s² (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo).

El tiempo de reacción de frenado se refiere al lapso entre el momento en que el conductor identifica la presencia de un objeto o peligro en la vía por delante y el momento en que efectivamente acciona los frenos. Según la definición, este tiempo puede variar de 2 a 3 segundos, pero se aconseja tomar un tiempo de percepción-reacción de 2.5 segundos para mayor seguridad.

Además, la inclinación de la carretera influye en la distancia de frenado. Esta influencia se vuelve relevante en pendientes de subida o bajada con una inclinación superior al 6%, especialmente cuando las velocidades de diseño superan los 70 km/h.

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de percepción reacción (m)	Distancia durante el frenado a nivel (m)	Distancia de visibilidad de parada	
			Calculada (m)	Redondeada (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83.0	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129.0	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	93.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

Figura 5. Tabla 205.01. Distancia de visibilidad de parada (metros), en pendiente 0%.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

7. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA Y PERFIL Y SECCIONES TRANSVERSALES

7.1. Diseño geométrico en planta

El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal consiste en la combinación de alineamientos rectos, curvas circulares y curvas de grado de curvatura variable. Estas transiciones permiten que los vehículos puedan pasar de tramos rectos a curvas circulares y viceversa, o incluso entre dos curvas circulares de diferentes curvaturas de manera suave.

El objetivo principal del alineamiento horizontal es asegurar la continuidad de la operación de los vehículos, procurando mantener una velocidad de diseño uniforme en la mayor extensión posible de la carretera.

En términos generales, el relieve del terreno es el factor determinante para definir el radio de las curvas horizontales y también para establecer la velocidad de diseño, al mismo tiempo que influye en la distancia de visibilidad.

En el caso de proyectos de carreteras con calzadas separadas, se considerará la opción de trazar las calzadas a diferentes niveles o con ejes distintos, ajustándose a las características específicas del terreno.

- o **Consideración de diseño**

Algunos aspectos importantes a tener en cuenta durante el diseño de la planta son los siguientes:

- o Evitar tramos con alineamientos rectos excesivamente largos, ya que resultan monótonos durante el día y pueden aumentar el riesgo de deslumbramiento por las luces de vehículos que vienen en sentido contrario durante la noche. En su lugar, es preferible sustituir estos tramos por curvas de radios más amplios.
- o Para autopistas de primer y segundo nivel, se recomienda una combinación de curvas con radios amplios y tramos rectos no muy extensos.
- o En situaciones donde los ángulos de deflexión (Δ) son pequeños, igual o inferiores a 5° , los radios de las curvas deben ser lo suficientemente grandes para garantizar una longitud de curva mínima (L) según la fórmula siguiente: [Aquí se incluiría la fórmula específica para calcular L].

Con estos enfoques, se logrará un diseño más seguro y funcional para la carretera, proporcionando una experiencia de conducción más agradable y reduciendo posibles riesgos para los conductores.

$$L > 30 (10 - \Delta), \Delta < 5^\circ$$

(L en metros; Δ en grados)

No se usará nunca ángulos de deflexión menores de 59' (minutos). La longitud mínima de curva (L) será:

Carretera red nacional	L (m)
Autopistas	6 V
Carreteras de dos carriles	3 V

V = Velocidad de diseño (km/h)

Figura 6. Tabla de consideraciones de diseño.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

7.2. Curva circular

o Elementos de la curva circular

A continuación, se presentan los elementos y términos utilizados en las curvas horizontales circulares, los cuales deben ser empleados sin cambios:

- o P.C.: Punto de comienzo de la curva.
- o P.I.: Punto de intersección entre dos alineaciones consecutivas.
- o P.T.: Punto de tangencia.
- o E: Distancia externa (m) desde el borde de la calzada hasta el borde exterior de la curva.
- o M: Distancia de la ordenada media (m), que es la distancia vertical desde la línea tangente hasta la curva.
- o R: Radio de la curva (m), que indica su curvatura.
- o T: Longitud de la subtangente (m), que es la distancia entre el P.C. y el P.I., y entre el P.I. y el P.T.
- o L: Longitud total de la curva (m).
- o L.C: Longitud de la cuerda (m) que representa la distancia entre el P.C. y el P.T.
- o Δ : Ángulo de deflexión ($^{\circ}$) que mide la desviación angular entre las alineaciones antes y después de la curva.
- o p: Peralte; valor máximo de la inclinación transversal de la calzada, asociado al diseño de la curva (%).
- o Sa: Sobreancho (m) que puede ser necesario en las curvas para compensar el aumento del espacio lateral experimentado por los vehículos al atravesar la curva.

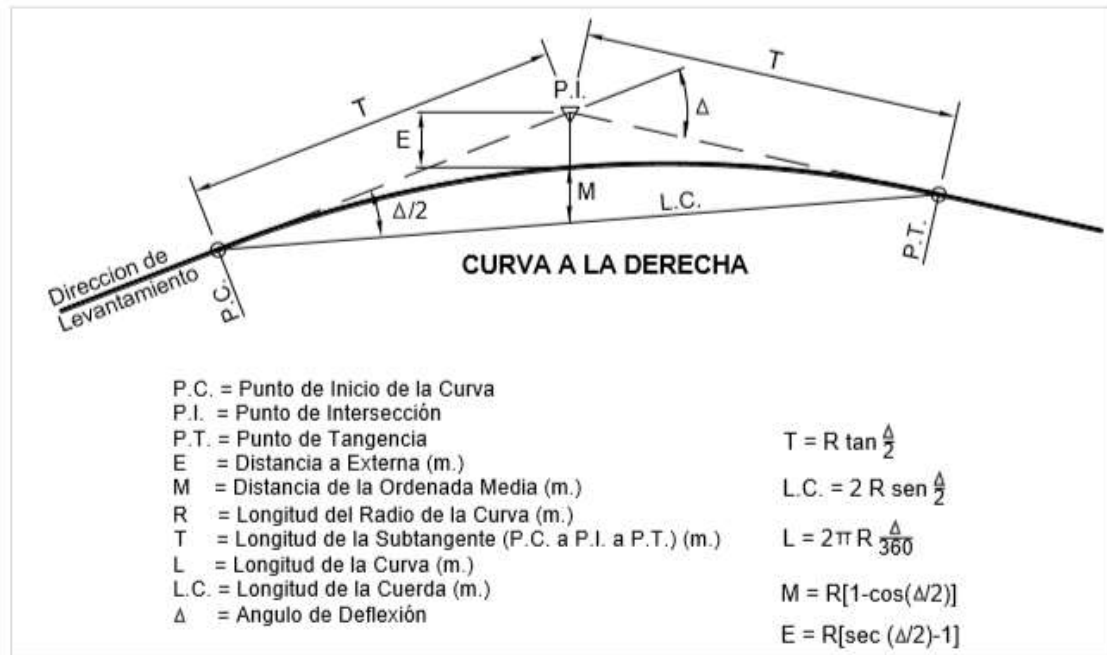


Figura 7. Simbología de la curva circular.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

o Radios mínimos

Los radios mínimos de curvatura horizontal representan los radios más pequeños que permiten recorrer una vía a la velocidad de diseño y con la máxima tasa de peralte, manteniendo condiciones seguras y cómodas. Para determinarlos, se puede emplear la siguiente fórmula:

$$R_{\text{mín}} = \frac{V^2}{127(P_{\text{máx}} + f_{\text{máx}})}$$

Dónde:

Rmín: Radio Mínimo

V: Velocidad de diseño

Pmáx: Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).

f_{máx}: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

El resultado de la aplicación de la indicada fórmula se aprecia en la Tabla 302.02.

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
130	4.00	0.08	1,108.9	1,110	
Área rural (con peligro de hielo)	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
130	6.00	0.08	950.5	950	
Área rural (plano u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
130	8.00	0.08	831.7	835	
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
130	12.00	0.08	665.4	665	

Figura 8. Tabla 302.02. Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

7.3. Curvas de transición

Las curvas de transición son como espirales diseñadas para asegurar que no haya discontinuidades abruptas en la curvatura del trazo vial. Es fundamental que su diseño cumpla con los mismos estándares de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos de la carretera.

Con el propósito de realizar una transición suave entre la sección de la carretera con pendiente (correspondiente a los tramos en línea recta) y la sección de curvas con peralte y mayor anchura, se debe incorporar un elemento de diseño que permita el cambio gradual. Esta zona de transición se conoce como longitud de transición.

Para determinar los valores mínimos de la longitud de la curva de transición, se utiliza la siguiente fórmula:

$$L_{\text{mín}} = \frac{V}{46.656j} \left[\frac{V^2}{R} - 1.27p \right]$$

Dónde:

V: (km/h)

R: (m)

J: m / s³

p: %

En la Tabla 302.10, se muestran algunos valores mínimos de longitudes de transición (L).

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s ³	Peralte máx. %	A _{mín.} m ²	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
30	24	0.5	12	26	28	30
30	26	0.5	10	27	28	30
30	28	0.5	8	28	28	30
30	31	0.5	6	29	27	30
30	34	0.5	4	31	28	30
30	37	0.5	2	32	28	30
40	43	0.5	12	40	37	40
40	47	0.5	10	41	36	40
40	50	0.5	8	43	37	40
40	55	0.5	6	45	37	40
40	60	0.5	4	47	37	40
40	66	0.5	2	50	38	40
50	70	0.5	12	55	43	45
50	76	0.5	10	57	43	45
50	82	0.5	8	60	44	45
50	89	0.5	6	62	43	45
50	98	0.5	4	66	44	45
50	109	0.5	2	69	44	45
60	105	0.5	12	72	49	50
60	113	0.5	10	75	50	50
60	123	0.5	8	78	49	50
60	135	0.5	6	81	49	50
60	149	0.5	4	86	50	50
60	167	0.5	2	90	49	50
70	148	0.5	12	89	54	55
70	161	0.5	10	93	54	55
70	175	0.5	8	97	54	55
70	193	0.5	6	101	53	55
70	214	0.5	4	107	54	55
70	241	0.5	2	113	53	55
80	194	0.4	12	121	75	75
80	210	0.4	10	126	76	75
80	229	0.4	8	132	76	75
80	252	0.4	6	139	77	75
80	280	0.4	4	146	76	75
80	314	0.4	2	155	76	75
90	255	0.4	12	143	80	80
90	277	0.4	10	149	80	80
90	304	0.4	8	155	79	80
90	336	0.4	6	163	79	80
90	375	0.4	4	173	80	80
90	425	0.4	2	184	80	80

Figura 9. Tabla 302.10. Longitud mínima de curva de transición.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

8. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PERFIL

El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical consiste en una serie de segmentos rectos conectados por curvas verticales parabólicas, donde estas rectas son tangentes entre sí. En este desarrollo, la dirección de las pendientes se determina en función del avance del kilometraje: las pendientes positivas implican un aumento en las cotas, mientras que las pendientes negativas producen una disminución en las cotas.

El objetivo del alineamiento vertical es permitir un flujo ininterrumpido de vehículos, procurando mantener una velocidad de diseño constante en la mayor longitud de carretera posible.

El relieve del terreno juega un papel clave en el diseño de las curvas verticales, ya que influye en el radio de las curvas, que pueden ser cóncavas o convexas, y también afecta la velocidad de diseño y la distancia de visibilidad.

Las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas son importantes para lograr una transición gradual entre pendientes de diferentes magnitudes y/o direcciones, evitando cambios abruptos en la rasante. Un diseño adecuado de estas curvas garantiza las distancias de visibilidad requeridas por el proyecto.

El sistema de cotas utilizado en el proyecto estará vinculado a los puntos de nivelación del Instituto Geográfico Nacional para asegurar su precisión y consistencia.

El perfil longitudinal de la carretera está influenciado principalmente por la topografía, el alineamiento horizontal, las distancias de visibilidad, la velocidad de proyecto, la seguridad, los costos de construcción, la categoría de la vía, los aspectos estéticos y los requisitos de drenaje. Todos estos factores deben ser considerados para obtener un diseño óptimo y seguro de la carretera.

o Consideraciones de diseño

De acuerdo con lo presentado, se pueden mejorar los siguientes puntos:

- En áreas planas, por cuestiones de drenaje, se ubicará la carretera a una altura superior al nivel del terreno.
- En zonas onduladas, con el objetivo de optimizar costos, se procurará que la carretera siga las formas naturales del terreno.
- En terrenos accidentados, se buscará adaptar la carretera al relieve, evitando tramos en contrapendiente para reducir distancias innecesarias.
- En terrenos escarpados, el diseño del perfil estará influenciado por la divisoria de aguas.
- Se buscará lograr una carretera con pendientes moderadas, que presenten cambios graduales y acordes con la categoría vial y topografía del terreno.
- Los valores establecidos para pendientes máximas y longitud crítica se aplicarán si son indispensables, asegurando una carretera de alta calidad y estética.
- Se evitarán las rasantes con "lomo quebrado" (dos curvas verticales de mismo sentido, unidas por una alineación corta) debido a los problemas de visibilidad que generan.
- En pendientes que excedan la longitud crítica para la categoría de la carretera, se considerará la inclusión de carriles para el tránsito lento.
- En pendientes pronunciadas y largas descendentes, siempre que sea posible, se dispondrán carriles de emergencia para maniobras de frenado.

8.1. Pendiente

- **Pendiente mínima**

Es recomendable asegurar un adecuado drenaje de las aguas superficiales en toda la calzada, para lo cual se sugiere proporcionar una pendiente mínima de aproximadamente 0.5%. Sin embargo, existen situaciones específicas que pueden ser consideradas:

- Si la calzada tiene un desnivel de 2% y carece de bermas o cunetas, en casos excepcionales se podrán permitir sectores con pendientes de hasta 0.2%.

- Si el desnivel es de 2.5%, también en situaciones excepcionales se permitirá adoptar pendientes iguales a cero.
- En presencia de bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5%, y en casos excepcionales, se podrá considerar una pendiente mínima de 0.35%
- En las zonas de transición de peralte, donde la pendiente transversal se anula, se establece una pendiente mínima de 0.5% para asegurar un correcto drenaje.

8.2. Pendiente máxima

Es recomendable tener en cuenta las pendientes máximas mencionadas en la Tabla 303.01. No obstante, existen algunas situaciones particulares a considerar:

- En áreas situadas a más de 3,000 metros sobre el nivel del mar, los valores máximos establecidos en la Tabla 303.01 se reducirán en un 1% para terrenos accidentados o con pendientes pronunciadas.
- En autopistas, las pendientes de descenso podrán exceder en un 2% los límites máximos establecidos en la Tabla 303.01.

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

Notas:

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

Figura 10. Tabla 303.01. Pendientes máximas (%)

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

9. CURVAS VERTICALES

Las secciones contiguas de la carretera con pendientes significativamente diferentes, con una variación mayor al 1% en el caso de carreteras pavimentadas y al 2% en otras, serán conectadas mediante curvas verticales parabólicas. Estas curvas verticales parabólicas están caracterizadas por su parámetro de curvatura K , que representa la longitud de la curva en el plano horizontal en metros, por cada 1% de cambio en la pendiente.

$$K = L/A$$

Dónde,

K : Parámetro de curvatura

L : Longitud de la curva vertical

A : Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

o Tipos de curvas verticales

Las curvas verticales pueden ser clasificadas según su forma en curvas convexas y cóncavas, y también según la proporción entre sus ramas en simétricas y asimétricas. En la Figura 303.02 se muestran las curvas verticales convexas y cóncavas, mientras que en la Figura 303.03 se ilustran las curvas verticales simétricas y asimétricas.

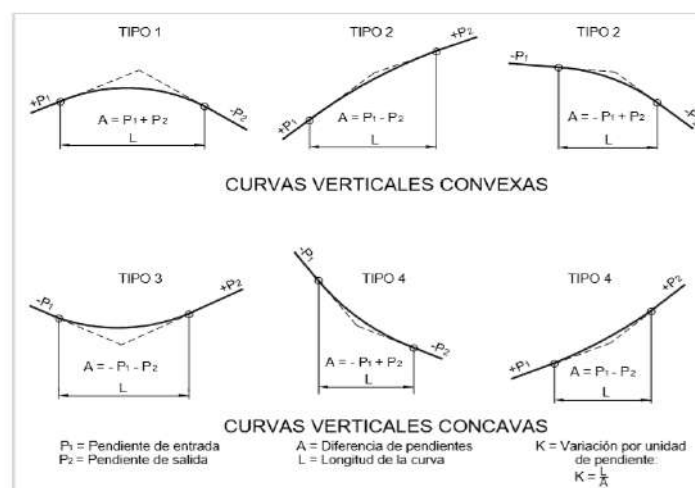


Figura 11. Figura 303.02. Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

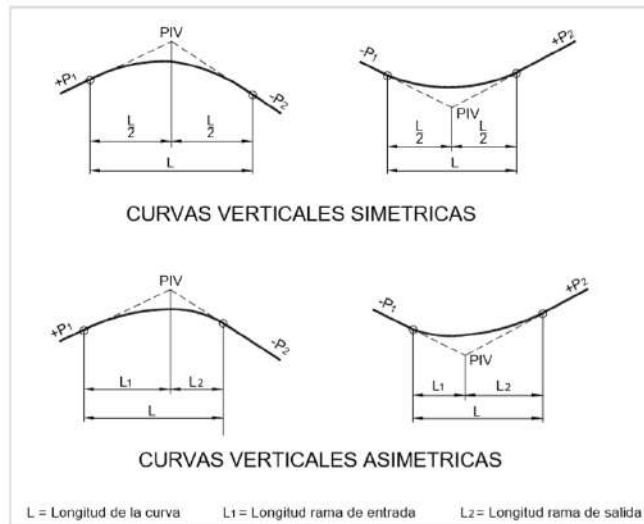


Figura 12. Figura 303.03. Tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

10. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

El diseño geométrico de la sección transversal implica describir los componentes de la carretera inmersos en un plano vertical perpendicular al alineamiento horizontal. Este enfoque permite establecer la disposición y dimensiones de dichos elementos en cada punto de la vía, relacionándolos con el terreno natural.

La sección transversal varía según la ubicación en la carretera, dado que es una combinación de diferentes elementos, cuyos tamaños, formas e interacciones dependen de sus funciones específicas y las características del trazado y el terreno circundante.

Uno de los elementos más cruciales en la sección transversal es la superficie de rodadura o calzada, que debe tener dimensiones adecuadas para garantizar el nivel de servicio planificado en el proyecto. Aunque es prioritario, no se debe subestimar la importancia de otros elementos como bermas, aceras, cunetas, taludes y complementos.

Algunas secciones transversales especiales comprenden aquellas correspondientes a intersecciones vehiculares a diferentes niveles, puentes vehiculares, pasos a desnivel para peatones, túneles, estaciones de peaje, pesaje y ensanches de plataforma. Cada una de estas situaciones presenta retos específicos en el diseño geométrico.

10.1. Elementos de la sección transversal

Los componentes que forman la estructura transversal de una carretera incluyen carriles, calzada o superficie de rodadura, bermas, cunetas, taludes y elementos adicionales como barreras de seguridad, ductos y cámaras para fibra óptica, guardavías y otros. Estos elementos están ubicados dentro del Derecho de Vía del proyecto.

Cuando haya una demanda significativa de tráfico de bicicletas, se debe considerar la inclusión de carriles especiales para ciclistas, es decir, ciclovías. Estas ciclovías deben estar separadas tanto del flujo vehicular como de los peatones para garantizar la seguridad.

En las Figuras 304.01 y 304.02 se presentan ejemplos de secciones transversales típicas para carreteras. La Figura 304.01 muestra una sección tipo de autopista en tangente, mientras que la Figura 304.02 muestra una carretera de una calzada de dos carriles en curva.

Asimismo, en la Figura 304.02.A se exhibe una sección transversal típica para una carretera de dos carriles en poblaciones rurales con una concentración de personas, comercio y/o tránsito de vehículos menores.

En la Figura 304.02.B se presenta otra sección transversal típica para una carretera de dos carriles en poblaciones rurales similares, pero en este caso, se incluyen también las ciclovías para bicicletas.

La Figura 304.02.C muestra un ejemplo de sección transversal típica para una carretera con calzadas separadas, diseñada para una población urbana con zonificación comercial.

Por último, en la Figura 304.02.D se presenta otro ejemplo de sección transversal típica para una carretera con una calzada de dos carriles, pero esta vez en una zona urbana.

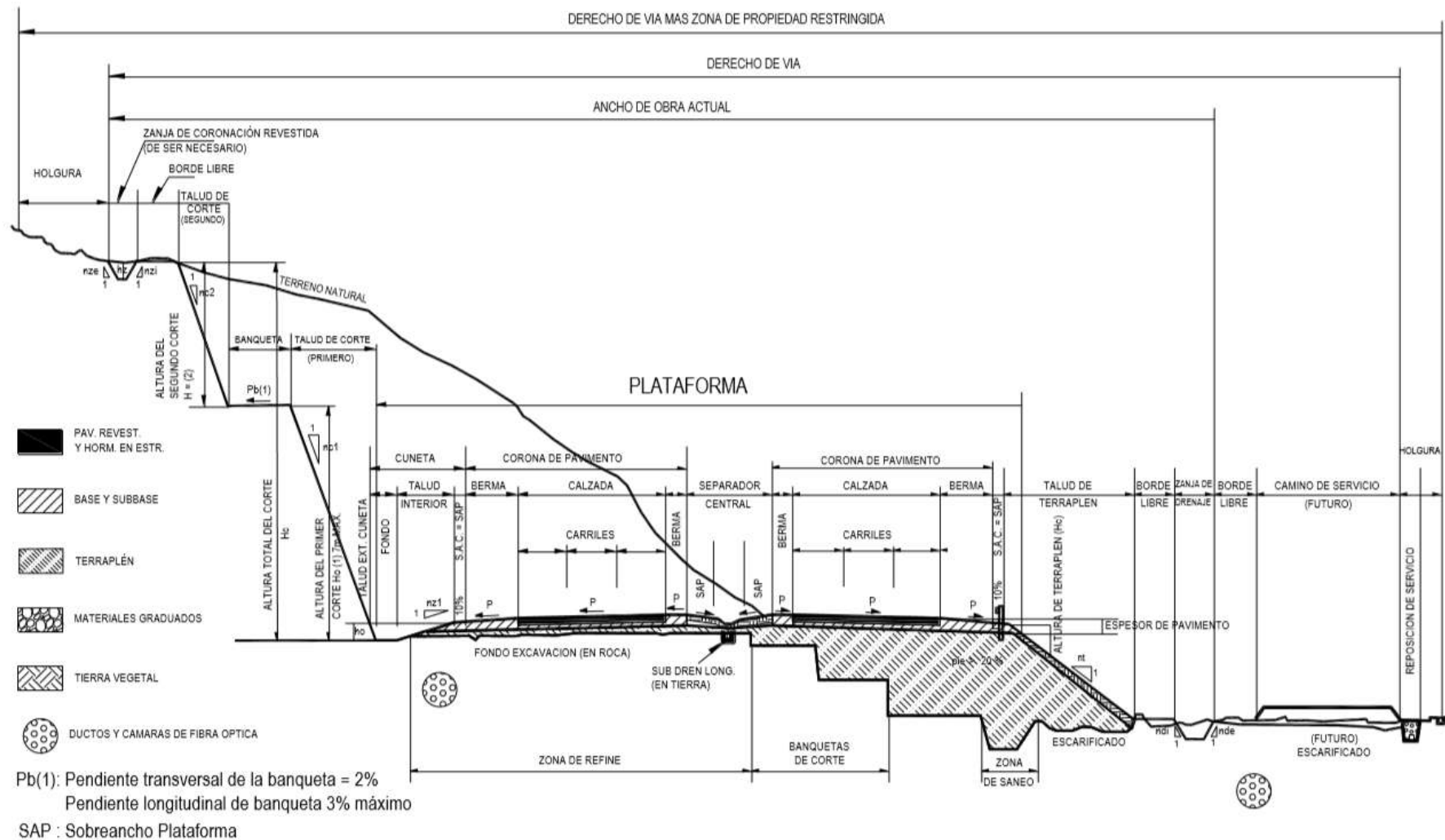


Figura 13. Figura 304.01. Sección transversal tipo a media ladera para una autopista en tangente.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-201

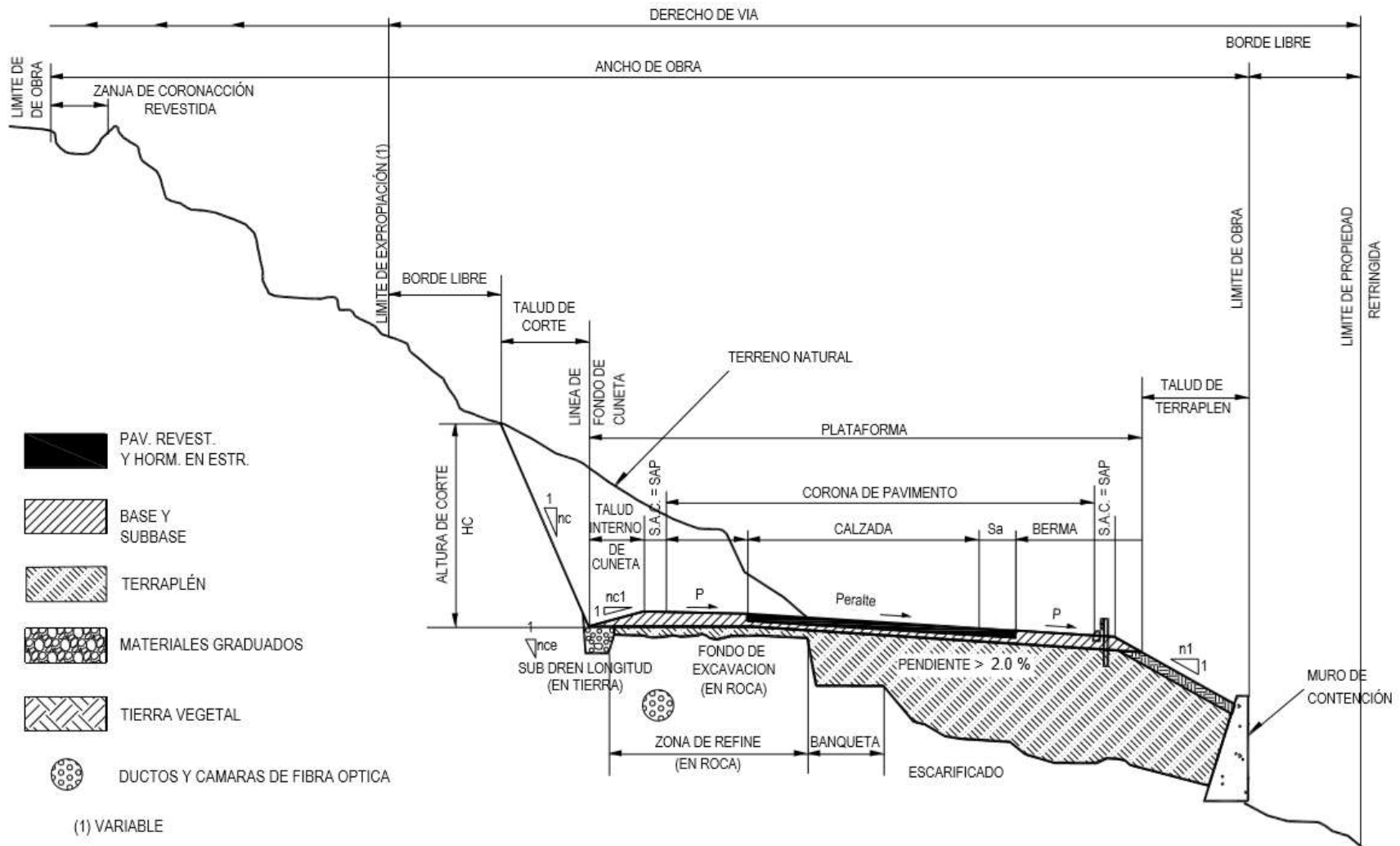


Figura 14. Figura 304.02. Sección transversal típica a media ladera vía de dos carriles en curva.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

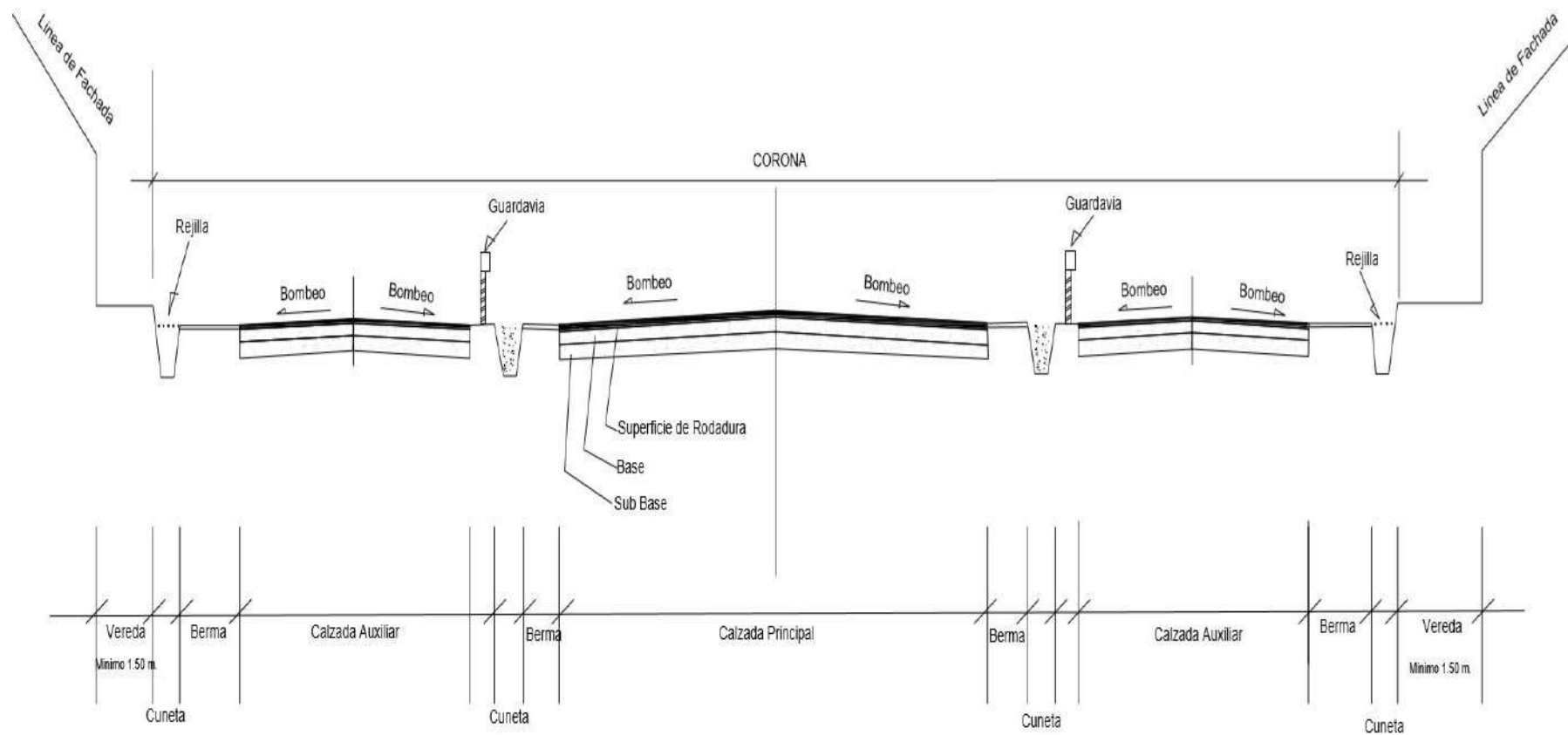


Figura 15. Figura 304.02.A. Sección transversal típica con calzada de dos carriles en poblaciones con zona comercial.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

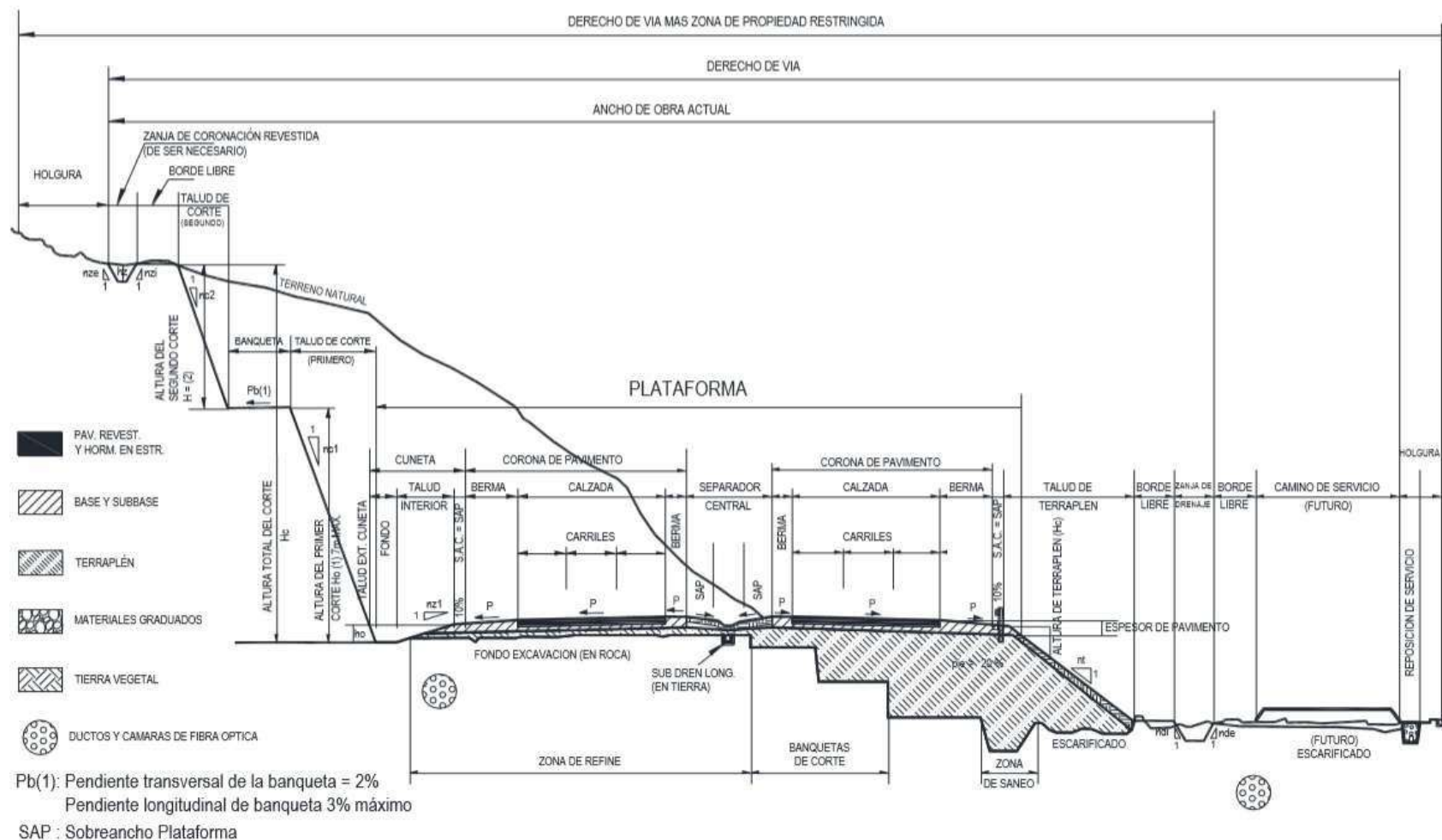


Figura 16. Figura 304.02.B. Sección transversal típica para carretera con calzada de dos carriles, en poblaciones rurales.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

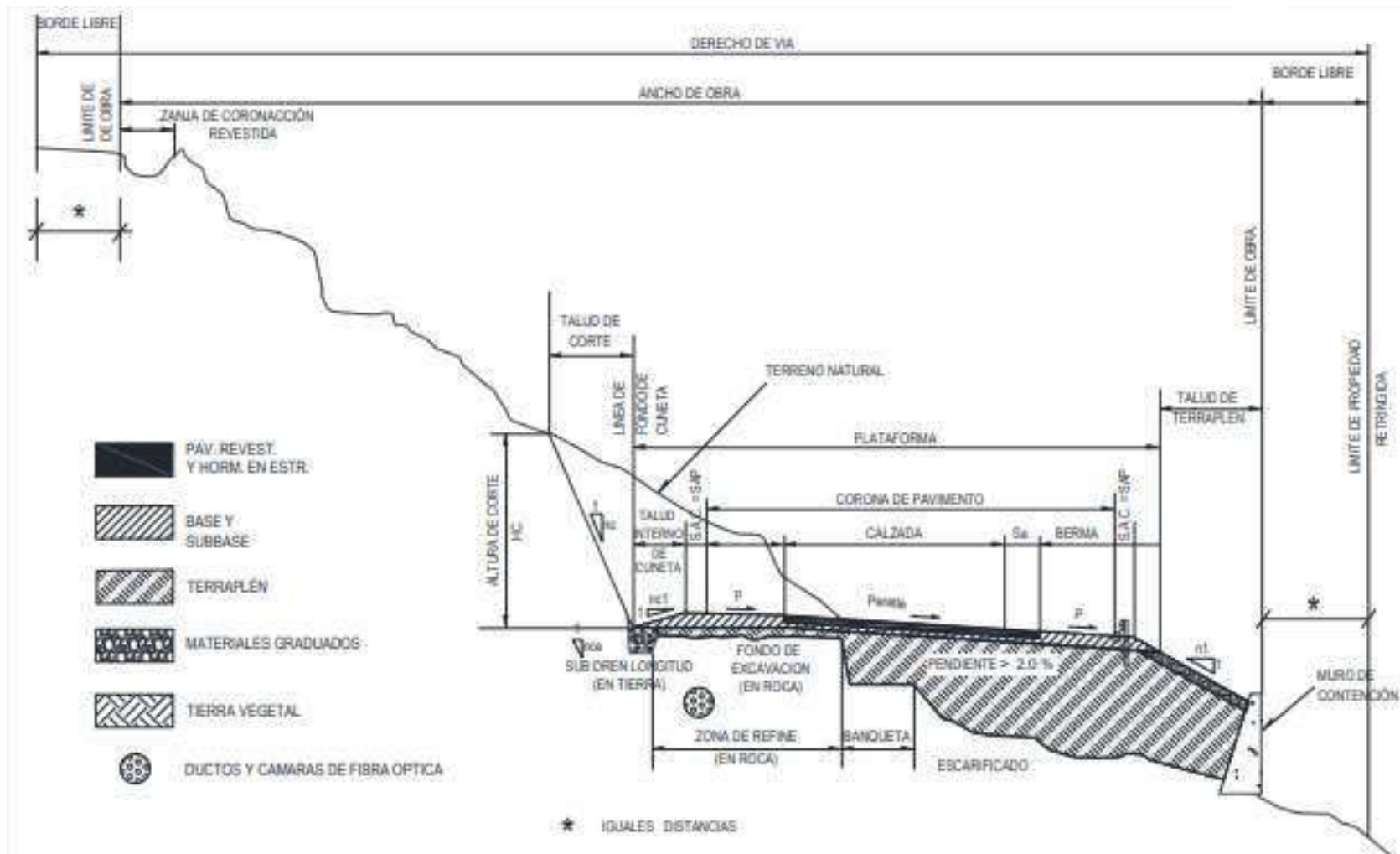


Figura 17. Figura 304.02.C. Sección transversal típica para carretera con calzada separadas, en población urbana con zonificación comercial.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

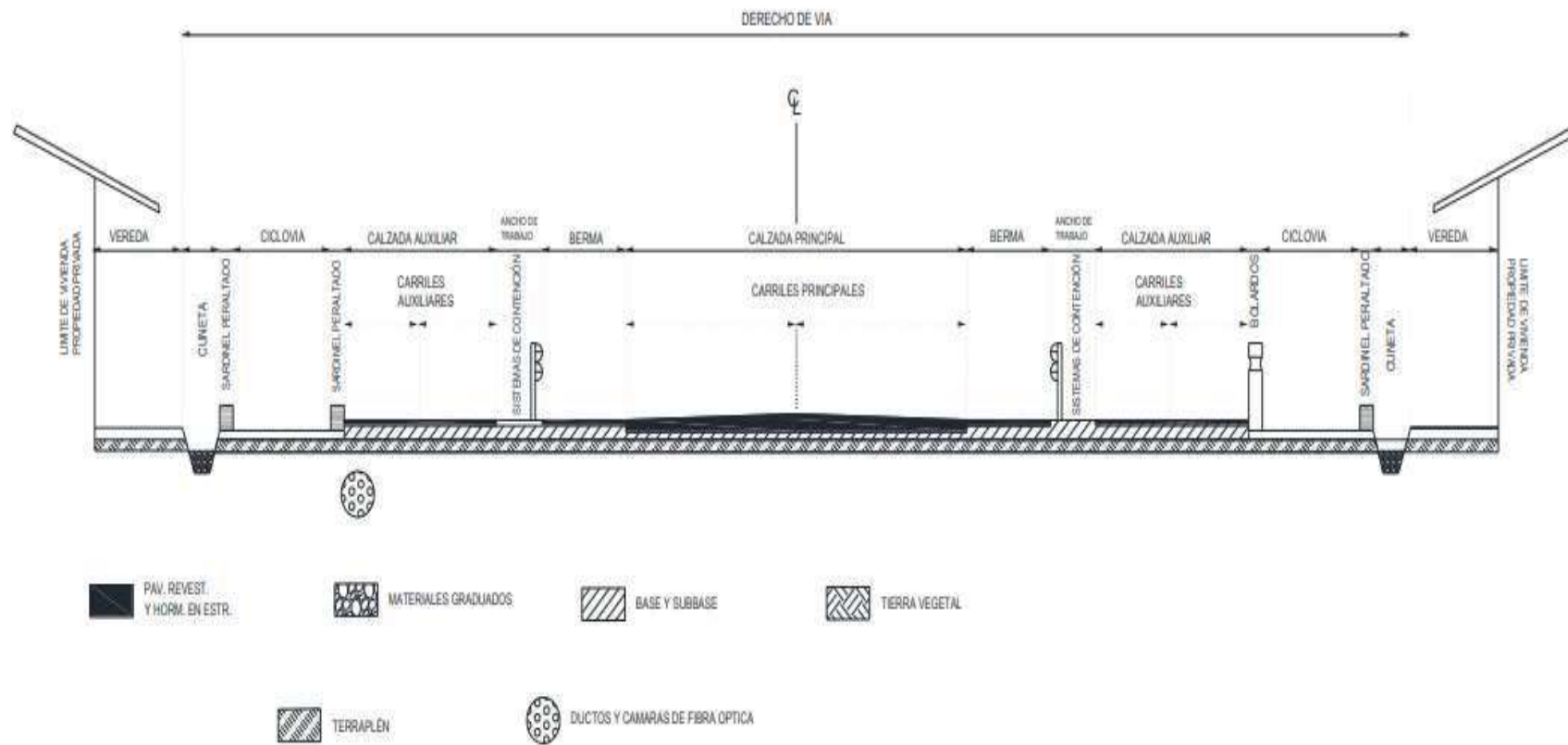


Figura 18. Figura 304.02.D. Sección transversal típica para carretera con una calzada de dos carriles, en zona urbana.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

11. CALZADA O SUPERFICIE DE RODADURA

La calzada de la carretera está diseñada para la circulación de vehículos y se compone de uno o varios carriles, excluyendo la berma. Los carriles están destinados a permitir el desplazamiento de una fila de vehículos en una misma dirección de tráfico.

El número de carriles en cada calzada se determinará considerando las proyecciones y el patrón de tráfico, de acuerdo con el Instituto de Movilidad y Diseño Vial (IMDA) y el nivel de servicio deseado. Es importante destacar que los carriles de adelantamiento no se contarán para determinar el número total de carriles. Los anchos de los carriles utilizados serán de 3,00 m, 3,30 m y 3,60 m.

Se establecerán ciertas consideraciones según el tipo de vía:

- En autopistas, se requerirá un mínimo de dos carriles por calzada.
- En carreteras de calzada única, se dispondrán dos carriles por calzada

- **Ancho de la calzada en tangente**

El dimensionamiento del ancho de la calzada en tramos rectos se establecerá considerando el nivel de servicio objetivo upon concluir el periodo de diseño. En este sentido, tanto el ancho como la cantidad de carriles se definirán mediante un minucioso estudio de capacidad y niveles de servicio.

En la Tabla 304.01 se encuentran especificados los valores del ancho de calzada correspondientes a diversas velocidades de diseño, en función de la clasificación de la carretera.

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6,000				6,000 – 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			5.00	6.00
40 km/h																	6.60	6.60	6.60	6.00
50 km/h											7.20	7.20					6.60	6.60	6.60	6.00
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20					6.60	6.60
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20						6.60	6.60
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Notas:

a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)

b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 500 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

Figura 19. Tabla 304.01. Anchos mínimos de calzada en tangente.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

En situaciones específicas, al considerar el diseño de una carretera, es posible que sea necesario incluir una sección transversal con elementos complementarios, como barreras de seguridad u otros dispositivos. En tales casos, se asegurará que los anchos adicionales necesarios para la instalación de dichos elementos sean debidamente tenidos en cuenta.

o **Ancho de tramos en curva**

Se sumarán a los anchos mínimos de la calzada en tramos rectos, según se especifica en la Tabla 304.01, los sobreamchos necesarios para las curvas, tal como se detalla en el apartado 302.09.

o **Bermas**

Una franja larga y paralela a la calzada o superficie de rodadura de la carretera tiene como propósito delimitar la capa de rodadura y servir como área de seguridad para el estacionamiento de vehículos en situaciones de emergencia.

Independientemente del tipo de acabado que tenga esta franja, es fundamental que mantenga el mismo nivel e inclinación que la superficie de rodadura o calzada, y se componga de materiales similares a los utilizados en la capa de rodadura de la

carretera. Esto se decidirá mediante una evaluación técnica y económica del proyecto.

En las autopistas, encontraremos franjas tanto en el interior como en el exterior de cada calzada, siendo las interiores más angostas que las exteriores. En cambio, en las carreteras de calzada única, ambas franjas deben tener el mismo ancho.

Además de delimitar y confinar la carretera, estas franjas (bermas) desempeñan un papel crucial en mejorar las condiciones de circulación y la seguridad vial. Entre sus funciones, se destacan la protección del pavimento y sus capas inferiores, la posibilidad de detenerse ocasionalmente y, sobre todo, brindar una zona de seguridad para que los conductores puedan realizar maniobras de emergencia en caso de que un vehículo salga de la calzada y evitar un accidente.

o **Anchos de bermas**

En la Tabla 304.02, se establece el ancho de bermas en función a la clasificación de la vía, velocidad de diseño y orografía.

Tabla 304.02
Ancho de bermas

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

Notas:

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) Los anchos indicados en la Tabla son para la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1,50 m para Autopistas de Primera Clase y 1,20 m para Autopistas de Segunda Clase
- c) Para carreteras de Primera, Segunda y Tercera Clase, en casos excepcionales y con la debida justificación técnica, la Entidad Contratante podrá aprobar anchos de berma menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se preverá áreas de ensanche de la plataforma a cada lado de la carretera, destinadas al estacionamiento de vehículos en caso de emergencias, de acuerdo a lo previsto en el Tópico 304.12, debiendo reportar al órgano normativo del MTC.

Figura 20. Tabla 304.02. Anchos de bermas.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

o **Inclinación de las bermas**

En las vías con pavimento elevado, las bermas seguirán ciertas pautas de inclinación. En tramos rectos o en tangente, las bermas se ajustarán según lo mostrado en la Figura 304.03 para las vías niveladas. En cambio, en tramos curvos, se aplicará el peralte descrito en el Tópico 304.06.

Si las bermas están pavimentadas, será necesario añadir una banda sin pavimentar de al menos 0,5 m de ancho a su costado para un adecuado confinamiento. A esta banda se le llama "sobreamo de compactación" (s.a.c.), y podría utilizarse para ubicar señalización y defensas.

En el caso de carreteras de poco tráfico, las bermas tendrán ciertas características específicas:

En tramos rectos, las bermas tendrán una pendiente del 4% hacia el exterior de la plataforma.

Si hay peralte en la carretera, la berma del lado inferior del peralte seguirá su inclinación cuando esta supere el 4%. Si es menor, la berma tendrá una pendiente del 4%.

La berma del lado superior del peralte intentará tener una pendiente opuesta al peralte, buscando un 4% para que el agua escurra hacia la cuneta.

En cuanto a la relación entre las pendientes transversales de la berma superior y la calzada, la diferencia siempre será igual o menor al 7%. Esto implica que cuando la inclinación del peralte sea de 7%, la sección transversal de la berma será horizontal. Si el peralte es mayor al 7%, la berma superior se inclinará hacia la calzada, adoptando una pendiente igual a la del peralte menos 7%.

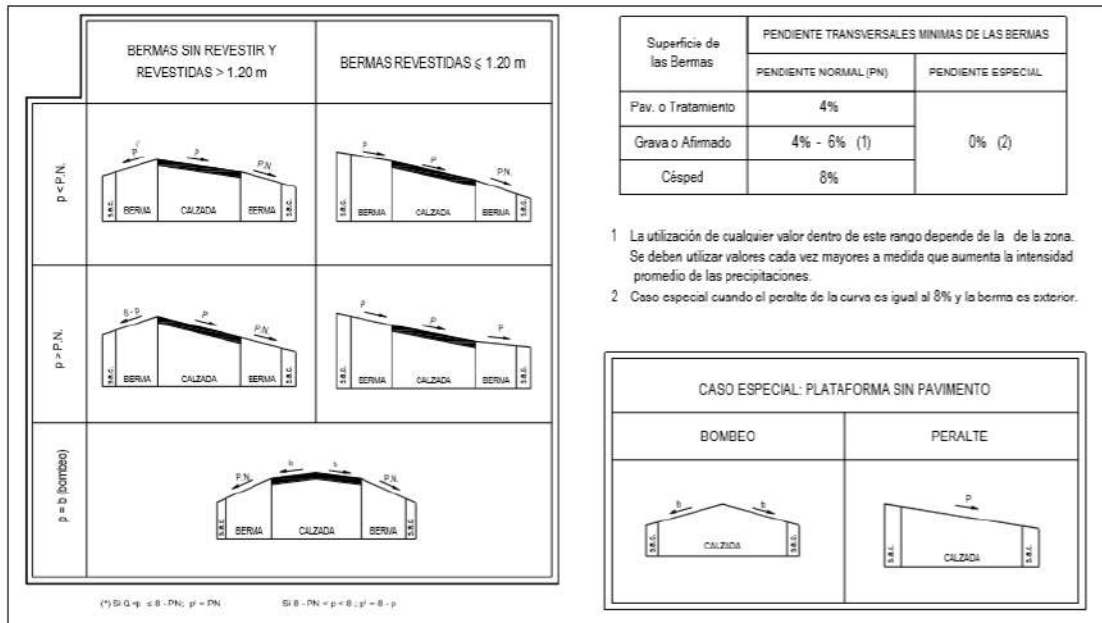


Figura 21. Figura 304.03. Pendiente transversal de bermas.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

o Bombeo

En tramos rectos o en curvas inclinadas, es necesario que las carreteras cuenten con una ligera pendiente lateral, conocida como "bombeo", para facilitar el drenaje de las aguas de lluvia. La magnitud del bombeo requerido varía según el tipo de superficie de la carretera y la cantidad de lluvia típica en la región.

La Tabla 304.03 proporciona los valores específicos de bombeo que deben aplicarse a la calzada. En los casos en los que se presenten rangos de valores, el diseñador determinará el nivel de bombeo adecuado, teniendo en cuenta tanto el tipo de superficie de la carretera como los patrones de precipitación pluvial de la zona.

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

Figura 22. Tabla 304.03. Valores del bombeo de la calzada.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

Se pueden encontrar varias formas de bombeo según el tipo de carretera y la necesidad de drenar correctamente el agua. Estas incluyen:

- El bombeo "de dos aguas", que se caracteriza por una inclinación desde el centro de la calzada hacia los bordes.
- El bombeo "de una sola agua", donde uno de los bordes de la calzada está más elevado que el otro. Esta solución es útil para resolver pendientes transversales mínimas, especialmente en tramos rectos de poca longitud entre curvas del mismo sentido.

Estos escenarios se ilustran en la Figura 304.04.

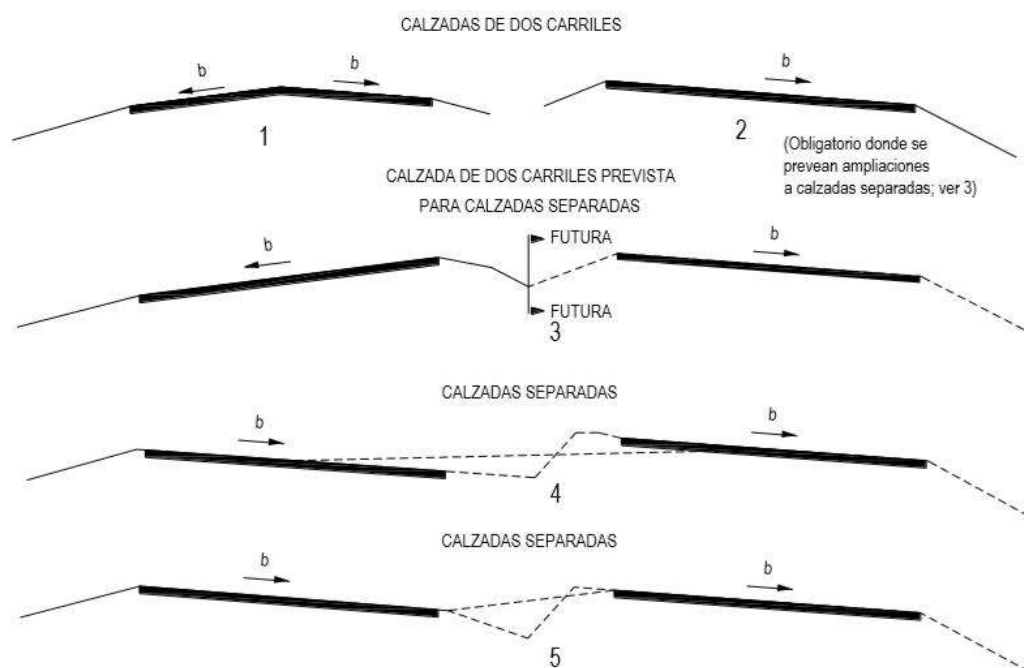


Figura 23. Figura 304.04. Casos de bombeo.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

○ **Bombeo**

Inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

○ **Valores del peralte (máximos y mínimos)**

Las curvas horizontales deben ser peraltadas; con excepción de los valores establecidos fijados en la Tabla 304.04.

Velocidad (km/h)	40	60	80	≥100
Radio (m)	3,500	3,500	3,500	7,500

Figura 24. Tabla 304.04. Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

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

Figura 25. Tabla 304.05. Valores de peralte máximo

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

o Derecho a vía o faja de dominio

El Derecho de Vía es una franja de terreno de ancho variable que engloba la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras expansiones o mejoras, y zonas de seguridad para los usuarios. Esta franja de terreno es considerada un bien público inalienable e imprescriptible, y su definición y condiciones de uso están establecidas en el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 034-2008-MTC y sus modificaciones, bajo los siguientes aspectos:

- o Ancho y aprobación del Derecho de Vía.
- o Disponibilidad del Derecho de Vía para uso público.
- o Registro del Derecho de Vía.
- o Propiedad del Derecho de Vía.
- o Restricciones en la propiedad.
- o Condiciones para el uso adecuado del Derecho de Vía.

o **Ancho y aprobación del derecho de vía**

Cada autoridad con competencia, según se establece en el artículo 4 del Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, tiene la responsabilidad de establecer y aprobar, mediante resolución del titular, el Derecho de Vía correspondiente a las carreteras bajo su jurisdicción. Esto debe estar en consonancia con las normas aprobadas por el MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones).

Para determinar el Derecho de Vía necesario, además de considerar la sección transversal del proyecto, se deben tener en cuenta la instalación de dispositivos auxiliares y obras básicas requeridas para el funcionamiento adecuado de la vía.

Los anchos mínimos que deben tener el Derecho de Vía están especificados en la Tabla 304.09 y varían según la clasificación de la carretera en función de la demanda y la orografía.

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Figura 26. Tabla 304.09. Anchos mínimos de derecho de vía.

Fuente: Manual de Carreteras: DG-2018.

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

N° CURVA	DIRECCIÓN	SENTIDO	DELTA (°)	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:1	N75° 13' 39"E	D	27°46'14"	35.19	8.70	17.05	16.89	1.06	1.03	0+156.97	0+148.27	0+165.33	9275841.07	746032.37
PI:2	N50° 18' 00"E	I	77°37'32"	25.00	20.11	33.87	31.34	7.08	5.52	0+230.29	0+210.18	0+244.05	9275842.21	746106.02
PI:3	N44° 42' 39"E	D	66°26'51"	25.00	16.37	28.99	27.40	4.89	4.09	0+307.60	0+291.22	0+320.21	9275924.20	746122.68
PI:4	S88° 14' 26"E	D	27°39'00"	25.00	6.15	12.06	11.95	0.75	0.72	0+383.00	0+376.85	0+388.92	9275940.74	746200.10
PI:5	N76° 05' 18"E	I	58°59'33"	25.00	14.14	25.74	24.62	3.72	3.24	0+449.76	0+435.62	0+461.36	9275922.74	746264.63
PI:6	S89° 32' 04"E	D	87°44'49"	25.00	24.04	38.29	34.65	9.68	6.98	0+538.85	0+514.82	0+553.10	9275985.71	746331.20
PI:7	S73° 13' 06"E	I	55°06'52"	52.48	27.39	50.48	48.56	6.72	5.95	0+625.91	0+598.52	0+649.00	9275918.03	746400.46
PI:8	S88° 02' 21"E	D	25°28'22"	45.00	10.17	20.01	19.84	1.14	1.11	0+702.04	0+691.87	0+711.87	9275933.07	746479.47
PI:9	S47° 13' 29"E	D	56°09'21"	9.76	5.20	9.56	9.18	1.30	1.15	0+733.86	0+728.65	0+738.22	9275924.91	746510.57
PI:10	S41° 54' 33"W	D	122°06'44"	7.33	13.25	15.62	12.83	7.82	3.78	0+765.36	0+752.11	0+767.73	9275894.35	746521.18
PI:11	N83° 45' 20"W	I	13°26'29"	45.00	5.30	10.56	10.53	0.31	0.31	0+804.35	0+799.04	0+809.60	9275905.54	746472.58
PI:12	S67° 17' 40"W	I	44°27'32"	10.31	4.21	8.00	7.80	0.83	0.77	0+836.99	0+832.78	0+840.78	9275905.26	746439.89
PI:13	S75° 14' 54"W	D	60°22'02"	25.00	14.54	26.34	25.14	3.92	3.39	0+881.52	0+866.98	0+893.32	9275873.52	746408.07
PI:14	S58° 32' 04"W	I	94°10'42"	25.00	26.89	41.09	36.62	11.72	7.98	0+964.45	0+937.56	0+978.65	9275896.00	746525.48
PI:15	S34° 39' 41"W	D	46°48'56"	12.78	5.53	10.44	10.16	1.15	1.05	1+031.54	1+026.01	1+036.45	9275818.07	746309.91
PI:16	S63° 48' 26"W	D	11°28'34"	45.00	4.52	9.01	9.00	0.23	0.23	1+067.34	1+062.82	1+071.83	9275798.80	746279.00
PI:17	S39° 48' 25"W	I	59°28'36"	6.87	3.92	7.13	6.81	1.04	0.90	1+109.85	1+105.93	1+113.06	9275783.94	746239.14
PI:18	S23° 40' 11"W	D	27°12'08"	42.00	10.16	19.94	19.75	1.21	1.18	1+197.30	1+187.14	1+207.08	9275689.13	746233.73
PI:19	S54° 16' 59"W	D	34°01'28"	26.80	8.20	15.92	15.68	1.23	1.17	1+228.95	1+220.75	1+236.67	9275671.63	746204.33
PI:20	S78° 29' 37"W	D	14°23'48"	45.00	5.68	11.31	11.28	0.36	0.35	1+273.70	1+268.01	1+279.32	9275657.13	746161.49
PI:21	N76° 20' 22"W	D	35°56'15"	33.63	10.91	21.09	20.75	1.72	1.64	1+311.71	1+300.80	1+321.90	9275654.27	746123.52
PI:22	N74° 44' 21"W	I	32°44'13"	14.16	4.16	8.09	7.98	0.60	0.57	1+375.31	1+371.15	1+379.24	9275688.00	746068.76
PI:23	S66° 17' 53"W	I	45°11'19"	22.03	9.17	17.38	16.93	1.83	1.69	1+423.34	1+414.18	1+431.55	9275687.07	746020.50
PI:24	S37° 53' 32"E	I	163°11'29"	10.51	71.17	29.95	20.80	61.43	8.98	1+523.97	1+452.80	1+482.75	9275613.63	745950.32
PI:25	S73° 08' 45"E	D	92°41'03"	6.70	7.02	10.84	9.69	3.01	2.07	1+525.79	1+518.77	1+529.61	9275669.85	746049.73
PI:26	S52° 47' 19"E	I	51°58'11"	18.89	9.21	17.13	16.55	2.12	1.91	1+568.39	1+559.18	1+576.32	9275628.97	746070.38
PI:27	S62° 24' 04"E	D	32°44'41"	23.47	6.90	13.41	13.23	0.99	0.95	1+611.78	1+604.88	1+618.30	9275620.27	746114.20
PI:28	S65° 30' 13"E	I	38°56'59"	18.77	6.64	12.76	12.51	1.14	1.07	1+661.24	1+654.61	1+667.36	9275585.67	746150.07
PI:29	N62° 24' 57"E	I	65°12'39"	30.22	19.33	34.40	32.57	5.65	4.76	1+709.64	1+690.31	1+724.71	9275581.39	746198.79
PI:30	N64° 32' 40"E	D	69°28'05"	24.89	17.26	30.18	28.37	5.40	4.44	1+787.21	1+769.95	1+800.13	9275628.00	746239.48
PI:31	N54° 17' 58"E	I	89°57'30"	9.85	9.84	15.46	13.92	4.07	2.88	1+828.94	1+819.10	1+834.56	9275644.97	746284.94
PI:32	N38° 40' 19"E	D	58°42'13"	6.92	3.89	7.09	6.79	1.02	0.89	1+880.56	1+876.67	1+883.76	9275700.08	746293.98
PI:33	S72° 44' 04"E	D	78°29'00"	7.27	5.94	9.96	9.20	2.12	1.64	1+908.23	1+902.29	1+912.25	9275710.69	746320.28
PI:34	S65° 13' 32"E	I	63°27'56"	32.64	20.18	36.15	34.33	5.74	4.88	1+978.35	1+958.17	1+994.32	9275650.61	746360.04
PI:35	S70° 01' 05"E	D	53°52'51"	28.73	14.60	27.02	26.03	3.50	3.12	2+029.78	2+015.18	2+042.20	9275657.35	746415.27
PI:36	S58° 09' 33"E	I	30°09'45"	33.07	8.91	17.41	17.21	1.18	1.14	2+105.94	2+097.03	2+114.44	9275600.12	746468.78
PI:37	S83° 55' 15"E	I	21°21'40"	45.00	8.49	16.78	16.68	0.79	0.78	2+161.43	2+152.94	2+169.72	9275584.00	746522.30
PI:38	S71° 22' 05"E	D	46°27'59"	29.04	12.47	23.55	22.91	2.56	2.36	2+211.01	2+198.54	2+226.10	9275688.00	746571.92
PI:39	N64° 49' 46"E	D	134°04'16"	14.44	34.08	33.79	26.59	22.57	8.81	2+303.49	2+269.41	2+303.21	9275525.35	746641.83
PI:40	N14° 00' 52"E	I	32°26'28"	45.00	13.09	25.48	25.14	1.87	1.79	2+363.77	2+350.68	2+376.16	9275619.93	746638.18
PI:41	N72° 49' 08"E	D	85°10'03"	13.39	12.30	19.90	18.12	4.79	3.53	2+425.58	2+413.28	2+433.18	9275673.94	746669.66
PI:42	S73° 03' 31"E	I	16°55'20"	45.00	6.69	13.29	13.24	0.50	0.49	2+522.11	2+515.41	2+528.71	9275630.51	746761.11
PI:43	N63° 23' 29"E	I	70°10'39"	24.79	17.41	30.36	28.50	5.51	4.50	2+590.56	2+573.15	2+603.51	9275620.40	746828.91
PI:44	N68° 12' 09"E	D	79°47'59"	9.86	8.24	13.73	12.65	2.99	2.29	2+631.53	2+623.29	2+637.02	9275660.41	746850.45
PI:45	S70° 44' 50"E	D	2°18'03"	10.53	0.21	0.42	0.42	0.00	0.00	2+639.72	2+639.50	2+639.93	9275657.01	746860.85
PI:46	S15° 03' 27"E	D	109°04'44"	8.90	12.49	16.94	14.49	6.44	3.74	2+660.99	2+648.50	2+665.43	9275649.59	746880.79
PI:47	S49° 30' 13"W	D	20°02'35"	14.33	2.53	5.01	4.99	0.22	0.22	2+695.29	2+692.75	2+697.77	9275616.91	746853.87
PI:48	S72° 23' 21"W	D	25°43'42"	45.00	10.28	20.21	20.04	1.16	1.13	2+729.01	2+718.74	2+738.94	9275599.78	746824.75
PI:49	S44° 34' 38"W	I	81°21'08"	12.10	10.40	17.18	15.77	3.85	2.92	2+853.03	2+842.64	2+859.82	9275589.49	746700.81
PI:50	S11° 36' 31"W	D	15°24'54"	45.00	6.09	12.11	12.07	0.41	0.41	2+901.29	2+895.20	2+907.30	9275537.74	746697.28
PI:51	S5° 15' 05"E	I	49°08'08"	18.36	8.39	15.75	15.27	1.83	1.66	2+931.41	2+923.01	2+938.76	9275509.24	746687.30
PI:52	S11° 55' 33"E	D	35°47'12"	17.07	5.51	10.66	10.49	0.87	0.83	2+970.17	2+964.66	2+975.33	9275474.70	746707.09
PI:53	S45° 13' 01"W	D	78°29'58"	10.98	8.97	15.05	13.90	3.20	2.48	3+010.74	3+001.76	3+016.81	9275434.01	746702.84
PI:54	S70° 10' 57"W	I	28°34'07"	13.12	3.34	6.54	6.47	0.42	0.41	3+037.92	3+034.58	3+041.13	9275431.10	746672.89
PI:55	S69° 53' 07"W	D	27°58'28"	34.25	8.53	16.72	16.56	1.05	1.02	3+068.36	3+059.83	3+076.55	9275413.96	746647.58
PI:56	N84° 28' 35"W	D	23°18'07"	45.00	9.28	18.30	18.18	0.95	0.93	3+188.20	3+178.92	3+197.22	9275401.14	746528.08
PI:57	S82° 33' 49"W	I	49°13'19"	31.62	14.48	27.16	26.33	3.16	2.87	3+249.41	3+234.93	3+262.09	9275419.29	746469.36
PI:58	S73° 56' 59"W	D	31°59'39"	40.32	11.56	22.52	22.22	1.62	1.56	3+303.11	3+291.55	3+314.07	9275389.83	746422.31
PI:59	S55° 49' 19"W	I	68°15'01"	9.41	6.38	11.21	10.56	1.96	1.62	3+362.57	3+356.19	3+367.40	9275389.78	746362.25
PI:60	S9° 57' 34"W	I	23°28'28"	9.90	2.06	4.06	4.03	0.21	0.21	3+391.53	3+389.47	3+393.53	9275361.43	746350.97
PI:61	S39° 13' 03"W	D	81°59'27"	27.03	23.49	38.68	35.46	8.78	6.63	3+472.09	3+448.60	3+487.28	9275280.85	746353.47
PI:62	S28° 49' 18"W	I	102°46'59"	24.83	31.09	44.53	38.80	14.96	9.33	3+546.04	3+514.96	3+559.49	9275266.87	746272.41
PI:63	S4° 03' 28"W	D	53°15'18"	34.18	17.14	31.77	30.64	4.06	3.63	3+614.40	3+597.26	3+629.03	9275187.46	746305.41
PI:64	S6° 22' 44"W	I	48°36'47"	16.52	7.46	14.02	13.60	1.61	1.46	3+647.78	3+640.32	3+654.34	9275156.59	746287.10
PI:65	S31° 06' 48"W	D	98°04'55"	19.56	22.53	33.49	29.54	10.28	6.74	3+715.60	3+693.06	3+726.55	9275091.21	746308.25
PI:66	S48° 11' 17"W	I	63°55'58"	32.87	20.51	36.68	34.80	5.88	4.98	3+803.45	3+782.94	3+819.61	9275074.21	746210.28
PI:67	S36° 54' 27"W	D	41°22'19"	36.54	13.80	26.38	25.81	2.52	2.36	3+875.34	3+861.55	3+887.93	9275001.00	746188.98
PI:68	S68° 49' 19"W	D	22°27'24"	42.56	8.45	16.68	16.57	0.83	0.81	4+051.21	4+042.76	4+059.44	9274906.10	746039.48
PI:69	S51° 25' 28"W	I	57°15'05"	14.83	8.10	14.82	14.21	2.07	1.81	4+092.04	4+083.94	4+098.77	9274899.01	745999.05
PI:70	S58° 29' 54"W	D	71°23'58"	10.11	7.27	12.60	11.80	2.34	1.90	4+122.73	4+115.46	4+128.07		

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
 Soto Calderón Juan Manuel

N° CURVA	DIRECCIÓN	SENTIDO	DELTA ()	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-71	S72° 57' 27"W	I	42°28'54"	16.82	6.54	12.47	12.19	1.23	1.14	4+154.87	4+148.33	4+160.80	9274871.95	745952.65
PI-72	S80° 00' 42"W	D	56°35'24"	18.51	9.96	18.28	17.54	2.51	2.21	4+195.47	4+185.51	4+203.79	9274846.41	745920.30
PI-73	S46° 25' 50"W	I	123°45'08"	18.97	35.50	40.98	33.47	21.28	10.03	4+370.16	4+334.66	4+375.64	9274901.80	745752.90
PI-74	S2° 00' 52"W	D	34°55'12"	14.33	4.51	8.73	8.60	0.69	0.66	4+460.24	4+455.74	4+464.47	9274786.03	745784.88
PI-75	S17° 18' 35"E	I	73°34'07"	17.55	13.12	22.54	21.02	4.36	3.50	4+547.51	4+534.39	4+556.93	9274703.49	745755.70
PI-76	S87° 53' 09"E	I	67°35'01"	28.49	19.06	33.60	31.69	5.79	4.81	4+623.28	4+604.21	4+637.82	9274656.88	745820.07
PI-77	N86° 40' 27"E	D	56°42'13"	12.09	6.52	11.96	11.48	1.65	1.45	4+668.20	4+661.68	4+673.64	9274682.85	745862.15
PI-78	S38° 56' 31"E	D	52°03'51"	12.73	6.22	11.57	11.17	1.44	1.29	4+708.37	4+702.15	4+713.72	9274665.40	745899.52
PI-79	S26° 59' 41"E	I	28°10'11"	21.59	5.42	10.62	10.51	0.67	0.65	4+750.38	4+744.96	4+755.57	9274623.61	745909.10
PI-80	S21° 02' 23"E	D	40°04'28"	12.88	4.70	9.01	8.82	0.83	0.78	5+004.80	5+000.11	5+009.11	9274431.66	746076.43
PI-81	S14° 08' 13"W	D	30°17'04"	23.04	6.23	12.18	12.04	0.83	0.80	5+054.18	5+047.95	5+060.13	9274381.90	746077.31
PI-82	S12° 26' 04"W	I	33°41'22"	17.88	5.41	10.51	10.36	0.80	0.77	5+100.04	5+094.63	5+105.14	9274341.65	746054.74
PI-83	S55° 34' 38"W	D	119°58'29"	8.98	15.54	18.80	15.55	8.97	4.49	5+159.51	5+143.97	5+162.76	9274282.04	746059.34
PI-84	S74° 05' 59"W	I	169°21'22"	8.97	96.34	26.53	17.87	87.78	8.14	5+292.10	5+195.76	5+222.29	9274344.56	745928.64
PI-85	S2° 03' 46"E	D	103°27'29"	9.15	11.60	16.52	14.37	5.62	3.48	5+283.04	5+271.45	5+287.97	9274251.76	746055.39
PI-86	S2° 25' 17"W	I	94°29'24"	12.60	13.63	20.79	18.51	5.96	4.05	5+340.97	5+327.34	5+348.13	9274209.95	746006.15
PI-87	S3° 19' 12"W	D	96°17'15"	23.61	26.35	39.67	35.17	11.77	7.86	5+511.10	5+484.74	5+524.42	9274084.69	746130.64
PI-88	S74° 05' 59"W	I	81°40'56"	7.89	6.82	11.25	10.32	2.54	1.92	5+630.63	5+623.81	5+635.06	9274002.10	746262.95
PI-89	S12° 20' 54"W	D	85°08'00"	11.89	10.92	17.67	16.09	4.25	3.13	5+753.78	5+742.86	5+760.53	9273893.62	746090.14
PI-90	S38° 06' 19"W	I	33°37'09"	23.61	7.13	13.85	13.66	1.05	1.01	5+808.32	5+801.19	5+815.04	9273859.87	746042.09
PI-91	S42° 32' 07"W	D	42°28'45"	28.35	11.02	21.02	20.54	2.07	1.93	5+857.49	5+846.47	5+867.49	9273813.67	746024.08
PI-92	S74° 05' 59"W	D	20°38'59"	45.00	8.20	16.22	16.13	0.74	0.73	5+930.56	5+922.37	5+938.58	9273780.93	745957.62
PI-93	S62° 53' 41"W	I	43°03'35"	19.55	7.71	14.69	14.35	1.47	1.36	5+995.85	5+988.13	6+002.83	9273774.57	745892.47
PI-94	S28° 09' 55"W	I	26°23'57"	19.73	4.63	9.09	9.01	0.54	0.52	6+030.72	6+026.10	6+035.19	9273747.85	745868.93
PI-95	S62° 13' 08"E	I	154°22'09"	9.89	43.48	26.65	19.29	34.70	7.70	6+115.21	6+071.73	6+098.38	9273666.07	745847.07
PI-96	N23° 24' 32"E	I	34°22'32"	7.82	2.42	4.69	4.62	0.37	0.35	6+113.13	6+110.71	6+115.40	9273710.28	745884.96
PI-97	N24° 51' 17"E	D	37°16'03"	13.75	4.64	8.94	8.79	0.76	0.72	6+137.62	6+132.98	6+141.92	9273734.77	745887.63
PI-98	N75° 25' 43"E	D	63°52'51"	16.35	10.20	18.23	17.30	2.92	2.48	6+167.80	6+157.60	6+175.84	9273756.91	745908.63
PI-99	N86° 08' 10"E	I	42°27'57"	31.88	12.39	23.63	23.09	2.32	2.16	6+210.82	6+198.43	6+222.06	9273743.42	745951.75
PI-100	S89° 39' 45"E	D	50°52'05"	10.81	5.14	9.60	9.29	1.16	1.05	6+255.57	6+250.42	6+260.02	9273762.89	745993.31
PI-101	S10° 53' 58"E	D	106°39'30"	5.78	7.77	10.77	9.28	3.90	2.33	6+317.66	6+309.89	6+320.66	9273735.59	746049.84
PI-102	S81° 13' 09"W	D	77°34'43"	6.57	5.28	8.90	8.24	1.86	1.45	6+332.53	6+327.25	6+336.15	9273721.09	746036.58
PI-103	N89° 47' 28"W	I	59°35'57"	11.78	6.74	12.25	11.71	1.79	1.56	6+377.52	6+370.78	6+383.03	9273744.43	745996.18
PI-104	S75° 15' 12"W	D	29°41'16"	29.64	7.86	15.36	15.19	1.02	0.99	6+413.16	6+405.31	6+420.66	9273726.22	745964.12
PI-105	S52° 13' 13"W	I	75°45'13"	9.21	7.16	12.17	11.31	2.46	1.94	6+453.71	6+446.55	6+458.72	9273726.28	745923.21
PI-106	S29° 33' 29"W	D	30°25'46"	40.20	10.93	21.35	21.10	1.46	1.41	6+491.49	6+480.56	6+501.91	9273687.60	745913.32
PI-107	S68° 04' 11"W	D	46°35'37"	13.19	5.68	10.72	10.43	1.17	1.08	6+533.82	6+528.14	6+538.87	9273657.18	745883.14
PI-108	S59° 00' 41"W	I	64°42'38"	22.70	14.38	25.63	24.29	4.17	3.52	6+601.30	6+586.92	6+612.55	9273658.81	745815.05
PI-109	S46° 03' 13"W	D	38°47'42"	10.92	3.85	7.39	7.25	0.66	0.62	6+637.93	6+634.08	6+641.48	9273623.28	745797.22
PI-110	S15° 45' 04"W	I	99°24'02"	6.23	7.34	10.81	9.50	3.40	2.20	6+681.26	6+673.92	6+684.72	9273605.15	745757.53
PI-111	S77° 34' 13"E	I	87°14'32"	9.18	8.75	13.98	12.67	3.50	2.54	6+748.09	6+739.33	6+753.32	9273546.50	745797.02
PI-112	N74° 47' 41"E	D	31°58'21"	45.00	12.89	25.11	24.79	1.81	1.74	6+800.22	6+787.33	6+812.44	9273575.32	745844.63
PI-113	N66° 29' 56"E	I	48°33'52"	22.61	10.20	19.17	18.60	2.19	2.00	6+865.33	6+855.13	6+874.29	9273574.43	745910.40
PI-114	N69° 39' 10"E	D	54°52'22"	25.84	13.42	24.75	23.81	3.27	2.91	6+915.10	6+901.68	6+926.43	9273612.20	745944.68
PI-115	N69° 29' 05"E	I	55°12'32"	31.03	16.23	29.90	28.76	3.99	3.53	6+975.08	6+958.86	6+988.76	9273604.54	746006.27
PI-116	N65° 57' 09"E	D	48°08'39"	28.34	12.66	23.81	23.12	2.70	2.46	7+030.22	7+017.56	7+041.37	9273647.50	746047.78
PI-117	S62° 51' 56"E	D	54°13'13"	12.37	6.33	11.71	11.28	1.53	1.36	7+086.57	7+080.23	7+091.94	9273647.47	746102.63
PI-118	S61° 33' 39"E	I	51°36'38"	27.94	13.51	25.17	24.33	3.10	2.79	7+166.81	7+153.30	7+178.47	9273581.57	746150.08
PI-119	S61° 40' 30"E	D	51°22'57"	26.66	12.83	23.91	23.12	2.93	2.64	7+240.20	7+227.38	7+251.29	9273578.12	746225.25
PI-120	S73° 47' 48"E	I	75°37'33"	14.67	11.38	19.36	17.99	3.90	3.08	7+302.78	7+291.40	7+310.76	9273526.07	746263.04
PI-121	S85° 18' 04"E	D	52°37'01"	31.25	15.45	28.69	27.70	3.61	3.24	7+357.08	7+341.63	7+370.32	9273547.32	746316.68
PI-122	N87° 09' 04"E	I	67°42'43"	18.97	12.72	22.41	21.13	3.87	3.22	7+402.58	7+389.86	7+412.27	9273522.74	746357.57
PI-123	S81° 35' 49"E	D	90°12'57"	8.06	8.09	12.69	11.42	3.36	2.37	7+443.44	7+435.35	7+448.04	9273548.98	746392.76
PI-124	S71° 55' 30"E	I	70°52'19"	15.78	11.23	19.52	18.30	3.59	2.92	7+470.53	7+459.30	7+478.82	9273524.39	746410.95
PI-125	S78° 07' 11"E	D	58°28'58"	20.47	11.46	20.89	20.00	2.99	2.61	7+507.78	7+496.32	7+517.21	9273536.38	746449.30
PI-126	S85° 56' 25"E	I	74°07'26"	12.56	9.49	16.25	15.14	3.18	2.54	7+587.17	7+577.68	7+593.94	9273482.83	746510.64
PI-127	S67° 40' 18"E	D	110°39'40"	6.30	9.11	12.17	10.36	4.78	2.72	7+643.75	7+634.64	7+646.81	9273515.13	746560.37
PI-128	S66° 38' 26"E	I	108°35'55"	8.31	11.57	15.75	13.50	5.93	3.46	7+692.71	7+681.14	7+696.90	9273461.39	746572.13
PI-129	S84° 17' 17"E	D	73°18'11"	6.61	4.92	8.45	7.89	1.63	1.31	7+723.07	7+718.15	7+726.60	9273480.79	746604.49
PI-130	S72° 22' 54"E	I	49°29'25"	14.72	6.78	12.71	12.32	1.49	1.35	7+787.48	7+780.69	7+793.41	9273436.46	746653.10
PI-131	N68° 37' 26"E	I	28°29'53"	10.74	2.73	5.34	5.29	0.34	0.33	7+854.02	7+851.30	7+856.64	9273444.82	746719.99
PI-132	S70° 44' 29"E	D	109°46'02"	5.50	7.82	10.54	9.00	4.06	2.34	7+888.64	7+880.81	7+891.35	9273465.05	746748.21
PI-133	S23° 42' 58"E	I	15°43'01"	45.00	6.21	12.34	12.31	0.43	0.42	7+988.46	7+982.25	7+994.59	9273364.12	746776.88
PI-134	S24° 45' 36"E	D	13°37'46"	66.23	7.91	15.75	15.72	0.47	0.47	8+065.95	8+058.03	8+073.79	9273298.03	746817.50
PI-135	S7° 13' 55"E	D	21°25'36"	45.00	8.51	16.83	16.73	0.80	0.78	8+198.66	8+190.15	8+206.98	9273171.70	746858.41
PI-136	S12° 18' 54"E	I	31°35'33"	27.21	7.70	15.01	14.82	1.07	1.03	8+247.11	8+239.41	8+254.42	9273123.14	746855.46
PI-137	S66° 39' 05"E	I	77°04'48"	21.72	17.30	29.22	27.06	6.05	4.73	8+296.82	8+279.52	8+308.74	9273078.95	746879.06
PI-138	N51° 30' 04"E	I	46°36'54"	24.43	10.53	19.88	19.33	2.17	1.99	8+363.47	8+352.94	8+372.82	9273097.83	746948.58
PI-139	N18° 24' 34"E	I	19°34'06"	45.00	7.76	15.37	15.29	0.66	0.65	8+409.26	8+401.50	8+416.87	9273139.22	746970.77
PI-140	N53° 10' 08"E	D	89°05'15"	4.89	4.82	7.61	6.86	1.97						

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

N° CURVA	DIRECCIÓN	SENTIDO	DELTA (°)	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:141	S44° 32' 41"E	D	75°29'07"	5.26	4.07	6.93	6.44	1.39	1.10	8+488.16	8+484.09	8+491.01	9273190.04	747004.90
PI:142	S12° 07' 11"W	D	37°50'37"	16.62	5.70	10.98	10.78	0.95	0.90	8+537.88	8+532.18	8+543.16	9273139.46	747010.93
PI:143	S40° 23' 32"W	D	18°42'05"	45.00	7.41	14.69	14.62	0.61	0.60	8+591.10	8+583.69	8+598.38	9273093.51	746983.27
PI:144	S67° 51' 01"W	D	36°12'52"	25.65	8.39	16.21	15.95	1.34	1.27	8+646.26	8+637.87	8+654.08	9273057.78	746941.08
PI:145	S52° 22' 25"W	D	67°10'04"	12.52	8.31	14.67	13.85	2.51	2.09	8+701.78	8+693.47	8+708.14	9273053.83	746885.13
PI:146	S52° 13' 34"W	I	66°52'23"	7.19	4.75	8.39	7.92	1.43	1.19	8+733.86	8+729.12	8+737.51	9273021.61	746874.17
PI:147	S46° 16' 02"W	I	78°47'28"	11.06	9.08	15.21	14.04	3.25	2.51	8+778.45	8+769.37	8+784.58	9273018.16	746828.61
PI:148	S33° 47' 11"W	D	53°49'46"	6.43	3.26	6.04	5.82	0.78	0.70	8+804.34	8+801.07	8+807.11	9272989.52	746825.16
PI:149	S77° 23' 54"W	D	33°23'41"	26.40	7.92	15.39	15.17	1.16	1.11	8+847.90	8+839.98	8+855.37	9272967.96	746786.74
PI:150	S79° 06' 58"W	I	29°57'33"	20.75	5.55	10.85	10.73	0.73	0.71	8+897.20	8+891.65	8+902.49	9272971.51	746737.12
PI:151	N71° 12' 59"W	D	89°17'39"	7.84	7.74	12.22	11.02	3.18	2.26	8+929.10	8+921.36	8+933.57	9272957.49	746708.19
PI:152	N69° 05' 57"W	I	85°03'35"	6.84	6.27	10.15	9.24	2.44	1.80	8+956.52	8+950.24	8+960.39	9272984.93	746694.46
PI:153	N66° 58' 22"W	D	89°18'44"	12.26	12.11	19.11	17.23	4.98	3.54	8+997.52	8+985.41	9+004.52	9272968.94	746654.12
PI:154	N60° 03' 11"W	I	76°02'53"	9.03	7.06	11.98	11.12	2.43	1.92	9+056.20	9+049.15	9+061.13	9272921.96	746629.90
PI:155	N62° 23' 49"W	D	71°56'05"	12.15	8.82	15.25	14.27	2.86	2.32	9+083.47	9+074.65	9+089.90	9273023.68	746600.81
PI:156	N8° 54' 22"E	I	70°40'18"	10.35	7.34	12.76	11.97	2.34	1.91	9+108.20	9+100.87	9+113.63	9273047.96	746588.74
PI:157	N2° 38' 15"W	D	93°45'32"	6.56	7.01	10.74	9.58	3.04	2.08	9+170.65	9+163.64	9+174.38	9273094.07	746633.64
PI:158	N89° 53' 58"W	I	80°45'53"	7.99	6.80	11.27	10.36	2.50	1.90	9+198.50	9+191.70	9+202.96	9272989.34	746609.97
PI:159	S28° 56' 51"W	I	41°32'30"	22.37	8.49	16.22	15.87	1.56	1.45	9+267.88	9+259.39	9+275.61	9273067.91	746555.26
PI:160	S2° 22' 07"W	I	11°36'57"	6.21	0.63	1.26	1.26	0.03	0.03	9+329.94	9+329.30	9+330.56	9273005.74	746546.33
PI:161	S47° 57' 46"E	I	89°02'49"	4.59	4.52	7.14	6.44	1.85	1.32	9+347.39	9+342.87	9+350.01	9272988.31	746547.38
PI:162	S36° 49' 54"E	D	111°18'33"	3.27	4.79	6.36	5.40	2.53	1.43	9+369.27	9+364.48	9+370.84	9272989.34	746571.13
PI:163	S42° 48' 36"E	I	123°15'59"	5.51	10.20	11.85	9.69	6.08	2.89	9+417.42	9+407.22	9+419.07	9272940.71	746554.55
PI:164	S71° 25' 47"E	D	66°01'38"	11.07	7.19	12.76	12.06	2.13	1.79	9+463.79	9+456.59	9+469.35	9272954.41	746607.73
PI:165	S3° 40' 13"E	D	69°29'30"	7.72	5.35	9.36	8.79	1.67	1.38	9+485.64	9+480.29	9+489.64	9272936.02	746622.32
PI:166	S40° 03' 11"E	I	142°15'25"	6.16	18.01	15.28	11.65	12.88	4.16	9+533.25	9+515.24	9+530.52	9272894.08	746597.05
PI:167	S72° 45' 48"E	D	76°50'10"	6.63	5.26	8.89	8.24	1.83	1.44	9+551.40	9+546.15	9+555.04	9272908.13	746633.31
PI:168	S1° 43' 36"E	D	65°14'14"	5.07	3.25	5.77	5.47	0.95	0.80	9+566.28	9+563.03	9+568.81	9272894.51	746642.62
PI:169	S44° 49' 58"E	I	151°26'57"	6.49	25.52	17.16	12.58	19.84	4.89	9+611.12	9+585.61	9+602.77	9272855.42	746619.23
PI:170	N89° 33' 34"E	D	59°14'02"	8.82	5.02	9.12	8.72	1.33	1.15	9+624.84	9+619.83	9+628.95	9272879.61	746660.22
PI:171	N89° 00' 34"E	I	59°20'02"	11.93	6.80	12.35	11.81	1.80	1.56	9+672.94	9+666.14	9+678.50	9272856.10	746703.21
PI:172	S62° 35' 52"E	D	116°07'09"	6.18	9.91	12.52	10.48	5.50	2.91	9+716.95	9+707.04	9+719.56	9272879.17	746742.13
PI:173	S39° 17' 21"E	I	69°30'08"	4.46	3.10	5.41	5.09	0.97	0.80	9+733.79	9+730.69	9+736.11	9272855.10	746744.04
PI:174	N76° 20' 20"E	I	59°50'29"	9.31	5.36	9.72	9.29	1.43	1.24	9+782.11	9+776.75	9+786.48	9272841.60	746791.25
PI:175	N68° 50' 18"E	D	45°26'25"	25.04	10.48	19.86	19.34	2.11	1.94	9+821.71	9+811.23	9+831.08	9272869.74	746820.51
PI:176	N64° 11' 28"E	I	54°44'05"	16.36	8.47	15.63	15.05	2.06	1.83	9+857.28	9+848.81	9+864.44	9272868.74	746857.17
PI:177	N50° 27' 29"E	D	27°16'09"	14.75	3.58	7.02	6.95	0.43	0.42	9+909.82	9+906.24	9+913.26	9272911.85	746889.45
PI:178	S83° 35' 55"E	D	64°41'04"	8.39	5.31	9.47	8.97	1.54	1.30	9+966.31	9+961.01	9+970.47	9272936.59	746940.39
PI:179	S5° 21' 42"W	D	113°10'10"	4.06	6.16	8.03	6.78	3.32	1.83	9+983.62	9+977.46	9+985.49	9272925.03	746954.78
PI:180	S45° 00' 47"W	I	33°51'59"	19.94	6.07	11.79	11.62	0.90	0.86	10+031.52	10+025.44	10+037.23	9272900.48	746908.72
PI:181	S53° 52' 40"W	D	51°35'45"	11.56	5.59	10.41	10.06	1.28	1.15	10+056.43	10+050.84	10+061.25	9272878.19	746896.83
PI:182	S52° 35' 53"W	I	54°09'19"	9.98	5.10	9.43	9.08	1.23	1.09	10+072.39	10+067.29	10+076.72	9272875.20	746880.37
PI:183	S43° 26' 41"W	D	35°50'56"	15.83	5.12	9.91	9.75	0.81	0.77	10+106.96	10+101.84	10+111.75	9272843.30	746865.14
PI:184	S39° 42' 57"W	I	43°18'23"	6.96	2.76	5.26	5.14	0.53	0.49	10+152.16	10+149.40	10+154.66	9272821.48	746825.18
PI:185	S35° 41' 08"W	D	35°14'45"	16.85	5.35	10.36	10.20	0.83	0.79	10+179.22	10+173.87	10+184.23	9272795.51	746816.70
PI:186	S49° 43' 49"W	I	7°09'23"	45.00	2.81	5.62	5.62	0.09	0.09	10+232.20	10+229.39	10+235.01	9272763.64	746673.95
PI:187	S33° 17' 18"E	I	158°52'50"	8.86	47.51	24.56	17.41	39.47	7.23	10+334.67	10+287.17	10+311.73	9272692.65	746700.04
PI:188	N52° 44' 42"E	I	29°03'10"	11.78	3.05	5.98	5.91	0.39	0.38	10+353.09	10+350.03	10+356.01	9272726.99	746782.00
PI:189	N48° 24' 59"E	D	20°23'44"	9.86	1.77	3.51	3.49	0.16	0.16	10+395.61	10+393.84	10+397.35	9272760.50	746808.40
PI:190	S39° 43' 24"E	D	163°15'30"	7.02	47.73	20.01	13.90	41.22	6.00	10+470.93	10+423.20	10+443.21	9272799.75	746872.73
PI:191	S47° 35' 00"W	D	11°25'17"	40.89	4.09	8.15	8.14	0.20	0.20	10+490.22	10+486.13	10+494.28	9272729.20	746809.50
PI:192	S72° 54' 55"W	D	39°14'34"	25.90	9.23	17.74	17.39	1.60	1.50	10+584.33	10+575.10	10+592.84	9272672.94	746734.02
PI:193	N50° 08' 52"W	D	74°37'53"	10.31	7.86	13.43	12.50	2.65	2.11	10+616.50	10+608.64	10+622.07	9272674.39	746701.15
PI:194	S39° 19' 39"W	I	52°59'28"	7.32	3.65	6.77	6.53	0.86	0.77	10+634.26	10+630.62	10+637.38	9272693.94	746696.70
PI:195	S85° 51' 33"W	I	56°38'09"	11.38	6.13	11.25	10.79	1.55	1.36	10+657.80	10+651.67	10+662.92	9272703.80	746674.74
PI:196	N83° 39' 55"W	D	77°35'14"	12.83	10.31	17.37	16.07	3.63	2.83	10+686.18	10+675.86	10+693.24	9272688.03	746649.95
PI:197	N70° 21' 16"W	I	50°57'56"	8.81	4.20	7.84	7.58	0.95	0.86	10+761.12	10+756.92	10+764.76	9272743.44	746594.78
PI:198	N72° 30' 10"W	D	46°40'07"	8.32	3.59	6.77	6.59	0.74	0.68	10+794.28	10+790.69	10+797.46	9272740.02	746561.24
PI:199	N22° 42' 10"W	I	52°55'53"	12.10	6.02	11.17	10.78	1.42	1.27	10+825.16	10+819.14	10+830.31	9272760.47	746537.57
PI:200	N45° 13' 58"W	D	97°59'29"	5.06	5.82	8.66	7.64	2.65	1.74	10+856.87	10+851.05	10+859.71	9272792.98	746539.71
PI:201	S71° 16' 00"W	I	29°00'36"	12.44	3.22	6.30	6.23	0.41	0.40	10+878.40	10+875.18	10+881.48	9272791.17	746515.26
PI:202	S12° 50' 22"W	I	87°50'40"	8.32	8.01	12.76	11.55	3.23	2.33	10+900.24	10+892.23	10+904.99	9272779.13	746496.87
PI:203	S54° 13' 42"E	I	46°17'27"	17.54	7.50	14.17	13.79	1.54	1.41	10+957.16	10+949.66	10+963.83	9272727.58	746527.95
PI:204	S49° 18' 47"E	D	56°07'16"	14.37	7.66	14.07	13.52	1.91	1.69	10+999.49	10+991.83	11+005.90	9272718.15	746570.06
PI:205	S34° 18' 04"E	I	26°05'50"	30.41	7.05	13.85	13.73	0.81	0.79	11+038.52	11+031.47	11+045.32	9272680.61	746584.65
PI:206	S81° 56' 28"E	I	69°10'56"	10.11	6.97	12.21	11.48	2.17	1.79	11+086.09	11+079.12	11+091.33	9272648.21	746619.82
PI:207	S74° 33' 40"E	D	83°56'31"	12.53	11.27	18.35	16.75	4.32	3.21	11+116.28	11+105.01	11+123.36	9272662.47	746648.38
PI:208	S38° 03' 01"E	I	10°55'14"	93.26	8.91	17.78	17.75	0.43	0.42	11+169.89	11+160.98	11+178.75	9272613.77	746679.52
PI:209	S30° 57' 53"E	D	25°05'31"	55.08	12.26	24.12	23.93	1.35	1.32	11+227.97	11+215.71	11+239.84	9272571.61	746719.54
PI:210	S71° 20' 16"E	I	105°50'16"	1										

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermín
Soto Calderón Juan Manuel

N° CURVA	DIRECCIÓN	SENTIDO	DELTA (°)	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:211	N72° 09' 43"E	D	32°50'14"	17.20	5.07	9.86	9.73	0.73	0.70	11+339.76	11+334.69	11+344.55	9272517.46	746779.65
PI:212	S17° 04' 53"E	D	148°40'34"	10.60	37.79	27.50	20.40	28.65	7.74	11+407.98	11+370.19	11+397.69	9272519.15	746848.14
PI:213	N81° 02' 34"W	D	83°24'05"	11.80	10.51	17.17	15.70	4.00	2.99	11+509.27	11+498.76	11+515.93	9272438.36	746722.50
PI:214	S87° 17' 26"W	I	106°44'05"	8.15	10.96	15.18	13.08	5.51	3.29	11+537.02	11+526.07	11+541.24	9272462.80	746702.46
PI:215	S23° 54' 52"E	I	115°40'30"	12.82	20.38	25.87	21.70	11.26	5.99	11+570.62	11+550.24	11+576.11	9272429.34	746679.95
PI:216	S66° 43' 07"E	D	30°04'00"	9.50	2.55	4.98	4.93	0.34	0.33	11+605.79	11+603.24	11+608.23	9272422.15	746729.50
PI:217	N80° 32' 03"E	I	95°33'40"	6.50	7.17	10.85	9.63	3.18	2.13	11+645.40	11+638.23	11+649.08	9272397.52	746760.67
PI:218	S78° 10' 26"E	D	138°08'42"	7.98	20.87	19.24	14.91	14.36	5.13	11+701.89	11+681.02	11+700.26	9272447.96	746793.12
PI:219	S5° 00' 30"W	D	28°13'10"	34.72	8.73	17.10	16.93	1.08	1.05	11+731.95	11+723.22	11+740.33	9272396.07	746801.43
PI:220	S16° 40' 52"W	I	16°32'46"	45.00	6.54	13.00	12.95	0.47	0.47	11+774.05	11+767.50	11+780.50	9272355.96	746787.53
PI:221	S14° 48' 57"W	D	24°29'16"	45.00	9.77	19.23	19.09	1.05	1.02	11+832.50	11+822.73	11+841.97	9272297.48	746784.90
PI:222	S41° 07' 33"W	D	28°07'58"	45.00	11.28	22.10	21.87	1.39	1.35	11+911.00	11+899.73	11+921.82	9272227.30	746749.05
PI:223	S9° 49' 29"W	I	90°44'06"	7.28	7.37	11.52	10.35	3.08	2.16	11+969.27	11+961.90	11+973.42	9272193.78	746700.84
PI:224	S12° 46' 49"E	D	81°09'02"	6.36	8.02	11.45	9.97	3.88	2.41	12+011.12	12+003.10	12+014.55	9272157.12	746727.03
PI:225	S4° 05' 15"W	I	127°06'06"	7.53	15.14	16.71	13.49	9.38	4.18	12+082.16	12+067.03	12+083.73	9272128.34	746657.08
PI:226	S20° 41' 41"E	D	77°32'15"	17.56	14.11	23.77	22.00	4.96	3.87	12+162.64	12+148.53	12+172.30	9272080.56	746738.08
PI:227	S17° 38' 26"E	I	71°25'46"	13.67	9.83	17.05	15.96	3.17	2.57	12+259.85	12+250.02	12+267.07	9271983.92	746706.55
PI:228	S16° 46' 49"E	D	81°09'02"	11.93	10.21	16.89	15.51	3.78	2.87	12+323.12	12+312.90	12+329.79	9271944.60	746759.41
PI:229	S16° 39' 21"E	I	88°54'05"	12.10	11.87	18.78	16.95	4.85	3.46	12+426.41	12+414.54	12+433.32	9271850.09	746709.59
PI:230	S3° 36' 09"W	D	129°25'04"	5.82	12.32	13.14	10.52	7.80	3.33	12+486.65	12+474.34	12+487.48	9271818.58	746766.68
PI:231	S3° 21' 56"E	I	143°21'14"	5.99	18.09	14.99	11.38	13.07	4.11	12+558.26	12+540.17	12+555.16	9271787.87	746689.47
PI:232	S16° 16' 19"E	D	117°32'29"	12.08	19.92	24.78	20.65	11.22	5.82	12+613.96	12+594.04	12+618.82	9271768.03	746763.75
PI:233	S7° 15' 27"E	I	99°30'45"	10.10	11.93	17.54	15.41	5.53	3.57	12+678.12	12+666.19	12+683.72	9271709.62	746710.23
PI:234	S1° 36' 05"W	D	117°13'49"	9.58	15.70	19.60	16.35	8.81	4.59	12+725.58	12+709.88	12+729.48	9271680.34	746755.35
PI:235	S14° 26' 13"W	I	91°33'34"	10.64	10.94	17.01	15.26	4.62	3.22	12+811.02	12+800.09	12+817.09	9271632.04	746670.95
PI:236	S29° 51' 50"W	D	122°24'48"	9.84	17.89	21.01	17.24	10.58	5.10	12+863.40	12+845.50	12+866.51	9271583.15	746700.72
PI:237	S63° 05' 07"W	I	55°58'13"	25.61	13.61	25.01	24.03	3.39	2.99	12+930.04	12+916.43	12+941.44	9271584.67	746619.32
PI:238	S2° 18' 55"E	I	74°49'51"	13.67	10.46	17.85	16.61	3.54	2.81	12+993.12	12+982.67	13+000.52	9271531.25	746581.78
PI:239	S17° 54' 04"W	D	115°15'49"	11.55	18.22	23.23	19.51	10.02	5.37	13+038.20	13+019.98	13+043.21	9271494.23	746612.55
PI:240	N84° 09' 02"W	D	40°37'59"	24.31	9.00	17.24	16.88	1.61	1.51	13+073.15	13+064.15	13+081.39	9271482.20	746565.92
PI:241	S71° 32' 11"W	I	89°15'33"	12.13	11.98	18.90	17.05	4.92	3.50	13+116.06	13+104.09	13+122.99	9271501.46	746526.72
PI:242	S21° 16' 20"E	I	96°21'27"	11.44	12.79	19.24	17.05	5.72	3.81	13+151.00	13+138.22	13+157.46	9271465.80	746508.62
PI:243	S10° 29' 14"E	D	117°55'37"	22.65	37.64	46.61	38.81	21.28	10.97	13+267.59	13+229.96	13+276.57	9271422.65	746623.72
PI:244	S2° 06' 28"E	I	101°10'05"	16.07	19.55	28.37	24.83	9.24	5.87	13+374.91	13+355.36	13+383.73	9271332.51	746521.92
PI:245	S24° 45' 52"E	D	55°51'18"	28.02	14.85	27.31	26.24	3.69	3.26	13+450.06	13+435.21	13+462.52	9271280.46	746590.23
PI:246	S19° 27' 07"E	I	45°13'47"	45.00	18.75	35.52	34.61	3.75	3.46	13+501.67	13+482.93	13+518.45	9271226.54	746587.25
PI:247	S3° 23' 56"W	D	90°55'51"	9.99	10.15	15.85	14.24	4.25	2.98	13+558.35	13+548.20	13+564.05	9271183.00	746626.54
PI:248	S0° 25' 31"W	I	96°52'41"	10.83	12.21	18.31	16.21	5.49	3.65	13+612.21	13+600.00	13+618.31	9271144.64	746582.62
PI:249	S63° 25' 16"E	I	30°48'53"	45.00	12.40	24.20	23.91	1.68	1.62	13+648.49	13+636.09	13+660.29	9271116.28	746614.13
PI:250	S35° 56' 20"E	D	85°46'45"	15.28	14.19	22.88	20.80	5.58	4.09	13+697.48	13+683.28	13+706.16	9271106.67	746662.78
PI:251	S28° 50' 32"W	D	43°46'58"	16.99	6.83	12.98	12.67	1.32	1.23	13+741.91	13+735.09	13+748.07	9271057.09	746656.73

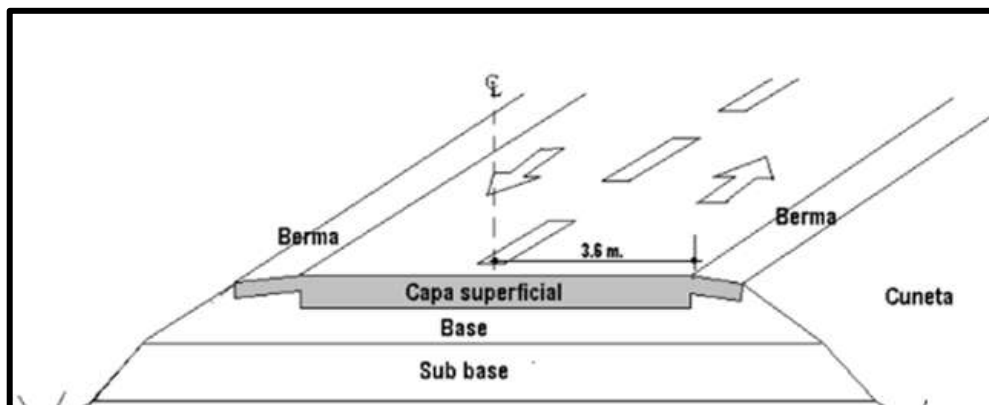


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

DISEÑO DE PAVIMENTO



AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín (ORCID N° 0000-0003-0426-8576)

Soto Calderón, Juan Manuel (ORCID N° 0000-0002-0703-0689)

CHICLAYO – PERÚ

2023

1. INTRODUCCIÓN

El término "pavimento" se refiere a la estructura que recibe las fuerzas del tráfico y del clima, y las transmite a la subrasante de manera que pueda soportar estas fuerzas sin deformarse durante un período de tiempo determinado, conocido como vida útil.

Los pavimentos flexibles son aquellos que tienen capas con baja resistencia a la flexo-tracción, absorbiendo las fuerzas a través de su resistencia al esfuerzo de corte. La calidad y espesor de estas capas, así como la distribución de la carga sobre el terreno natural, determinan su capacidad para soportar las solicitudes de carga. Por lo general, la resistencia de las capas disminuye a medida que aumenta su distancia desde el plano de la superficie que recibe las fuerzas del tráfico, conocido como la rasante.

Existen tres tipos generales de estructuración en los pavimentos flexibles:

- Pavimentos flexibles con capas estructurales de mezclas asfálticas que proporcionan capacidad de soporte a toda la estructura.
- Pavimentos flexibles con capas asfálticas (tratamientos asfálticos) que no aportan capacidad de soporte a la estructura.
- Pavimentos flexibles compuestos únicamente por capas granulares.

En general, estos pavimentos están compuestos por una capa de rodadura, una base, una subbase y el material de la subrasante.

2. PROCEDIMIENTO DE DISEÑO

- Realizar el cálculo del tráfico durante el periodo de diseño (W_{18}).
- Determinar el nivel de confiabilidad (R) y la desviación estándar total (S).
- Evaluar la pérdida de calidad del servicio en el diseño.
- Obtener el número estructural (SN) utilizando una fórmula específica o un método de cálculo establecido.
- Establecer los espesores que cumplan con el número estructural (SN) determinado.

3. RESULTADOS

Para el diseño del pavimento se tomó en cuenta las normas el Aashto 93, para el cual se diseñó con los siguientes parámetros.

Carretera		Chancaybaños				Año de estudio		2023		Modificar datos:															
Tramo		Doble Vía - Chancaybaños				Tiempo de estudio a la ejecución de proyecto		4		Cálculos automáticos:															
Cod Estación		E-2				TIPO DE PAVIMENTO		Pavimento flexible		Resultados															
Estación		Doble Vía				Ubicación		CUCULI																	
Factor de corrección estacional		Veh. Livianos		fe:		0.9988		Ambos																	
		Veh. Pesados		fe:		0.9544																			
Día		Automóvil	S. Wagon	Camionetas			Micro			Camion			Semitrailers					Trailers							
		Pick Up	Panel	Rural	2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
Domingo 15/01/2023	Doble Vía - Chancaybaños	25	18	30	13	5	0	1	0	0	7	6	0												
	Chancaybaños - Doble Vía	24	21	37	33	7	0	1	0	0	9	15	0												
Total		49	39	67	46	12	0	2	0	0	16	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lunes 16/01/2023	Doble Vía - Chancaybaños	26	24	44	45	9	0	1	0	0	5	13	0												
	Chancaybaños - Doble Vía	31	29	36	22	12	0	1	0	0	3	6	0												
Total		57	53	80	67	21	0	2	0	0	8	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Martes 17/02/2023	Doble Vía - Chancaybaños	36	25	45	14	5	0	1	0	0	11	17	0												
	Chancaybaños - Doble Vía	33	37	26	25	10	0	1	0	0	8	8	0												
Total		69	62	71	39	15	0	2	0	0	19	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miércoles 18/02/2023	Doble Vía - Chancaybaños	39	32	48	37	15	0	1	0	0	9	8	0												
	Chancaybaños - Doble Vía	34	33	35	28	12	0	1	0	0	4	6	0												
Total		73	65	83	65	27	0	2	0	0	13	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jueves 19/02/2023	Doble Vía - Chancaybaños	29	26	41	24	12	0	1	0	0	9	12	0												
	Chancaybaños - Doble Vía	25	23	45	11	7	0	1	0	0	5	14	0												
Total		54	49	86	35	19	0	2	0	0	14	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viernes 20/02/2023	Doble Vía - Chancaybaños	34	21	51	19	16	0	1	0	0	6	15	0												
	Chancaybaños - Doble Vía	42	31	43	32	8	0	1	0	0	12	8	0												
Total		76	52	94	51	24	0	2	0	0	18	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado 21/02/2023	Doble Vía - Chancaybaños	47	28	57	35	11	0	1	0	0	9	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chancaybaños - Doble Vía	32	39	35	16	8	0	1	0	0	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		79	67	92	51	19	0	2	0	0	15	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMDs	Doble Vía - Chancaybaños	33.7	24.9	45.1	26.7	10.4	0.0	1.0	0.0	0.0	8.0	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Chancaybaños - Doble Vía	31.6	30.4	36.7	23.9	9.1	0.0	1.0	0.0	0.0	6.7	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total		65.3	55.3	81.9	50.6	19.6	0.0	2.0	0.0	0.0	14.7	21.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IMDa	Doble Vía - Chancaybaños	33.67	24.83	45.09	26.68	10.42	0.00	0.95	0.00	0.00	7.64	11.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Chancaybaños - Doble Vía	31.53	30.39	36.67	23.83	9.13	0.00	0.95	0.00	0.00	6.41	9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		65.21	55.22	81.76	50.51	19.55	0.00	1.91	0.00	0.00	14.04	20.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMDa - 2023		Total		66.117848	55.945871	83.410208	51.87708	20.343953	0	2.0784028	0	14.548819	20.784028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tasa anual de crecimiento Vehículos livianos	r:	0.57 %
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados	r:	1.29 %
Tiempo que pasa del estudio de proyecto hasta la ejecución (años)	n:	4

Población futura de vehículos

2027	Total	66.117848	55.945871	83.410208	51.87708	20.343953	0	2.0784028	0	14.548819	20.784028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
------	-------	-----------	-----------	-----------	----------	-----------	---	-----------	---	-----------	-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$T_n = T_0(1+r)^{n-1}$
 T_n = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día
 T_0 = Tránsito actual (año base) en veh/día
n = año futuro de proyección
r = tasa anual de crecimiento de tránsito

Figura 1. Cálculo de IMDA.

Fuente: Elaboración propia.

TIPO DE VEHICULO		IMDA	TIPO	NUMERO	CARGA	"f" P.	f. IMDA
		2027	EJE	LLANTAS	EJE Tn	FLEXIBLE	FLEXIBLE
VEHICULO S LIGEROS	Autos	66.12	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.0348452
		66.12	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.0348452
	S. Wagon	55.95	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.0294844
		55.95	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.0294844
	Pick Up	83.41	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.04395856
		83.41	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.04395856
	Panel	51.88	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.02734008
		51.88	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.02734008
	Rural	20.34	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.0107216
		20.34	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.0107216
	Micros	0.00	SIMPLE	2	1	0.000527017	0
		0.00	SIMPLE	2	1	0.000527017	0
OMNIBUS	2E	2.08	SIMPLE	2	7	1.265366749	2.629941735
		2.08	SIMPLE	4	11	3.238286961	6.730464535
	3E	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.365944548	0
	4E	0.00	TANDEM	4	14	2.196447268	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.365944548	0
CAMIÓN	2E	14.55	SIMPLE	2	7	1.265366749	18.40959214
		14.55	SIMPLE	4	11	3.238286961	47.11325175
	3E	20.78	SIMPLE	2	7	1.265366749	26.29941735
		20.78	TANDEM	8	18	2.019213454	41.96738802
	4E	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	TRIDEM	10	23	1.508183597	0
SEMITRAY LERS	2S1	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
	2S2	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.019213454	0
	2S3	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
		0.00	TRIDEM	12	25	1.706026248	0
	3S1	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.019213454	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
	3S2	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.019213454	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.019213454	0
	>=S3	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
	0.00	TANDEM	8	18	2.019213454	0	
	0.00	TRIDEM	12	25	1.706026248	0	
TRAYLERS	2T2	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
	2T3	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.019213454	0
	3T2	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.019213454	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
	>=3T3	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.019213454	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.019213454	0

Pavimento flexible			
Tasa anual de crecimiento Vehiculos pesados		r:	1.29 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)		n:	20
Factor Fca vehiculos pesados	$Factor Fca = \frac{(1+r)^n-1}{r}$	Fca	22.65
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido			1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)		Fc*Fd	0.50
Número de ejes equivalentes (ESAL) #EE = 365 * (Σf. IMDa) * Fd * Fc * Fca		ESAL	592 979

Figura 2. Cálculo de ESAL.

Fuente: Elaboración propia.

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

▶ Youtube: Jhon Muchica Sillo
 f Facebook: Ingeniería Civil y Emprendimiento

Modificar datos:	Cálculos automáticos	Resultados	
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento		ESAL(W18)	592 979
Suelo de la subrasante		CBR =	13.6 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555x CBR^{0.64}$	Mr (psi)=	13580.91
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo:	TP3
Número de etapas		Etapas:	1
Nivel de confiabilidad		conf.	80.0 %
Coficiente estadístico de desviación estandar normal		ZR	-0.842
Desviación estandar combinado		So	0.45
Indice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico		Pi	3.8
Indice de serviciabilidad final según rango de tráfico		Pt	2
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico		ΔPSI	1.8

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_0 + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

SNR=	2.350
------	-------

Figura 3. Parámetros de diseño para pavimento flexible.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Cálculo del modo de resiliencia de la subrasante.

Calicata N°	Progresiva	CBR	CBR Promedio	MR (PSI)
1	km 000-500.00	10.6 %	13.60357143 %	13580.90737
2	km 001-000.00	11.5 %		
3	km 001-500.00	21.2 %		
4	km 002-000.00	15.6 %		
5	km 002-500.00	11.5 %		
6	km 003-000.00	15.6 %		
7	km 003-500.00	21.5 %		
8	km 004-000.00	16.2 %		
9	km 004-500.00	14.5 %		
10	km 005-000.00	14.1 %		
11	km 005-500.00	15.6 %		
12	km 006-000.00	10.1 %		
13	km 006-500.00	12.5 %		
14	km 007-000.00	13.4 %		
15	km 007-500.00	11.9 %		
16	km 008-000.00	13.5 %		
17	km 008-500.00	12.5 %		
18	km 009-000.00	15.2 %		
19	km 009-500.00	14.2 %		
20	km 010-000.00	12.5 %		
21	km 010-500.00	12 %		
22	km 011-000.00	13.2 %		
23	km 011-500.00	11 %		
24	km 012-000.00	10.2 %		
25	km 012-500.00	13.2 %		
26	km 013-000.00	10.4 %		
27	km 013-500.00	13.2 %		
28	km 013-700.00	14 %		

Fuente: Elaboración propia.

Ecuación AASHTO 93

Tipo de Pavimento
 Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)
 80 % $Z_r = -0.841$ So 0.45

Serviciabilidad inicial y final
 PSI inicial 3.8 PSI final 2

Módulo resiliente de la subrasante
 Mr 13580.91 psi

Información adicional para pavimentos rígidos

Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi) Coeficiente de transmisión de carga - (J)
 Módulo de rotura del concreto - S_c (psi) Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis
 Calcular SN **W18 =**
 Calcular W18

Número Estructural
SN =

Calcular Salir

Figura 4. Cálculo de número estructural con programa Aashto 93.

Fuente: Elaboración propia mediante programa Aashto 93

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

YouTube: Jhon Muchica Sillo

Facebook: Ingeniería Civil y Emprendimiento

Modificar datos:	Cálculos automáticos	Resultados
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento		ESAL(W18) = 592 979
Suelo de la subrasante		CBR = 13.6 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(\text{psi}) = 2555x\text{CBR}^{0.64}$	MR (psi) = 13580.91
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP3
Número de etapas		Etapas: 1
Nivel de confiabilidad		conf. 80.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estandar normal		ZR -0.842
Desviación estandar combinado		So 0.45
Índice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico		Pi 3.8
Índice de serviciabilidad final según rango de tráfico		Pt 2
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico		ΔPSI 1.8

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_0 + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta\text{PSI}}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

SNR = 2.350

Coefficientes estructurales de las capas

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico > 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
0.170	0.054	0.047

Coefficientes de drenaje para Bases y SubBases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
5 cm	15 cm	15 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	2.350	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	2.365	SI CUMPLE

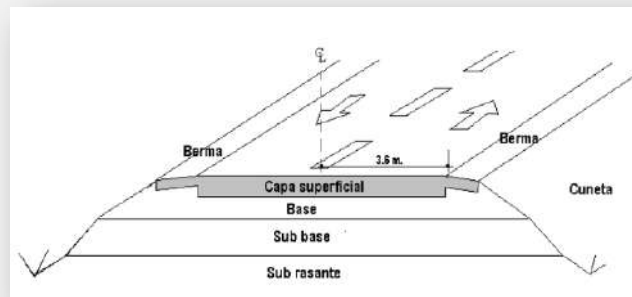


Figura 5. Diseño del pavimento flexible.

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

DISEÑO HIDRÁULICO



AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín (ORCID N° 0000-0003-0426-8576)

Soto Calderón, Juan Manuel (ORCID N° 0000-0002-0703-0689)

CHICLAYO – PERÚ

2023

1. DISEÑO DE ALCANTARILLAS TMC (Tuberías metálicas corrugadas).

1.1. Diseño hidráulico de alcantarillas

En tramos donde el volumen de agua a evacuar supere el flujo de la cuneta, es posible utilizar alcantarillas para eliminar el exceso de agua. Para este propósito, se ha elegido el enfoque del "escurrimiento crítico" descrito en el manual de Drenaje y Productos ARMCO, debido a sus ventajas de diseño e instalación. El objetivo de este enfoque es determinar la profundidad crítica en conductos circulares utilizando la ley de la velocidad crítica. Según esta ley, la velocidad crítica necesaria para lograr el máximo flujo en cualquier sección transversal de un canal corresponde a una carga igual a la mitad de la profundidad promedio del agua en dicha sección.

De acuerdo con el estudio hidrológico realizado, se ha identificado el caudal máximo como el siguiente:

Caudal máximo en Alcantarillas: 0.099 m³/s

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybanos-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

1.- CAUDAL DE DISEÑO DE ALCANTARILLA DE ALIVIO:

ALCANTARILLA N°	ALCANTARILLA	PROGRESIVA	O DISEÑO (M3/S)	Tipo
1	ALCANTARILLA TMC 36" N°1	0+240.00	0.040	TMC
2	ALCANTARILLA TMC 36" N°2	0+500.00	0.107	TMC
3	ALCANTARILLA TMC 36" N°3	0+750.00	0.054	TMC
4	ALCANTARILLA TMC 36" N°4	1+010.50	0.064	TMC
5	ALCANTARILLA TMC 36" N°5	1+242.50	0.074	TMC
6	ALCANTARILLA TMC 36" N°6	1+503.10	0.062	TMC
7	ALCANTARILLA TMC 36" N°7	1+749.34	0.040	TMC
8	ALCANTARILLA TMC 36" N°8	2+000.00	0.096	TMC
9	ALCANTARILLA TMC 36" N°9	2+240.83	0.055	TMC
10	ALCANTARILLA TMC 36" N°10	2+501.23	0.045	TMC
11	ALCANTARILLA TMC 36" N°11	2+756.52	0.057	TMC
12	ALCANTARILLA TMC 36" N°12	3+013.59	0.053	TMC
13	ALCANTARILLA TMC 36" N°13	3+281.73	0.081	TMC
14	ALCANTARILLA TMC 36" N°14	3+548.61	0.062	TMC
15	ALCANTARILLA TMC 36" N°15	3+787.41	0.022	TMC
16	ALCANTARILLA TMC 36" N°16	4+033.74	0.036	TMC
17	ALCANTARILLA TMC 36" N°17	4+289.95	0.023	TMC
18	ALCANTARILLA TMC 36" N°18	4+533.98	0.062	TMC
19	ALCANTARILLA TMC 36" N°19	4+771.42	0.076	TMC
20	ALCANTARILLA TMC 36" N°20	5+006.03	0.118	TMC
21	ALCANTARILLA TMC 36" N°21	5+261.95	0.037	TMC
22	ALCANTARILLA TMC 36" N°22	5+505.50	0.044	TMC
23	ALCANTARILLA TMC 36" N°23	5+753.77	0.034	TMC
24	ALCANTARILLA TMC 36" N°24	6+002.35	0.012	TMC
25	ALCANTARILLA TMC 36" N°25	6+254.03	0.014	TMC
26	ALCANTARILLA TMC 36" N°26	6+519.35	0.036	TMC
27	ALCANTARILLA TMC 36" N°27	6+764.12	0.026	TMC
28	ALCANTARILLA TMC 36" N°28	7+022.90	0.029	TMC
29	ALCANTARILLA TMC 36" N°29	7+255.10	0.056	TMC
30	ALCANTARILLA TMC 36" N°30	7+511.96	0.058	TMC
31	ALCANTARILLA TMC 36" N°31	7+754.40	0.029	TMC
32	ALCANTARILLA TMC 36" N°32	7+997.45	0.048	TMC
33	ALCANTARILLA TMC 36" N°33	8+253.37	0.035	TMC
34	ALCANTARILLA TMC 36" N°34	8+496.74	0.017	TMC
35	ALCANTARILLA TMC 36" N°35	8+755.10	0.050	TMC
36	ALCANTARILLA TMC 36" N°36	9+002.45	0.054	TMC
37	ALCANTARILLA TMC 36" N°37	9+260.71	0.032	TMC
38	ALCANTARILLA TMC 36" N°38	9+505.07	0.051	TMC
39	ALCANTARILLA TMC 36" N°39	9+757.25	0.055	TMC
40	ALCANTARILLA TMC 36" N°40	10+013.70	0.057	TMC
41	ALCANTARILLA TMC 36" N°41	10+264.13	0.063	TMC
42	ALCANTARILLA TMC 36" N°42	10+512.22	0.033	TMC
43	ALCANTARILLA TMC 36" N°43	10+758.96	0.055	TMC
44	ALCANTARILLA TMC 36" N°44	11+010.92	0.046	TMC
45	ALCANTARILLA TMC 36" N°45	11+254.76	0.085	TMC
46	ALCANTARILLA TMC 36" N°46	11+500.00	0.080	TMC
47	ALCANTARILLA TMC 36" N°47	11+747.01	0.046	TMC
48	ALCANTARILLA TMC 36" N°48	12+003.00	0.083	TMC
49	ALCANTARILLA TMC 36" N°49	12+235.79	0.080	TMC
50	ALCANTARILLA TMC 36" N°50	12+491.49	0.137	TMC
51	ALCANTARILLA TMC 36" N°51	12+749.23	0.139	TMC
52	ALCANTARILLA TMC 36" N°52	13+008.96	0.075	TMC
53	ALCANTARILLA TMC 36" N°53	13+278.35	0.099	TMC
54	ALCANTARILLA TMC 36" N°54	13+539.88	0.089	TMC
55	ALCANTARILLA TMC 36" N°55	13+703.16	0.064	TMC
Caudal máximo en Alcantarillas:			0.099 m3/s	

2.- DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLA DE PASO:

Aplicando la ecuación de Robert Manning

$$Q = \frac{1.49}{n} A R^{2/3} S^{1/2}$$

- Q = Caudal (m³/s)
 A = Área de la sección (m²)
 R = Radio hidráulico (m)
 S = Pendiente de la línea de energía (m/m)
 n = Coeficiente de rugosidad de Manning

Valores de coeficiente de Rugosidad Manning (n)

TIPO DE CANAL		MÉTRICO	IMPERIAL	MÉTRICO
ALCANTARILLA DE PASO	ALCANTARILLA DE PASO	0.019	2.002	0.019
	Si tiene revestido	0.019	2.002	0.019
	Si tiene revestido con macadam	0.020	2.002	0.020
	Si tiene revestido con grava	0.021	2.002	0.021
	Si tiene revestido con arena	0.022	2.002	0.022
	Si tiene revestido con tierra	0.023	2.002	0.023
	Si tiene revestido con concreto	0.019	2.002	0.019
	Si tiene revestido con cemento	0.019	2.002	0.019
	Si tiene revestido con cemento	0.019	2.002	0.019
	Si tiene revestido con cemento	0.019	2.002	0.019
ALCANTARILLA DE PASO	ALCANTARILLA DE PASO	0.019	2.002	0.019
	Si tiene revestido	0.019	2.002	0.019
	Si tiene revestido con macadam	0.020	2.002	0.020
	Si tiene revestido con grava	0.021	2.002	0.021
	Si tiene revestido con arena	0.022	2.002	0.022
	Si tiene revestido con tierra	0.023	2.002	0.023
	Si tiene revestido con concreto	0.019	2.002	0.019
	Si tiene revestido con cemento	0.019	2.002	0.019
	Si tiene revestido con cemento	0.019	2.002	0.019
	Si tiene revestido con cemento	0.019	2.002	0.019

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermín
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

3.- DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLAS TIPO MARCO QUE CRUZAN LAS VÍA

3.1.- Para todas las alcantarillas de alivio

Caudal de diseño para las alcantarillas:

$$Q = 0.099 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.- DISEÑO EN H CANALES

ALCANTARILLA TMC 45" N°1

Q= 0.040 S= 0.170

ALCANTARILLA TMC 45" N°2

Q= 0.107 S= 0.290

ALCANTARILLA TMC 45" N°3

Q= 0.054 S= 0.220

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

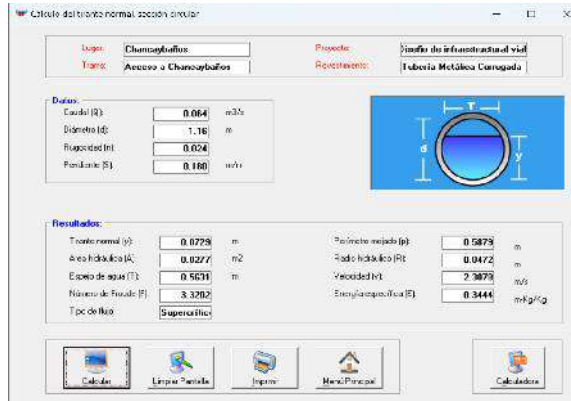
TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 36" N°4

Q= 0.064

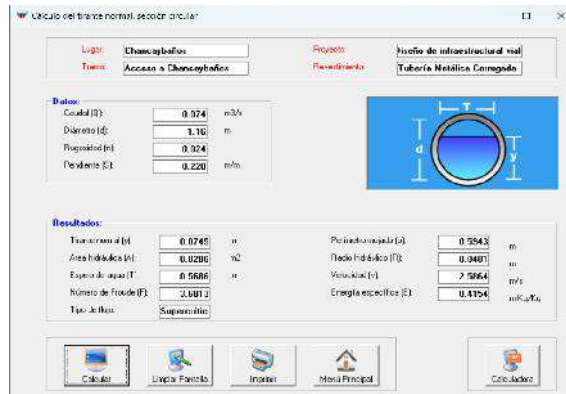
S= 0.180



ALCANTARILLA TMC 36" N°5

Q= 0.074

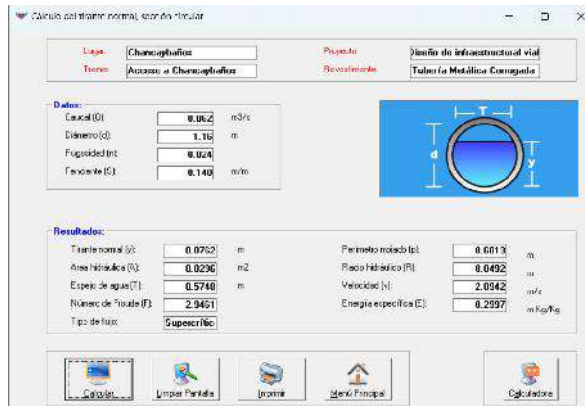
S= 0.220



ALCANTARILLA TMC 36" N°6

Q= 0.062

S= 0.140



PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°6

Q= 0.062

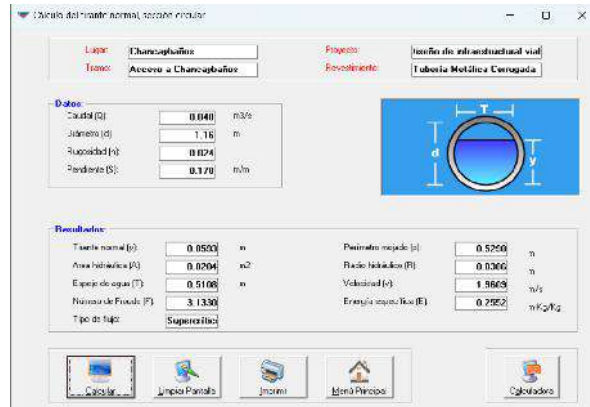
S= 0.140



ALCANTARILLA TMC 45" N°7

Q= 0.040

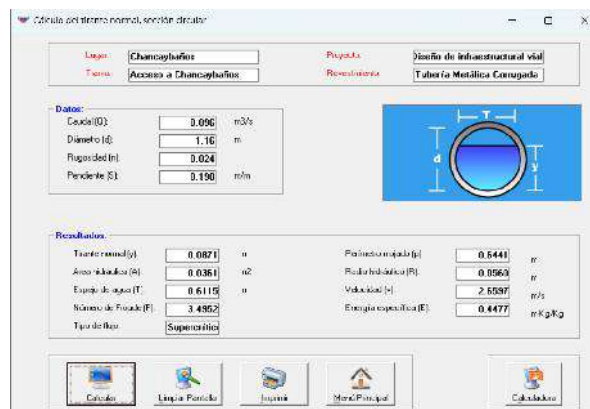
S= 0.17



ALCANTARILLA TMC 45" N°8

Q= 0.096

S= 0.190



PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

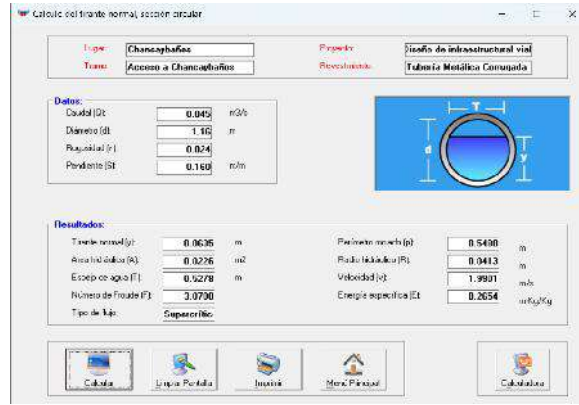
TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°10

Q= 0.045

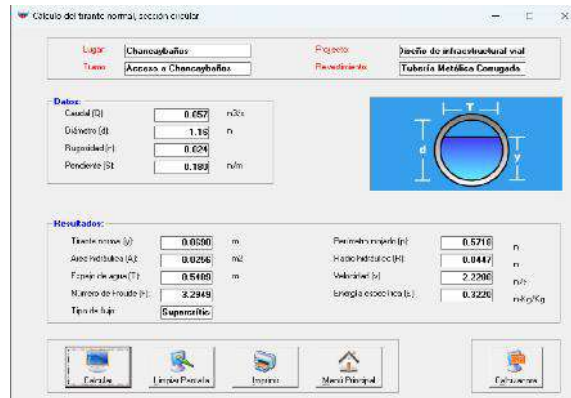
S= 0.160



ALCANTARILLA TMC 45" N°11

Q= 0.057

S= 0.18



ALCANTARILLA TMC 45" N°12

Q= 0.053

S= 0.17



PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°13

Q= 0.081

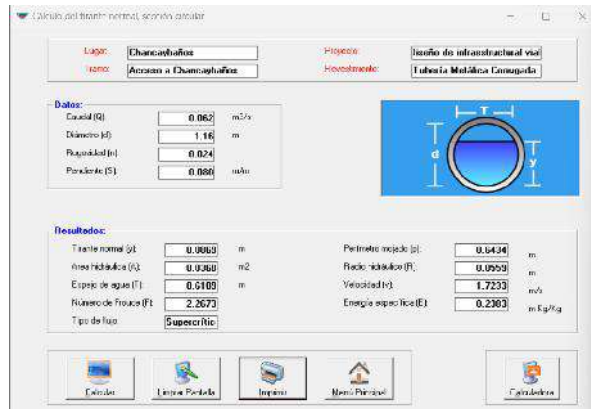
S= 0.220



ALCANTARILLA TMC 45" N°14

Q= 0.062

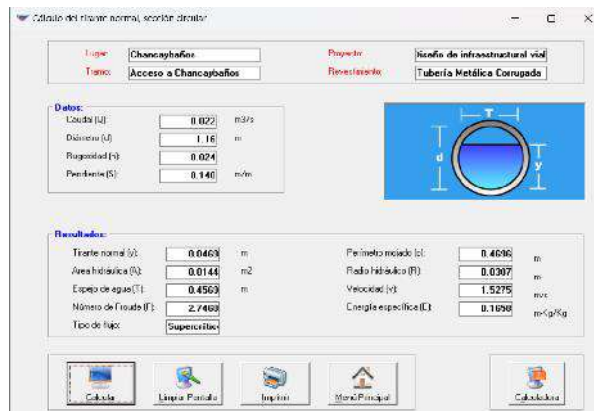
S= 0.08



ALCANTARILLA TMC 45" N°15

Q= 0.022

S= 0.14



PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°16

Q= 0.036

S= 0.180

Datos:

Caudal (Q):	0.036	m³/s
Diámetro (d):	1.16	m
Rugosidad (e):	0.024	m
Pendiente (S):	0.180	m/m

Resultados:

Tirante normal (h):	0.6597	m
Área hidráulica (A):	0.8106	m²
Espesor de agua (T):	0.4959	m
Número de Froude (F):	2.1045	
Tipo de flujo:	Supercrítico	
Perímetro mojado (p):	0.5124	m
Radio hidráulico (R):	0.0363	m
Velocidad (v):	1.8771	m/s
Energía específica (E):	0.2469	m Kg/Kg

ALCANTARILLA TMC 45" N°17

Q= 0.023

S= 0.150

Datos:

Caudal (Q):	0.023	m³/s
Diámetro (d):	1.16	m
Rugosidad (e):	0.024	m
Pendiente (S):	0.150	m/m

Resultados:

Tirante normal (h):	0.6171	m
Área hidráulica (A):	0.8145	m²
Espesor de agua (T):	0.4579	m
Número de Froude (F):	2.0452	
Tipo de flujo:	Supercrítico	
Perímetro mojado (p):	0.4799	m
Radio hidráulico (R):	0.0368	m
Velocidad (v):	1.5859	m/s
Energía específica (E):	0.1753	m Kg/Kg

ALCANTARILLA TMC 45" N°18

Q= 0.062

S= 0.160

Datos:

Caudal (Q):	0.062	m³/s
Diámetro (d):	1.16	m
Rugosidad (e):	0.024	m
Pendiente (S):	0.160	m/m

Resultados:

Tirante normal (h):	0.6739	m
Área hidráulica (A):	0.8283	m²
Espesor de agua (T):	0.5664	m
Número de Froude (F):	2.1259	
Tipo de flujo:	Supercrítico	
Perímetro mojado (p):	0.5916	m
Radio hidráulico (R):	0.0478	m
Velocidad (v):	2.1939	m/s
Energía específica (E):	0.3192	m Kg/Kg

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°19

Q= 0.076

S= 0.270

Lugar: Chancaybaños **Proyecto:** Diseño de infraestructura vial
Tamaño: Acceso a Chancaybaños **Revestimiento:** Tubería Metálica Corrugada

Datos:
Caudal (Q): 0.076 m³/s
Diámetro (d): 1.16 m
Rugosidad (n): 0.024
Pendiente (S): 0.270 m/m

Resultados:
Tirante normal (yt): 0.0719 m
Área hidráulica (A): 0.9271 m²
Espesor de agua (T): 0.9583 m
Número de Froude (F): 4.9581
Tipo de flujo: Superficial

Perímetro mojado (p): 0.5836 m
Radio hidráulico (R): 0.0465 m
Velocidad (v): 2.8901 m/s
Energía específica (E): 0.4715 m³/g²

ALCANTARILLA TMC 45" N°20

Q= 0.118

S= 0.350

Lugar: Chancaybaños **Proyecto:** Diseño de infraestructura vial
Tamaño: Acceso a Chancaybaños **Revestimiento:** Tubería Metálica Corrugada

Datos:
Caudal (Q): 0.118 m³/s
Diámetro (d): 1.16 m
Rugosidad (n): 0.024
Pendiente (S): 0.350 m/m

Resultados:
Tirante normal (yt): 0.0832 m
Área hidráulica (A): 0.8337 m²
Espesor de agua (T): 0.5905 m
Número de Froude (F): 4.7141
Tipo de flujo: Superficial

Perímetro mojado (p): 0.5798 m
Radio hidráulico (R): 0.0636 m
Velocidad (v): 3.5229 m/s
Energía específica (E): 0.7086 m³/g²

ALCANTARILLA TMC 45" N°21

Q= 0.037

S= 0.23

Lugar: Chancaybaños **Proyecto:** Diseño de infraestructura vial
Tamaño: Acceso a Chancaybaños **Revestimiento:** Tubería Metálica Corrugada

Datos:
Caudal (Q): 0.037 m³/s
Diámetro (d): 1.16 m
Rugosidad (n): 0.024
Pendiente (S): 0.230 m/m

Resultados:
Tirante normal (yt): 0.0537 m
Área hidráulica (A): 0.9174 m²
Espesor de agua (T): 0.4655 m
Número de Froude (F): 3.5876
Tipo de flujo: Superficial

Perímetro mojado (p): 0.5008 m
Radio hidráulico (R): 0.0347 m
Velocidad (v): 2.1270 m/s
Energía específica (E): 0.2838 m³/g²

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°22

Q= 0.044

S= 0.180

Datos:

Caudal (Q):	0.044	m³/s
Dímetro (d):	1.16	m
Rugosidad (k):	0.024	m
Pendiente (S):	0.180	m/m

Resultados:

Tirante normal (h):	0.0611	m
Área hidráulica (A):	0.0214	m²
Espejo de agua (T):	0.5184	m
Número de Froude (F):	3.2304	
Perímetro mojado (P):	0.5375	m
Radio hidráulico (R):	0.0390	m
Velocidad (v):	2.8582	m/s
Energía específica (E):	0.2773	m·kg/kg

ALCANTARILLA TMC 45" N°23

Q= 0.034

S= 0.200

Datos:

Caudal (Q):	0.034	m³/s
Dímetro (d):	1.16	m
Rugosidad (k):	0.024	m
Pendiente (S):	0.200	m/m

Resultados:

Tirante normal (h):	0.0579	m
Área hidráulica (A):	0.0172	m²
Espejo de agua (T):	0.4839	m
Número de Froude (F):	3.2421	
Perímetro mojado (P):	0.4987	m
Radio hidráulico (R):	0.0345	m
Velocidad (v):	1.9746	m/s
Energía específica (E):	0.2516	m·kg/kg

ALCANTARILLA TMC 45" N°24

Q=

0.012106049 S=

0.03

Datos:

Caudal (Q):	0.012106049	m³/s
Dímetro (d):	1.16	m
Rugosidad (k):	0.024	m
Pendiente (S):	0.030	m/m

Resultados:

Tirante normal (h):	0.0500	m
Área hidráulica (A):	0.0161	m²
Espejo de agua (T):	0.4749	m
Número de Froude (F):	1.2861	
Perímetro mojado (P):	0.4093	m
Radio hidráulico (R):	0.0331	m
Velocidad (v):	0.7434	m/s
Energía específica (E):	0.0790	m·kg/kg

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°25

Q= 0.014

S= 0.030

Lugar: Chancaybaños
Título: Acceso a Chancaybaños

Proyecto: Diseño de infraestructura vial
Revoluciones: Tubería Metálica Corrugada

Datos:
Caudal (Q): 0.014 m³/s
Diámetro (D): 1.16 m
Rugosidad (n): 0.024
Pendiente (S): 0.030

Resultados:
Tirante normal (y): 0.0544 m
Área hidráulica (A): 0.0183 m²
Espesor de agua (T): 0.4905 m
Número de Froude (F): 1.3688
Tipo de flujo: Supercrítico

Perímetro mojado (p): 0.5865 m
Radio hidráulico (R): 0.0395 m
Velocidad (v): 0.7781 m/s
Energía específica (E): 0.0854 m/Kg

ALCANTARILLA TMC 45" N°26

Q= 0.036

S= 0.180

Lugar: Chancaybaños
Título: Acceso a Chancaybaños

Proyecto: Diseño de infraestructura vial
Revoluciones: Tubería Metálica Corrugada

Datos:
Caudal (Q): 0.036 m³/s
Diámetro (D): 1.16 m
Rugosidad (n): 0.024
Pendiente (S): 0.180

Resultados:
Tirante normal (y): 0.0557 m
Área hidráulica (A): 0.0186 m²
Espesor de agua (T): 0.4958 m
Número de Froude (F): 2.1346
Tipo de flujo: Supercrítico

Perímetro mojado (p): 0.5124 m
Radio hidráulico (R): 0.0363 m
Velocidad (v): 1.9371 m/s
Energía específica (E): 0.2462 m/Kg

ALCANTARILLA TMC 45" N°27

Q= 0.026

S= 0.030

Lugar: Chancaybaños
Título: Acceso a Chancaybaños

Proyecto: Diseño de infraestructura vial
Revoluciones: Tubería Metálica Corrugada

Datos:
Caudal (Q): 0.026 m³/s
Diámetro (D): 1.16 m
Rugosidad (n): 0.024
Pendiente (S): 0.030

Resultados:
Tirante normal (y): 0.0727 m
Área hidráulica (A): 0.0276 m²
Espesor de agua (T): 0.5675 m
Número de Froude (F): 1.3550
Tipo de flujo: Supercrítico

Perímetro mojado (p): 0.5072 m
Radio hidráulico (R): 0.0471 m
Velocidad (v): 0.3408 m/s
Energía específica (E): 0.1178 m/Kg

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

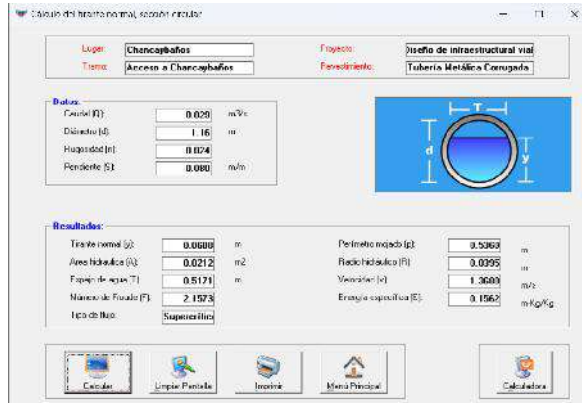
TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°28

Q= 0.029

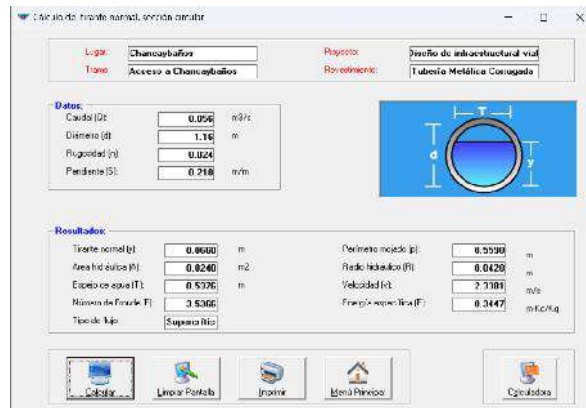
S= 0.080



ALCANTARILLA TMC 45" N°29

Q= 0.056

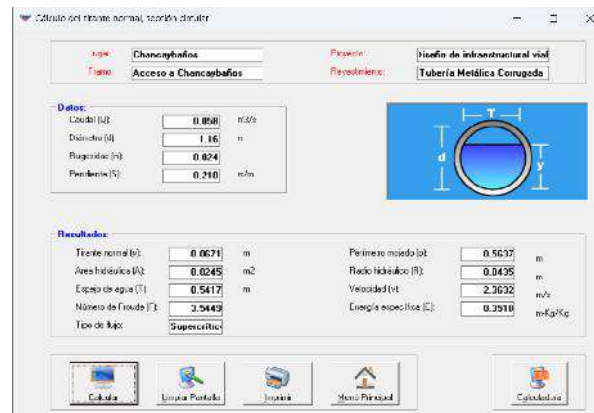
S= 0.210



ALCANTARILLA TMC 45" N°30

Q= 0.058

S= 0.210



PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

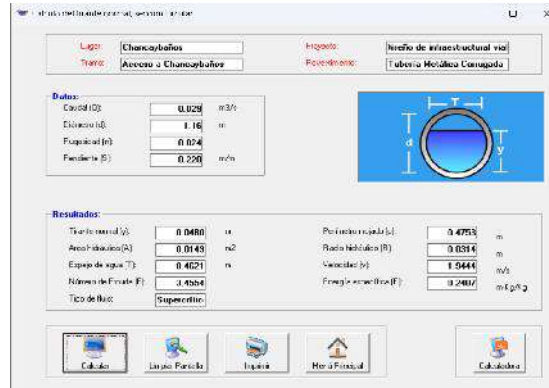
TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°31

Q= 0.029

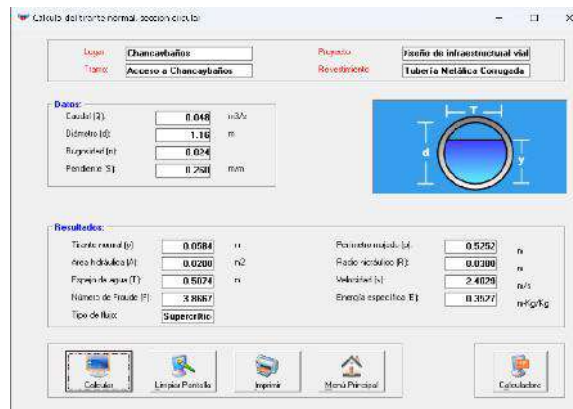
S= 0.220



ALCANTARILLA TMC 45" N°32

Q= 0.048

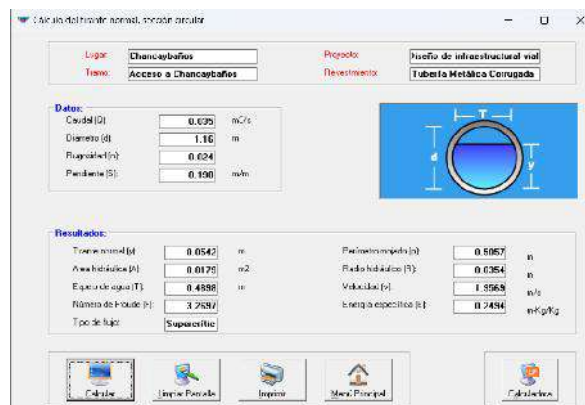
S= 0.260



ALCANTARILLA TMC 45" N°33

Q= 0.035

S= 0.190



PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

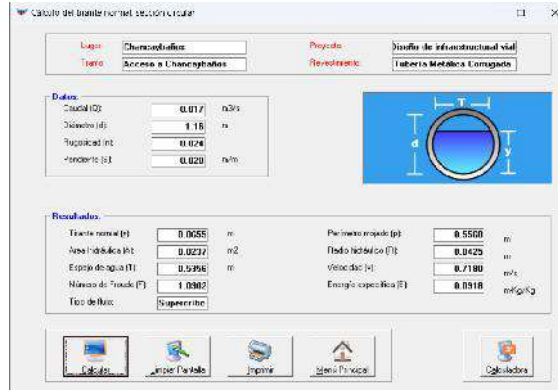
TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°34

Q= 0.017

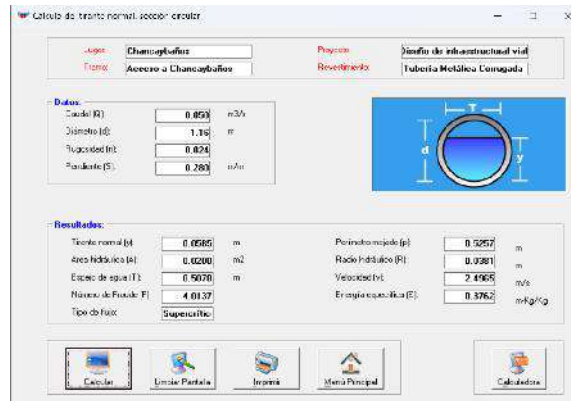
S= 0.020



ALCANTARILLA TMC 45" N°35

Q= 0.050

S= 0.280



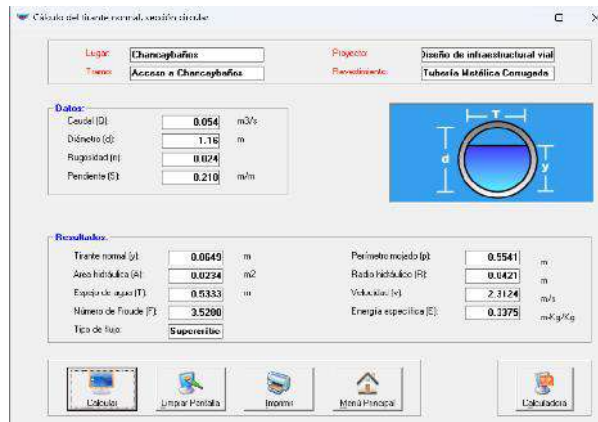
ALCANTARILLA TMC 45" N°36

Q=

0.053690897

S=

0.21



PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°37

Q= 0.032

S= 0.030

Lugar: Chancaybaños
Tema: Acceso a Chancaybaños

Proyecto: Diseño de infraestructura vial
Revestimiento: Tubería Metálica Corrugada

Datos:
Caudal (Q): 0.032 m³/s
Diámetro (d): 1.16 m
Rugosidad (n): 0.024
Pendiente (S): 0.030 m/m

Resultados:
Tirante normal (y): 0.0632 m
Área hidráulica (A): 0.0719 m²
Espesor de agua (T): 0.5096 m
Número de Froude (F): 1.3734
Tipo de flujo: Superficial

Perímetro mojado (p): 0.6172 m
Radio hidráulico (R): 0.0517 m
Velocidad (v): 1.0020 m/s
Energía específica (E): 0.1314 m·kg/Kg

ALCANTARILLA TMC 45" N°38

Q= 0.051

S= 0.300

Lugar: Chancaybaños
Tema: Acceso a Chancaybaños

Proyecto: Diseño de infraestructura vial
Revestimiento: Tubería Metálica Corrugada

Datos:
Caudal (Q): 0.051 m³/s
Diámetro (d): 1.16 m
Rugosidad (n): 0.024
Pendiente (S): 0.300 m/m

Resultados:
Tirante normal (y): 0.0981 m
Área hidráulica (A): 0.0190 m²
Espesor de agua (T): 0.5062 m
Número de Froude (F): 4.1504
Tipo de flujo: Superficial

Perímetro mojado (p): 0.5230 m
Radio hidráulico (R): 0.0370 m
Velocidad (v): 2.5726 m/s
Energía específica (E): 0.3954 m·kg/Kg

ALCANTARILLA TMC 45" N°39

Q= 0.055

S= 0.230

Lugar: Chancaybaños
Tema: Acceso a Chancaybaños

Proyecto: Diseño de infraestructura vial
Revestimiento: Tubería Metálica Corrugada

Datos:
Caudal (Q): 0.055 m³/s
Diámetro (d): 1.16 m
Rugosidad (n): 0.024
Pendiente (S): 0.230 m/m

Resultados:
Tirante normal (y): 0.0641 m
Área hidráulica (A): 0.0229 m²
Espesor de agua (T): 0.5301 m
Número de Froude (F): 3.8855
Tipo de flujo: Superficial

Perímetro mojado (p): 0.5505 m
Radio hidráulico (R): 0.0416 m
Velocidad (v): 2.4001 m/s
Energía específica (E): 0.3577 m·kg/Kg

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

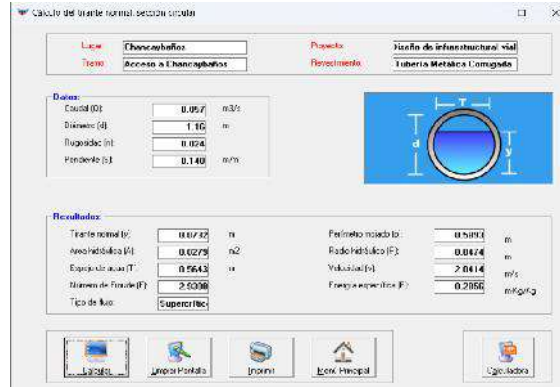
TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°40

Q= 0.057

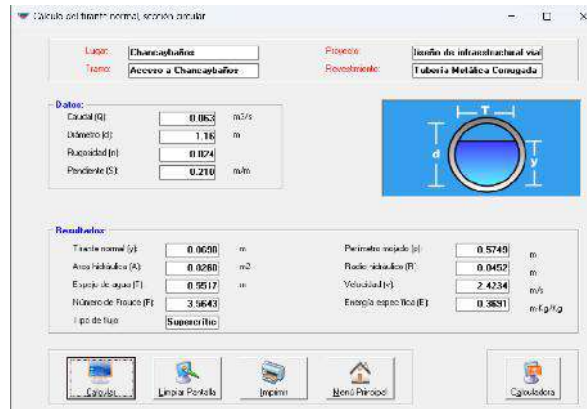
S= 0.140



ALCANTARILLA TMC 45" N°41

Q= 0.063

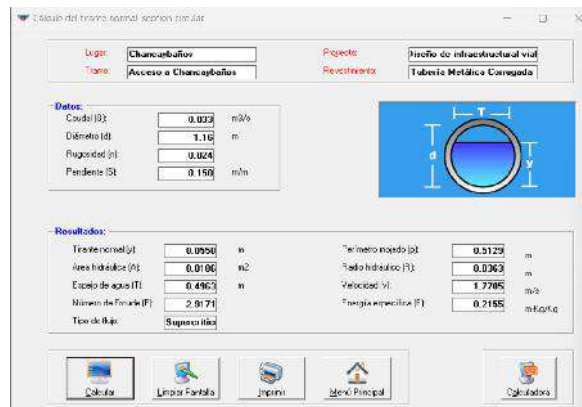
S= 0.210



ALCANTARILLA TMC 45" N°42

Q= 0.033

S= 0.150



PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

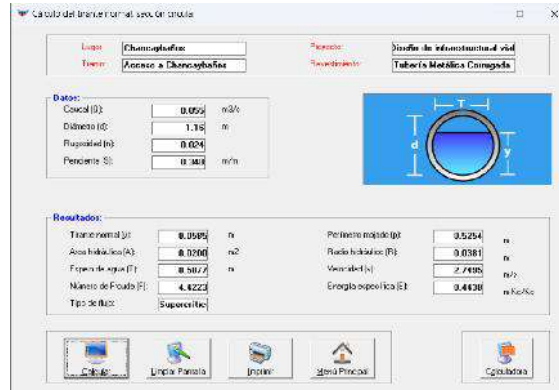
TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°43

Q= 0.055

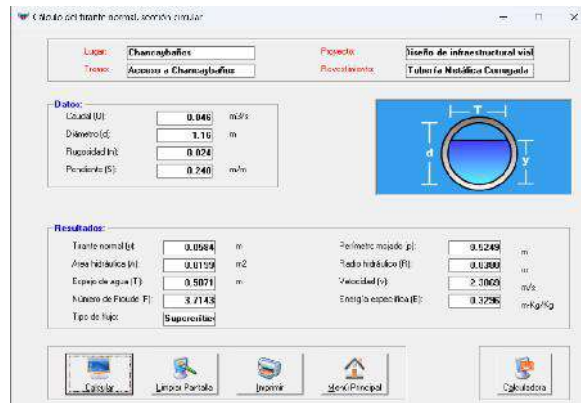
S= 0.340



ALCANTARILLA TMC 45" N°44

Q= 0.046

S= 0.240



ALCANTARILLA TMC 45" N°45

Q= 0.08500007

S= 0.380



PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

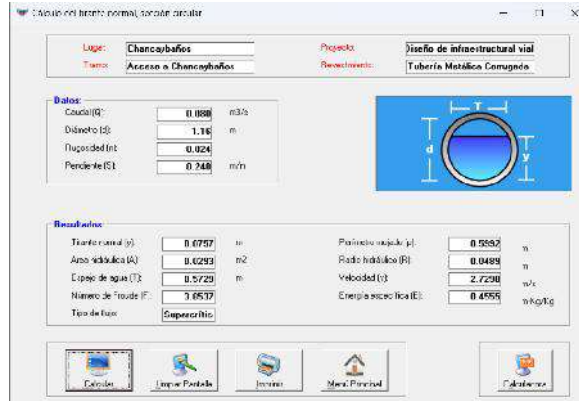
TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°46

Q= 0.080

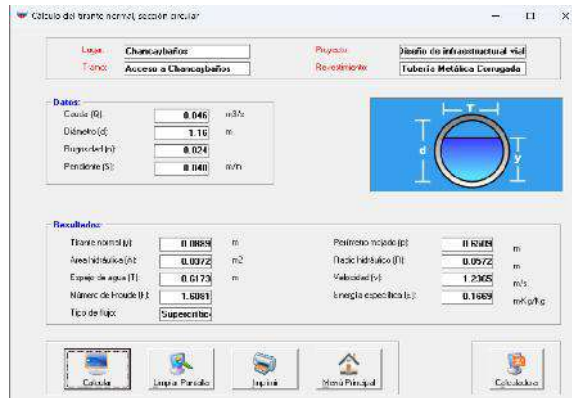
S= 0.240



ALCANTARILLA TMC 45" N°47

Q= 0.046

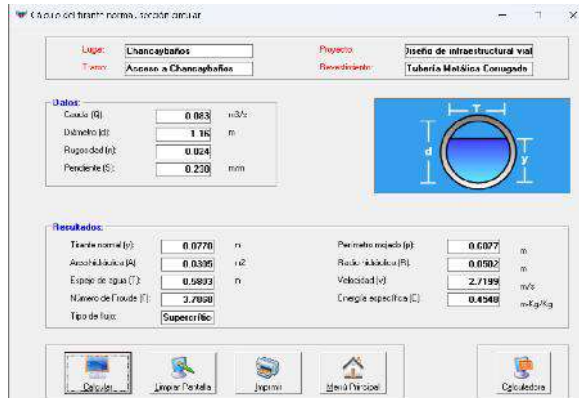
S= 0.040



ALCANTARILLA TMC 45" N°48

Q= 0.083

S= 0.230



PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°49

Q= 0.080


S= 0.080

Calculo del flujo normal, sección circular

Lugar: Chancaybaños Proyecto: Diseño de infraestructura vial
 Tramo: Acceso a Chancaybaños Revestimiento: Tubería Metálica Corrugada

Datos:

Caudal (Q):	0.080	m ³ /s
Diámetro (d):	1.16	m
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.080	m/m



Resultados:

Tranque normal (y):	0.3881	m
Área hidráulica (A):	0.3433	m ²
Espejo de agua (T):	0.5455	m
Número de Froude (F):	2.3035	
Tipo de flujo:	Supercrítico	
Perímetro mojado (p):	0.6845	m
Radio hidráulico (R):	0.0628	m
Velocidad (v):	1.0616	m/s
Energía específica (E):	0.2747	m kg/m ³

Botones: Calcular, Limpiar Pantalla, Imprimir, Menú Principal, Calculadora

ALCANTARILLA TMC 45" N°50

Q= 0.137


S= 0.280

Calculo del flujo normal, sección circular

Lugar: Chancaybaños Proyecto: Diseño de infraestructura vial
 Tramo: Acceso a Chancaybaños Revestimiento: Tubería Metálica Corrugada

Datos:

Caudal (Q):	0.137	m ³ /s
Diámetro (d):	1.16	m
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.280	m/m



Resultados:

Tranque normal (y):	0.0941	m
Área hidráulica (A):	0.0494	m ²
Espejo de agua (T):	0.6353	m
Número de Froude (F):	4.2861	
Tipo de flujo:	Supercrítico	
Perímetro mojado (p):	0.6599	m
Radio hidráulico (R):	0.0603	m
Velocidad (v):	3.3908	m/s
Energía específica (E):	0.6091	m kg/m ³

Botones: Calcular, Limpiar Pantalla, Imprimir, Menú Principal, Calculadora

ALCANTARILLA TMC 45" N°51

Q= 0.139


S= 0.360

Calculo del flujo normal, sección circular

Lugar: Chancaybaños Proyecto: Diseño de infraestructura vial
 Tramo: Acceso a Chancaybaños Revestimiento: Tubería Metálica Corrugada

Datos:

Caudal (Q):	0.139	m ³ /s
Diámetro (d):	1.16	m
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.360	m/m



Resultados:

Tranque normal (y):	0.0692	m
Área hidráulica (A):	0.0374	m ²
Espejo de agua (T):	0.6103	m
Número de Froude (F):	4.8264	
Tipo de flujo:	Supercrítico	
Perímetro mojado (p):	0.6521	m
Radio hidráulico (R):	0.0573	m
Velocidad (v):	3.7175	m/s
Energía específica (E):	0.7936	m kg/m ³

Botones: Calcular, Limpiar Pantalla, Imprimir, Menú Principal, Calculadora

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°52

Q= 0.075

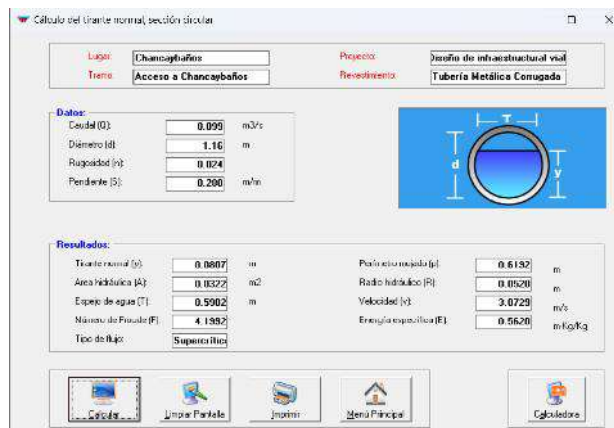
S= 0.320



ALCANTARILLA TMC 45" N°53

Q= 0.099

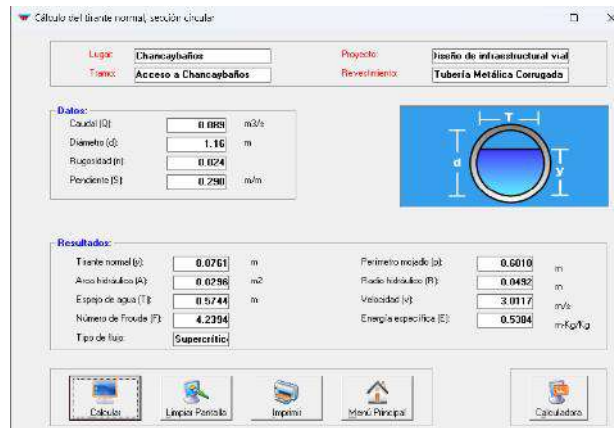
S= 0.280



ALCANTARILLA TMC 45" N°54

Q= 0.089

S= 0.290



PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLA TMC 45"

ALCANTARILLA TMC 45" N°55

Q= 0.064


S= 0.160

Calculo del branite normal, sección circular

Lugar:	Chancaybaños	Proyecto:	Diseño de infraestructura vial
Tuano:	Acceso a Chancaybaños	Revestimiento:	Tubería Metálica Corrugada

Datos:

Caudal (Q):	0.064	m ³ /s
Diámetro (d):	1.16	m
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.160	m/m



Resultados:

Trancho normal (y):	0.0750	m	Perímetro mojado (p):	0.5963	m
Área hidráulica (A):	0.0289	m ²	Radio hidráulico (R):	0.0489	m
Espesor de agua (T):	0.5704	m	Velocidad (v):	2.2151	m/s
Número de Froude (F):	3.1423		Energía específica (E):	0.0250	m·kg/kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Calculo Limpio Pantola Inicio Menu Principal Calculadora



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

DISEÑO DRENAJE



AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín ([ORCID N° 0000-0003-0426-8576](https://orcid.org/0000-0003-0426-8576))

Soto Calderón, Juan Manuel ([ORCID N° 0000-0002-0703-0689](https://orcid.org/0000-0002-0703-0689))

CHICLAYO – PERÚ

2023

1. DISEÑO DE CUNETAS

Las cunetas deben seguir las Normas Peruanas de Diseño de Carreteras, como se especifica en la tabla 6.1.1.4.1 de dichas normas. Las pendientes no deben ser inferiores al 0.5%. En general, se recomienda utilizar una pendiente similar a la de la subrasante.

Para evitar obstrucciones y erosiones, es ideal que el agua fluya a una velocidad específica:

- Para cunetas revestidas de concreto, la velocidad máxima recomendada es de 7.00 m/s.
- La velocidad mínima recomendada es de 0.60 m/s.

Los cálculos se deben realizar siguiendo las fórmulas de Manning.

$$V = \frac{R^{2/3} * S^{1/3}}{n} \quad \text{y} \quad Q = A \frac{R^{2/3} * S^{1/3}}{n} \dots\dots\dots (\text{EC. - 30})$$

Donde:

Q: Caudal (m³/seg)

S: Pendiente de la cuneta (m/m)

R: Radio hidráulico (m)

n: Coeficiente de rugosidad (MANINIG)

A: Área de la sección de la cuneta (m²)

El valor “n” de Manning se obtiene de tablas de acuerdo con el tipo de material.

Tabla 1. Valores “n” de Manning.

B. CANALES REVESTIDOS	B.1 METAL	a. Acero liso sin pintar	0.011	0.012	0.014	
		sin pintar pintado	0.012	0.013	0.017	
		b. Corrugado	0.021	0.025	0.030	
	B.2 NO METÁLICO	a. Madera Sin tratamiento	Tratada	0.010	0.012	0.014
			Planchas	0.011	0.012	0.015
				0.012	0.015	0.018
		b. Concreto	afinado con plana	0.011	0.013	0.015
			afinado con fondo de grava	0.015	0.017	0.020
			sin afinar	0.014	0.017	0.020
			excavado en roca de buena calidad	0.017	0.020	
		c. Albañilería	excavado en roca descompuesta	0.022	0.027	
			Albañilería	0.017	0.025	0.030
			piedra con mortero	0.023	0.032	0.035
			piedra sola			

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y drenaje del MTC.

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

INFORMACIÓN DE CAMPO: ÁREA DE APORTE PARA EL CAUDAL DE CUENTAS

A.- ÁREA DE LA LADERA

Cuadro de Longitud y área de la ladera para calcular el aporte del caudal en las cunetas:

PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

N° Tramo de Cuneta	TRAMO		LONGITUD (KM)	ANCHO TRIBUTARIO (m)	PENDIENTE (m/m)	ÁREA TRIBUTARIA (Ha)	OBRA
	Inicia	Termina					
1	0+000.00	0+240.00	240.000	1.000	0.170	0.024	Alcantarilla
2	0+240.00	0+500.00	260.000	1.000	0.290	0.026	Alcantarilla
3	0+500.00	0+750.00	250.000	1.000	0.220	0.025	Alcantarilla
4	0+750.00	1+010.50	260.500	1.000	0.180	0.026	Alcantarilla
5	1+010.50	1+242.50	232.000	1.000	0.220	0.023	Alcantarilla
6	1+242.50	1+503.10	260.600	1.000	0.140	0.026	Alcantarilla
7	1+503.10	1+749.34	246.240	1.000	0.170	0.025	Alcantarilla
8	1+749.34	2+000.00	250.660	1.000	0.190	0.025	Alcantarilla
9	2+000.00	2+240.83	240.830	1.000	0.160	0.024	Alcantarilla
10	2+240.83	2+501.23	260.400	1.000	0.160	0.026	Alcantarilla
11	2+501.23	2+756.52	255.290	1.000	0.180	0.026	Alcantarilla
12	2+756.52	3+013.59	257.070	1.000	0.170	0.026	Alcantarilla
13	3+013.59	3+281.73	268.140	1.000	0.220	0.027	Alcantarilla
14	3+281.73	3+548.61	266.880	1.000	0.080	0.027	Alcantarilla
15	3+548.61	3+787.41	238.800	1.000	0.140	0.024	Alcantarilla
16	3+787.41	4+033.74	246.330	1.000	0.180	0.025	Alcantarilla
17	4+033.74	4+289.95	256.210	1.000	0.150	0.026	Alcantarilla
18	4+289.95	4+533.98	244.030	1.000	0.160	0.024	Alcantarilla
19	4+533.98	4+771.42	237.440	1.000	0.270	0.024	Alcantarilla
20	4+771.42	5+006.03	234.610	1.000	0.350	0.023	Alcantarilla
21	5+006.03	5+261.95	255.920	1.000	0.230	0.026	Alcantarilla
22	5+261.95	5+505.50	243.550	1.000	0.180	0.024	Alcantarilla
23	5+505.50	5+753.77	248.270	1.000	0.200	0.025	Alcantarilla
24	5+753.77	6+002.35	248.580	1.000	0.030	0.025	Alcantarilla
25	6+002.35	6+254.03	251.680	1.000	0.030	0.025	Alcantarilla
26	6+254.03	6+519.35	265.320	1.000	0.180	0.027	Alcantarilla
27	6+519.35	6+764.12	244.770	1.000	0.030	0.024	Alcantarilla
28	6+764.12	7+022.90	258.780	1.000	0.080	0.026	Alcantarilla
29	7+022.90	7+255.10	232.200	1.000	0.210	0.023	Alcantarilla
30	7+255.10	7+511.96	256.860	1.000	0.210	0.026	Alcantarilla
31	7+511.96	7+754.40	242.440	1.000	0.220	0.024	Alcantarilla
32	7+754.40	7+997.45	243.050	1.000	0.260	0.024	Alcantarilla
33	7+997.45	8+253.37	255.920	1.000	0.190	0.026	Alcantarilla
34	8+253.37	8+496.74	243.370	1.000	0.020	0.024	Alcantarilla
35	8+496.74	8+755.10	258.360	1.000	0.280	0.026	Alcantarilla
36	8+755.10	9+002.45	247.350	1.000	0.210	0.025	Alcantarilla
37	9+002.45	9+260.71	258.264	1.000	0.030	0.026	Alcantarilla
38	9+260.71	9+505.07	244.356	1.000	0.300	0.024	Alcantarilla
39	9+505.07	9+757.25	252.180	1.000	0.230	0.025	Alcantarilla
40	9+757.25	10+013.70	256.450	1.000	0.140	0.026	Alcantarilla
41	10+013.70	10+264.13	250.430	1.000	0.210	0.025	Alcantarilla
42	10+264.13	10+512.22	248.090	1.000	0.150	0.025	Alcantarilla
43	10+512.22	10+758.96	246.740	1.000	0.340	0.025	Alcantarilla
44	10+758.96	11+010.92	251.960	1.000	0.240	0.025	Alcantarilla
45	11+010.92	11+254.76	243.840	1.000	0.380	0.024	Alcantarilla
46	11+254.76	11+500.00	245.240	1.000	0.240	0.025	Alcantarilla
47	11+500.00	11+747.01	247.010	1.000	0.040	0.025	Alcantarilla
48	11+747.01	12+003.00	255.990	1.000	0.230	0.026	Alcantarilla
49	12+003.00	12+235.79	232.790	1.000	0.080	0.023	Alcantarilla
50	12+235.79	12+491.49	255.700	1.000	0.280	0.026	Alcantarilla
51	12+491.49	12+749.23	257.740	1.000	0.360	0.026	Alcantarilla
52	12+749.23	13+008.96	259.730	1.000	0.320	0.026	Alcantarilla
53	13+008.96	13+278.35	269.390	1.000	0.280	0.027	Alcantarilla
54	13+278.35	13+539.88	261.530	1.000	0.290	0.026	Alcantarilla
55	13+539.88	13+703.16	163.280	1.000	0.160	0.016	Alcantarilla
TOTAL			13703.160				

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

INFORMACIÓN DE CAMPO: ÁREA DE APORTE PARA EL CAUDAL DE CUENTAS

A.- ÁREA LATERAL DE LA VÍA

Cuadro de Longitud y área de la ladera para calcular el aporte del caudal en las cunetas:

PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

N° Tramo de Cuneta	TRAMO		LONGITUD (KM)	ANCHO TRIBUTARIO (m)	PENDIENTE (m/m)	ÁREA TRIBUTARIA (Ha)	OBRA
	Inicia	Termina					
1	0+000.00	0+240.00	207.400	3.500	0.170	725.900	Alcantarilla
2	0+240.00	0+500.00	260.000	3.500	0.290	910.000	Alcantarilla
3	0+500.00	0+750.00	250.000	3.500	0.220	875.000	Alcantarilla
4	0+750.00	1+010.50	260.500	3.500	0.180	911.750	Alcantarilla
5	1+010.50	1+242.50	232.000	3.500	0.220	812.000	Alcantarilla
6	1+242.50	1+503.10	260.600	3.500	0.140	912.100	Alcantarilla
7	1+503.10	1+749.34	246.240	3.500	0.170	861.840	Alcantarilla
8	1+749.34	2+000.00	250.660	3.500	0.190	877.310	Alcantarilla
9	2+000.00	2+240.83	240.830	3.500	0.160	842.905	Alcantarilla
10	2+240.83	2+501.23	260.400	3.500	0.160	911.400	Alcantarilla
11	2+501.23	2+756.52	255.290	3.500	0.180	893.515	Alcantarilla
12	2+756.52	3+013.59	257.070	3.500	0.170	899.745	Alcantarilla
13	3+013.59	3+281.73	268.140	3.500	0.220	938.490	Alcantarilla
14	3+281.73	3+548.61	266.880	3.500	0.080	934.080	Alcantarilla
15	3+548.61	3+787.41	238.800	3.500	0.140	835.800	Alcantarilla
16	3+787.41	4+033.74	246.330	3.500	0.180	862.155	Alcantarilla
17	4+033.74	4+289.95	256.210	3.500	0.150	896.735	Alcantarilla
18	4+289.95	4+533.98	244.030	3.500	0.160	854.105	Alcantarilla
19	4+533.98	4+771.42	237.440	3.500	0.270	831.040	Alcantarilla
20	4+771.42	5+006.03	234.610	3.500	0.350	821.135	Alcantarilla
21	5+006.03	5+261.95	255.920	3.500	0.230	895.720	Alcantarilla
22	5+261.95	5+505.50	243.550	3.500	0.180	852.425	Alcantarilla
23	5+505.50	5+753.77	248.270	3.500	0.200	868.945	Alcantarilla
24	5+753.77	6+002.35	248.580	3.500	0.030	870.030	Alcantarilla
25	6+002.35	6+254.03	251.680	3.500	0.030	880.880	Alcantarilla
26	6+254.03	6+519.35	265.320	3.500	0.180	928.620	Alcantarilla
27	6+519.35	6+764.12	244.770	3.500	0.030	856.695	Alcantarilla
28	6+764.12	7+022.90	258.780	3.500	0.080	905.730	Alcantarilla
29	7+022.90	7+255.10	232.200	3.500	0.210	812.700	Alcantarilla
30	7+255.10	7+511.96	256.860	3.500	0.210	899.010	Alcantarilla
31	7+511.96	7+754.40	242.440	3.500	0.220	848.540	Alcantarilla
32	7+754.40	7+997.45	243.050	3.500	0.260	850.675	Alcantarilla
33	7+997.45	8+253.37	255.920	3.500	0.190	895.720	Alcantarilla
34	8+253.37	8+496.74	243.370	3.500	0.020	851.795	Alcantarilla
35	8+496.74	8+755.10	258.360	3.500	0.280	904.260	Alcantarilla
36	8+755.10	9+002.45	247.350	3.500	0.210	865.725	Alcantarilla
37	9+002.45	9+260.71	258.264	3.500	0.030	903.924	Alcantarilla
38	9+260.71	9+505.07	244.356	3.500	0.300	855.246	Alcantarilla
39	9+505.07	9+757.25	252.180	3.500	0.230	882.630	Alcantarilla
40	9+757.25	10+013.70	256.450	3.500	0.140	897.575	Alcantarilla
41	10+013.70	10+264.13	250.430	3.500	0.210	876.505	Alcantarilla
42	10+264.13	10+512.22	248.090	3.500	0.150	868.315	Alcantarilla
43	10+512.22	10+758.96	246.740	3.500	0.340	863.590	Alcantarilla
44	10+758.96	11+010.92	251.960	3.500	0.240	881.860	Alcantarilla
45	11+010.92	11+254.76	243.840	3.500	0.380	853.440	Alcantarilla
46	11+254.76	11+500.00	245.240	3.500	0.240	858.340	Alcantarilla
47	11+500.00	11+747.01	247.010	3.500	0.040	864.535	Alcantarilla
48	11+747.01	12+003.00	255.990	3.500	0.230	895.965	Alcantarilla
49	12+003.00	12+235.79	232.790	3.500	0.080	814.765	Alcantarilla
50	12+235.79	12+491.49	255.700	3.500	0.280	894.950	Alcantarilla
51	12+491.49	12+749.23	257.740	3.500	0.360	902.090	Alcantarilla
52	12+749.23	13+008.96	259.730	3.500	0.320	909.055	Alcantarilla
53	13+008.96	13+278.35	269.390	3.500	0.280	942.865	Alcantarilla
54	13+278.35	13+539.88	261.530	3.500	0.290	915.355	Alcantarilla
55	13+539.88	13+703.16	163.280	3.500	0.160	571.480	Alcantarilla
TOTAL			13670.560				

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

Tabla 2. Caudales máximos para laderas - Método Racional.

PARÁMETROS HIDROLÓGICOS - APORTES DE LAS LADERAS											
Coeficiente de escorrentía C:			0.350	Factor de rugosidad	0.200	Periodo de Retorno		20 años			
N° Tramo de Cuneta	TRAMO		LONGITUD (KM)	ANCHO TRIBUTARIO (Km)	PENDIENTE Longitudinal S (m/m)	ÁREA TRIBUTARIA (Km ²)	Tiempo de Concentración (Tc), MÉTODO DE KIRPICH		DISTRIBUCIÓN GUMBEL	Intensidad (mm/hr)	Caudal Máximo (m ³ /s)
	Inicia	Termina					(MIN)	Adop* (min)			
1	0+000.00	0+240.00	0.240	0.001	0.170	0.0002	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0042
2	0+240.00	0+500.00	0.260	0.001	0.290	0.0003	0.011	10.000	86.55	178.27	0.0045
3	0+500.00	0+750.00	0.250	0.001	0.220	0.0003	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0043
4	0+750.00	1+010.50	0.261	0.001	0.180	0.0003	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0045
5	1+010.50	1+242.50	0.232	0.001	0.220	0.0002	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0028
6	1+242.50	1+503.10	0.261	0.001	0.140	0.0003	0.015	10.000	86.55	178.27	0.0034
7	1+503.10	1+749.34	0.246	0.001	0.170	0.0002	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0030
8	1+749.34	2+000.00	0.251	0.001	0.190	0.0003	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0032
9	2+000.00	2+240.83	0.241	0.001	0.160	0.0002	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0028
10	2+240.83	2+501.23	0.260	0.001	0.160	0.0003	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0034
11	2+501.23	2+756.52	0.255	0.001	0.180	0.0003	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0031
12	2+756.52	3+013.59	0.257	0.001	0.170	0.0003	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0032
13	3+013.59	3+281.73	0.268	0.001	0.220	0.0003	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0032
14	3+281.73	3+548.61	0.267	0.001	0.080	0.0003	0.019	10.000	86.55	178.27	0.0034
15	3+548.61	3+787.41	0.239	0.001	0.140	0.0002	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0030
16	3+787.41	4+033.74	0.246	0.001	0.180	0.0002	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0031
17	4+033.74	4+289.95	0.256	0.001	0.150	0.0003	0.015	10.000	86.55	178.27	0.0034
18	4+289.95	4+533.98	0.244	0.001	0.160	0.0002	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0032
19	4+533.98	4+771.42	0.237	0.001	0.270	0.0002	0.011	10.000	86.55	178.27	0.0028
20	4+771.42	5+006.03	0.235	0.001	0.350	0.0002	0.010	10.000	86.55	178.27	0.0029
21	5+006.03	5+261.95	0.256	0.001	0.230	0.0003	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0032
22	5+261.95	5+505.50	0.244	0.001	0.180	0.0002	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0029
23	5+505.50	5+753.77	0.248	0.001	0.200	0.0002	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0029
24	5+753.77	6+002.35	0.249	0.001	0.030	0.0002	0.026	10.000	86.55	178.27	0.0029
25	6+002.35	6+254.03	0.252	0.001	0.030	0.0003	0.027	10.000	86.55	178.27	0.0032
26	6+254.03	6+519.35	0.265	0.001	0.180	0.0003	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0032
27	6+519.35	6+764.12	0.245	0.001	0.030	0.0002	0.026	10.000	86.55	178.27	0.0030

28	6+764.12	7+022.90	0.259	0.001	0.080	0.0003	0.019	10.000	86.55	178.27	0.0032
29	7+022.90	7+255.10	0.232	0.001	0.210	0.0002	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0029
30	7+255.10	7+511.96	0.257	0.001	0.210	0.0003	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0034
31	7+511.96	7+754.40	0.242	0.001	0.220	0.0002	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0029
32	7+754.40	7+997.45	0.243	0.001	0.260	0.0002	0.011	10.000	86.55	178.27	0.0031
33	7+997.45	8+253.37	0.256	0.001	0.190	0.0003	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0029
34	8+253.37	8+496.74	0.243	0.001	0.020	0.0002	0.030	10.000	86.55	178.27	0.0031
35	8+496.74	8+755.10	0.258	0.001	0.280	0.0003	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0031
36	8+755.10	9+002.45	0.247	0.001	0.210	0.0002	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0030
37	9+002.45	9+260.71	0.258	0.001	0.030	0.0003	0.027	10.000	86.55	178.27	0.0033
38	9+260.71	9+505.07	0.244	0.001	0.300	0.0002	0.011	10.000	86.55	178.27	0.0029
39	9+505.07	9+757.25	0.252	0.001	0.230	0.0003	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0032
40	9+757.25	10+013.70	0.256	0.001	0.140	0.0003	0.015	10.000	86.55	178.27	0.0031
41	10+013.70	10+264.13	0.250	0.001	0.210	0.0003	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0032
42	10+264.13	10+512.22	0.248	0.001	0.150	0.0002	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0030
43	10+512.22	10+758.96	0.247	0.001	0.340	0.0002	0.010	10.000	86.55	178.27	0.0031
44	10+758.96	11+010.92	0.252	0.001	0.240	0.0003	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0032
45	11+010.92	11+254.76	0.244	0.001	0.380	0.0002	0.010	10.000	86.55	178.27	0.0030
46	11+254.76	11+500.00	0.245	0.001	0.240	0.0002	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0030
47	11+500.00	11+747.01	0.247	0.001	0.040	0.0002	0.024	10.000	86.55	178.27	0.0030
48	11+747.01	12+003.00	0.256	0.001	0.230	0.0003	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0032
49	12+003.00	12+235.79	0.233	0.001	0.080	0.0002	0.017	10.000	86.55	178.27	0.0028
50	12+235.79	12+491.49	0.256	0.001	0.280	0.0003	0.011	10.000	86.55	178.27	0.0031
51	12+491.49	12+749.23	0.258	0.001	0.360	0.0003	0.010	10.000	86.55	178.27	0.0032
52	12+749.23	13+008.96	0.260	0.001	0.320	0.0003	0.011	10.000	86.55	178.27	0.0033
53	13+008.96	13+278.35	0.269	0.001	0.280	0.0003	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0031
54	13+278.35	13+539.88	0.262	0.001	0.290	0.0003	0.011	10.000	86.55	178.27	0.0033
55	13+539.88	13+703.16	0.163	0.001	0.160	0.0002	0.010	10.000	86.55	178.27	0.0021
TOTAL			13.703								

Fuente: Elaboración propia.

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

Tabla 3. Caudales máximos para laderas de la vía - Método Racional.

PARÁMETROS HIDROLÓGICOS - APORTES DEL ÁREA LATERAL DE LA VÍA											
Coeficiente de escorrentía C:			0.350	Factor de rugosidad	0.200	Periodo de Retorno		20 años			
N° Tramo de Cuneta	TRAMO		LONGITUD (KM)	ANCHO TRIBUTARIO (Km)	PENDIENTE Longitudinal S (m/m)	ÁREA TRIBUTARIA (Km ²)	Tiempo de Concentración (Tc), MÉTODO DE KIRPICH		DISTRIBUCIÓN GUMBEL	Intensidad (mm/hr)	Caudal Máximo (m ³ /s)
	Inicia	Termina					(MIN)	Adop* (min)			
1	0+000.00	0+240.00	0.240	0.0035	0.170	0.0008	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0146
2	0+240.00	0+500.00	0.260	0.0035	0.290	0.0009	0.011	10.000	86.55	178.27	0.0158
3	0+500.00	0+750.00	0.250	0.0035	0.220	0.0009	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0152
4	0+750.00	1+010.50	0.261	0.0035	0.180	0.0009	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0158
5	1+010.50	1+242.50	0.232	0.0035	0.220	0.0008	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0097
6	1+242.50	1+503.10	0.261	0.0035	0.140	0.0009	0.015	10.000	86.55	178.27	0.0117
7	1+503.10	1+749.34	0.246	0.0035	0.170	0.0009	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0107
8	1+749.34	2+000.00	0.251	0.0035	0.190	0.0009	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0113
9	2+000.00	2+240.83	0.241	0.0035	0.160	0.0008	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0097
10	2+240.83	2+501.23	0.260	0.0035	0.160	0.0009	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0118
11	2+501.23	2+756.52	0.255	0.0035	0.180	0.0009	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0109
12	2+756.52	3+013.59	0.257	0.0035	0.170	0.0009	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0112
13	3+013.59	3+281.73	0.268	0.0035	0.220	0.0009	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0112
14	3+281.73	3+548.61	0.267	0.0035	0.080	0.0009	0.019	10.000	86.55	178.27	0.0120
15	3+548.61	3+787.41	0.239	0.0035	0.140	0.0008	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0106
16	3+787.41	4+033.74	0.246	0.0035	0.180	0.0009	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0110
17	4+033.74	4+289.95	0.256	0.0035	0.150	0.0009	0.015	10.000	86.55	178.27	0.0119
18	4+289.95	4+533.98	0.244	0.0035	0.160	0.0009	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0113
19	4+533.98	4+771.42	0.237	0.0035	0.270	0.0008	0.011	10.000	86.55	178.27	0.0098
20	4+771.42	5+006.03	0.235	0.0035	0.350	0.0008	0.010	10.000	86.55	178.27	0.0100
21	5+006.03	5+261.95	0.256	0.0035	0.230	0.0009	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0114
22	5+261.95	5+505.50	0.244	0.0035	0.180	0.0009	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0103
23	5+505.50	5+753.77	0.248	0.0035	0.200	0.0009	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0102
24	5+753.77	6+002.35	0.249	0.0035	0.030	0.0009	0.026	10.000	86.55	178.27	0.0101
25	6+002.35	6+254.03	0.252	0.0035	0.030	0.0009	0.027	10.000	86.55	178.27	0.0112
26	6+254.03	6+519.35	0.265	0.0035	0.180	0.0009	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0112

27	6+519.35	6+764.12	0.245	0.0035	0.030	0.0009	0.026	10.000	86.55	178.27	0.0105
28	6+764.12	7+022.90	0.259	0.0035	0.080	0.0009	0.019	10.000	86.55	178.27	0.0111
29	7+022.90	7+255.10	0.232	0.0035	0.210	0.0008	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0101
30	7+255.10	7+511.96	0.257	0.0035	0.210	0.0009	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0118
31	7+511.96	7+754.40	0.242	0.0035	0.220	0.0008	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0103
32	7+754.40	7+997.45	0.243	0.0035	0.260	0.0009	0.011	10.000	86.55	178.27	0.0109
33	7+997.45	8+253.37	0.256	0.0035	0.190	0.0009	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0103
34	8+253.37	8+496.74	0.243	0.0035	0.020	0.0009	0.030	10.000	86.55	178.27	0.0108
35	8+496.74	8+755.10	0.258	0.0035	0.280	0.0009	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0109
36	8+755.10	9+002.45	0.247	0.0035	0.210	0.0009	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0104
37	9+002.45	9+260.71	0.258	0.0035	0.030	0.0009	0.027	10.000	86.55	178.27	0.0115
38	9+260.71	9+505.07	0.244	0.0035	0.300	0.0009	0.011	10.000	86.55	178.27	0.0103
39	9+505.07	9+757.25	0.252	0.0035	0.230	0.0009	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0113
40	9+757.25	10+013.70	0.256	0.0035	0.140	0.0009	0.015	10.000	86.55	178.27	0.0110
41	10+013.70	10+264.13	0.250	0.0035	0.210	0.0009	0.013	10.000	86.55	178.27	0.0112
42	10+264.13	10+512.22	0.248	0.0035	0.150	0.0009	0.014	10.000	86.55	178.27	0.0105
43	10+512.22	10+758.96	0.247	0.0035	0.340	0.0009	0.010	10.000	86.55	178.27	0.0108
44	10+758.96	11+010.92	0.252	0.0035	0.240	0.0009	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0112
45	11+010.92	11+254.76	0.244	0.0035	0.380	0.0009	0.010	10.000	86.55	178.27	0.0106
46	11+254.76	11+500.00	0.245	0.0035	0.240	0.0009	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0105
47	11+500.00	11+747.01	0.247	0.0035	0.040	0.0009	0.024	10.000	86.55	178.27	0.0106
48	11+747.01	12+003.00	0.256	0.0035	0.230	0.0009	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0112
49	12+003.00	12+235.79	0.233	0.0035	0.080	0.0008	0.017	10.000	86.55	178.27	0.0098
50	12+235.79	12+491.49	0.256	0.0035	0.280	0.0009	0.011	10.000	86.55	178.27	0.0109
51	12+491.49	12+749.23	0.258	0.0035	0.360	0.0009	0.010	10.000	86.55	178.27	0.0110
52	12+749.23	13+008.96	0.260	0.0035	0.320	0.0009	0.011	10.000	86.55	178.27	0.0115
53	13+008.96	13+278.35	0.269	0.0035	0.280	0.0009	0.012	10.000	86.55	178.27	0.0109
54	13+278.35	13+539.88	0.262	0.0035	0.290	0.0009	0.011	10.000	86.55	178.27	0.0116
55	13+539.88	13+703.16	0.163	0.0035	0.160	0.0006	0.010	10.000	86.55	178.27	0.0073
TOTAL			13.703								

Fuente: Elaboración propia.

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

Tabla 4. Caudales máximos TOTALES para las cunetas.

N° Tramo de Cuneta	TRAMO		LONGITUD (KM)	CAUDALES DE APORTE			CAUDAL MÁXIMO DE LA CUNETAS Cc (m3/s)
	Inicia	Termina		Q Ladera (m3/s)	Ovia (m3/s)	Qtotal (m3/s)	
1	0+000.00	0+240.00	240.000	0.0042	0.0146	0.0187	0.0203
2	0+240.00	0+500.00	260.000	0.0045	0.0158	0.0203	
3	0+500.00	0+750.00	250.000	0.0043	0.0152	0.0195	
4	0+750.00	1+010.50	260.500	0.0045	0.0158	0.0203	
5	1+010.50	1+242.50	232.000	0.0028	0.0097	0.0124	
6	1+242.50	1+503.10	260.600	0.0034	0.0117	0.0151	
7	1+503.10	1+749.34	246.240	0.0030	0.0107	0.0137	
8	1+749.34	2+000.00	250.660	0.0032	0.0113	0.0146	
9	2+000.00	2+240.83	240.830	0.0028	0.0097	0.0125	
10	2+240.83	2+501.23	260.400	0.0034	0.0118	0.0151	
11	2+501.23	2+756.52	255.290	0.0031	0.0109	0.0140	
12	2+756.52	3+013.59	257.070	0.0032	0.0112	0.0144	
13	3+013.59	3+281.73	268.140	0.0032	0.0112	0.0144	
14	3+281.73	3+548.61	266.880	0.0034	0.0120	0.0155	
15	3+548.61	3+787.41	238.800	0.0030	0.0106	0.0136	
16	3+787.41	4+033.74	246.330	0.0031	0.0110	0.0141	
17	4+033.74	4+289.95	256.210	0.0034	0.0119	0.0153	
18	4+289.95	4+533.98	244.030	0.0032	0.0113	0.0145	
19	4+533.98	4+771.42	237.440	0.0028	0.0098	0.0126	
20	4+771.42	5+006.03	234.610	0.0029	0.0100	0.0129	
21	5+006.03	5+261.95	255.920	0.0032	0.0114	0.0146	
22	5+261.95	5+505.50	243.550	0.0029	0.0103	0.0132	
23	5+505.50	5+753.77	248.270	0.0029	0.0102	0.0131	
24	5+753.77	6+002.35	248.580	0.0029	0.0101	0.0130	
25	6+002.35	6+254.03	251.680	0.0032	0.0112	0.0144	
26	6+254.03	6+519.35	265.320	0.0032	0.0112	0.0144	
27	6+519.35	6+764.12	244.770	0.0030	0.0105	0.0135	
28	6+764.12	7+022.90	258.780	0.0032	0.0111	0.0143	
29	7+022.90	7+255.10	232.200	0.0029	0.0101	0.0130	
30	7+255.10	7+511.96	256.860	0.0034	0.0118	0.0152	
31	7+511.96	7+754.40	242.440	0.0029	0.0103	0.0132	
32	7+754.40	7+997.45	243.050	0.0031	0.0109	0.0140	
33	7+997.45	8+253.37	255.920	0.0029	0.0103	0.0132	
34	8+253.37	8+496.74	243.370	0.0031	0.0108	0.0139	
35	8+496.74	8+755.10	258.360	0.0031	0.0109	0.0140	
36	8+755.10	9+002.45	247.350	0.0030	0.0104	0.0134	
37	9+002.45	9+260.71	258.264	0.0033	0.0115	0.0147	
38	9+260.71	9+505.07	244.356	0.0029	0.0103	0.0133	
39	9+505.07	9+757.25	252.180	0.0032	0.0113	0.0145	
40	9+757.25	10+013.70	256.450	0.0031	0.0110	0.0141	
41	10+013.70	10+264.13	250.430	0.0032	0.0112	0.0144	
42	10+264.13	10+512.22	248.090	0.0030	0.0105	0.0135	
43	10+512.22	10+758.96	246.740	0.0031	0.0108	0.0139	
44	10+758.96	11+010.92	251.960	0.0032	0.0112	0.0144	
45	11+010.92	11+254.76	243.840	0.0030	0.0106	0.0136	
46	11+254.76	11+500.00	245.240	0.0030	0.0105	0.0136	
47	11+500.00	11+747.01	247.010	0.0030	0.0106	0.0136	
48	11+747.01	12+003.00	255.990	0.0032	0.0112	0.0144	
49	12+003.00	12+235.79	232.790	0.0028	0.0098	0.0126	
50	12+235.79	12+491.49	255.700	0.0031	0.0109	0.0140	
51	12+491.49	12+749.23	257.740	0.0032	0.0110	0.0142	
52	12+749.23	13+008.96	259.730	0.0033	0.0115	0.0148	
53	13+008.96	13+278.35	269.390	0.0031	0.0109	0.0140	
54	13+278.35	13+539.88	261.530	0.0033	0.0116	0.0149	
55	13+539.88	13+703.16	163.280	0.0021	0.0073	0.0094	

Fuente: Elaboración propia.

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca"

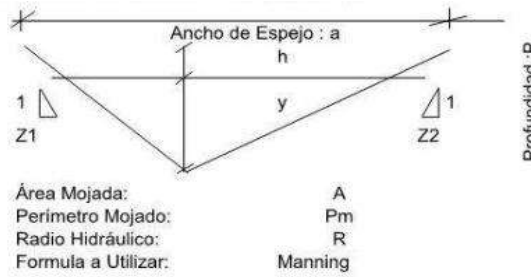
TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

A: CAUDAL DE DISEÑO DE LA CUENTA

De acuerdo a los cálculos realizados, el caudal para el diseño de la sección de la cuneta es:

$$Q_c = 0.0203$$

B: CÁLCULO DE LAS DIMENSIONES EN LA CUNETA



Datos:

Qc=	0.0203	m ³ /s
S=	0.0100	m/m
a=	0.3800	m
p=	0.3000	m
Z1=	0.2500	
Z2=	1.0000	
h=	Borde libre	m
H=	Y + h	m

$$V = \frac{R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

Donde:

V= Velocidad media (m/s)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning

R= Radio medio hidráulico

S= Pendiente de la cuneta, se toma la mínima de todo el tramo

Valores

TIPO DE CANAL		MÍNIMO	NORMAL	MAXIMO	
ALCANTARILLADO CON ESCURRIENTO POR CALAMBE LIBRE	A.1. METÁLICOS	a. Bronce Duido	0.009	0.010	0.013
		b. Acero soldado con remaches	0.010	0.012	0.014
		c. Metal corrugado sub-dren	0.013	0.016	0.017
		dren para aguas lluvias	0.017	0.019	0.021
	A.2. NO METÁLICOS	a. Concreto	0.018	0.013	0.013
		tubo recto y libre de basuras	0.011	0.013	0.014
		tubo con curvas, conexiones afiladas	0.011	0.012	0.014
		tubo de alcantarillado con cimeras, entradas	0.013	0.015	0.017
		Tubo con moldaje madera cepillada	0.012	0.013	0.014
		Tubo con moldaje madera en bruto	0.012	0.014	0.016
b. Madera	0.015	0.017	0.020		
tablas laminada y tratada	0.018	0.012	0.014		
c. Albañilería de piedra	0.015	0.017	0.020		
		0.018	0.025	0.030	

Coefficiente de rugosidad:

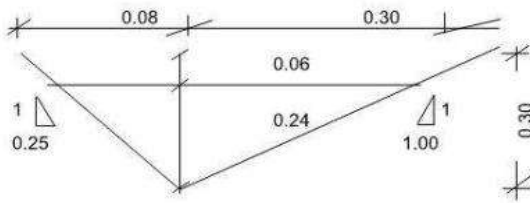
Para canales revestidos no metálicos de concreto $n = 0.013$

Además: $Q = V \cdot A$ (2)

Reemplazando (2) en (1) se tiene:

$$Q = \frac{R^{2/3} \cdot S^{1/2} \cdot A}{n} \quad \dots (3)$$

A= 0.0203 m²
 Pm= 0.587 m
 R= 0.061 m
 V= 0.13 m/s



$$\frac{Q + n}{S^{1/2}} = R^{2/3} \cdot A$$

Donde se deduce:

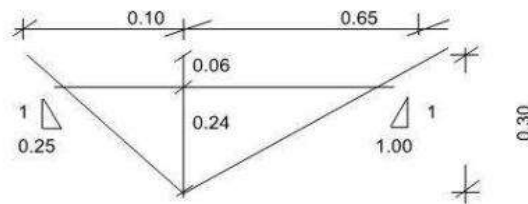
$$Y = \left[\frac{Q \cdot n}{S} \right]^{3/8} \cdot x \frac{5/8}{\left[2 \cdot x \frac{1/4}{(\sqrt{(1+z_1^2)} + \sqrt{(1+z_2^2)})} \right] \cdot (z_1 + z_2)}$$

Reemplazando valores en la ecuación:

Y= 0.1044 m
 Asumido Y= 0.24 m

Finalmente se tiene:

Ancho superior: 0.38 m 0.75 m Ancho mínimo
 Profundidad: 0.30 m 0.3 m Profundidad mínima



2. Conclusión

En el caso de las cunetas estas tendrán una dimensión 0.75m (Ancho) x 0.30m (Profundidad).



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca.

DISEÑO SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL



AUTOR:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín ([ORCID N° 0000-0003-0426-8576](https://orcid.org/0000-0003-0426-8576))

Soto Calderón, Juan Manuel ([ORCID N° 0000-0002-0703-0689](https://orcid.org/0000-0002-0703-0689))

CHICLAYO - PERÚ

2023

1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

En Perú, la normativa de aplicación en seguridad vial está regulada principalmente por la Ley de Tránsito y Seguridad Vial, Ley N° 27181, y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 016-2009-MTC. Estas leyes establecen las disposiciones generales para la seguridad vial y la regulación del tránsito en el país.

A continuación, se detallan algunos aspectos importantes de la normativa de seguridad vial en Perú:

- **Señalización vial:** Las normas de seguridad vial en Perú establecen los estándares para la señalización en las vías públicas. Esto incluye el uso de señales de tránsito, marcas en el pavimento y dispositivos de seguridad, como semáforos y reductores de velocidad.
- **Límites de velocidad:** La legislación peruana establece los límites de velocidad máxima permitidos en diferentes tipos de vías, como autopistas, carreteras y zonas urbanas. Estos límites varían según el tipo de vehículo y las condiciones de la vía.

2. SEGURIDAD VIAL

La seguridad vial se refiere al conjunto de medidas, normas y acciones destinadas a prevenir y reducir los accidentes de tráfico, así como a minimizar sus consecuencias. Su objetivo principal es proteger la vida y la integridad física de todas las personas que utilizan las vías de transporte, ya sean peatones, conductores o pasajeros. Para lograrlo, se promueven iniciativas como el cumplimiento de las leyes de tránsito, la educación vial, el mantenimiento adecuado de las infraestructuras, el diseño seguro de vehículos y la concienciación sobre los riesgos y la responsabilidad individual en el uso de la vía pública. La seguridad vial es fundamental para garantizar la movilidad segura y eficiente de las personas, así como para promover una convivencia respetuosa y armoniosa en el entorno vial.

2.1. Colores

Los siguientes serán los colores de fondo a emplear en las señales de seguridad vial:

COLOR	SIGNIFICADO
ROJO	Detención obligatoria
AMARILLO	Precaución, advertencia de peligro
VERDE	Paso libre, seguridad para avanzar
AZUL	Indicaciones y servicios para el conductor
BLANCO	Regulación, información o restricciones
NARANJA	Zona de trabajo, mantenimiento o construcción
MARRÓN	Sitios turísticos o históricos

2.2. Análisis de siniestralidad de la Vía

El análisis de siniestralidad vial en una zona rural con la presencia de un colegio es una tarea importante para comprender y abordar los riesgos asociados a la seguridad vial en esa área. Este análisis busca identificar los factores que contribuyen a los accidentes de tránsito y proponer medidas para mejorar la seguridad de los usuarios de la vía, especialmente de los estudiantes y la comunidad escolar.

La seguridad vial es un tema de gran importancia que busca prevenir los accidentes de tránsito y garantizar la protección de todas las personas que utilizan las vías públicas. La siniestralidad vial se refiere al número de accidentes de tráfico y a las consecuencias derivadas de estos incidentes, como lesiones y muertes. Un análisis de siniestralidad vial implica examinar diferentes aspectos relacionados con los accidentes de tráfico para comprender mejor las causas y tomar medidas para reducirlos.

Según la información recopilada y la investigación con las entidades pertinentes, podemos concluir que la carretera no tiene áreas problemáticas, los accidentes que han ocurrido en su mayoría han sido causados por errores humanos y han sido sucesos imprevisibles.

2.3. Reconocimiento de Campo

Las deficiencias en el diseño de la carretera actual, que tiene un ancho promedio de 3.00 m, dificultan el paso de vehículos en ambas direcciones. La ausencia de bermas o áreas de cruce seguras, algunos radios de curvatura por debajo de los límites mínimos permitidos y la visibilidad limitada, junto con la velocidad excesiva a la que conducen los conductores, contribuyen a la ocurrencia de accidentes, especialmente vuelcos.

2.3.1. Alineamiento Horizontal de la vía

Muestra ciertos sectores con radios de curvatura por debajo de los límites permitidos. La existencia de curvas con tales valores de radios obliga a los conductores de vehículos, especialmente a los de gran tamaño, a realizar maniobras necesarias para sortear esta deficiencia en la carretera actual, lo que provoca que los vehículos que circulan en dirección opuesta tengan que apartarse hacia un lado de la vía para permitirles el paso adecuado.

Cuando un conductor observa la plataforma de una carretera y cómo se integra en el entorno, experimenta una variedad de sensaciones. Si estas sensaciones son borrosas o desvían su atención, la conducción se vuelve estresante, irregular o distraída, lo que aumenta el riesgo de accidentes. Las condiciones óptimas para el conductor son aquellas en las que la visión de la carretera se mantiene estable y su trayectoria futura es predecible.

2.3.2. Accesos irregulares e inadecuados a lo largo de la vía

En este momento, las condiciones de seguridad y capacidad no son óptimas, ya que los conductores se enfrentan a maniobras difíciles o peligrosas al conducir.

2.3.3. Estrechamiento de la vía o deformaciones de la superficie

La falta de un sistema de drenaje adecuado es la principal causa de la mayoría de los problemas que se presentan en la carretera en la actualidad. Tanto la erosión en el talud inferior como los deslizamientos en el talud superior han provocado un estrechamiento significativo de varias áreas de la vía, lo cual representa un riesgo para los conductores que transitan por ellas.

Cuando vehículos de gran tamaño pasan por estas zonas, obligan a los vehículos más pequeños a desplazarse hacia un lado de la carretera para permitirles el paso, lo que a menudo resulta en que los vehículos más pequeños se vean forzados a entrar en las cunetas existentes. Esto genera maniobras complicadas por parte de los conductores para poder salir de ellas.

Además, es común observar el estancamiento de agua de lluvia en la carretera y el flujo obstruido en las cunetas debido a la falta de mantenimiento adecuado. La mayoría de las cunetas están bloqueadas, lo que provoca la erosión en sentido longitudinal de la plataforma de la carretera.

2.3.4. Insuficiente o inadecuada señalización

La presencia de señales a lo largo de la carretera es prácticamente nula, es notable la escasez de indicaciones acerca de la velocidad permitida para circular en dicha vía.

2.4. Diseño de Señalización Vertical

Se ha llevado a cabo el Estudio de Señalización con el objetivo de mejorar el control y la organización del tráfico en la carretera en cuestión, así como proporcionar dirección y seguridad a los usuarios. Estas acciones están de acuerdo con las regulaciones establecidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, aprobado mediante la Resolución Ministerial N° 05 - 2017-MTC/14 del 01 de agosto de 2017.

Los dispositivos verticales son elementos colocados en el lado o encima de la carretera, y su objetivo es regular el tráfico, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos en este Manual.

La forma, colores, tamaño y detalles de las señales que se utilizarán en el proyecto están especificados en los planos incluidos en su correspondiente volumen. Además, hay planos de ubicación general que muestran la distribución de las señales reglamentarias, reglamentarias e informativas.

2.4.1. Señalización vertical

Las señales verticales son dispositivos colocados en los bordes o encima de las estructuras viales, con el propósito de regular el tráfico, advertir y proporcionar información a los usuarios a través de palabras o símbolos establecidos en este Manual. Los diseños, colores, tamaños y especificaciones de las señales a utilizar en el proyecto están detallados en los planos incluidos en su correspondiente volumen.

- **Señales Reglamentarias**

El propósito de las señales viales es informar a los conductores sobre las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y permisos que se aplican al uso de las carreteras. No cumplir con estas señales es considerado una infracción que puede ser penalizada legalmente. En este estudio, se ha evaluado el uso de señales de carácter reglamentario, las cuales se clasifican en señales relacionadas con el derecho de paso, señales prohibitivas o restrictivas, y señales de sentido de circulación.

Colocar señales reglamentarias en las vías ayuda a establecer un orden en el tráfico de vehículos, al mismo tiempo que informa a los usuarios sobre las limitaciones y prohibiciones que regulan su uso. Además, se han tenido en cuenta las señales relacionadas con el derecho de paso, las que prohíben o restringen ciertas acciones y las que indican el sentido de circulación.

Fabricaremos los paneles de las señales utilizando láminas de fibra de vidrio de 4mm de grosor impregnadas con resina de poliéster, y una de sus caras tendrá una textura similar al vidrio. En la parte posterior del panel, aplicaremos dos capas de pintura esmalte de color negro. En el borde superior derecho de esta cara posterior, se incluirá una inscripción que contendrá las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

Los postes utilizados para fijar o sostener las señales serán de concreto armado prefabricado. Estos postes se pintarán con esmalte en color negro y blanco, aplicando franjas horizontales de 50 cm de ancho. Las dimensiones, especificaciones y detalles constructivos se encuentran detallados en los planos adjuntos.

La ubicación de las señales reglamentarias dependerá del tipo de mensaje que transmitan y de la prohibición a la que se refieran.

(R-1)	Señal de Pare
(R-16)	Señal de prohibido adelantar
(R-30)	Señal de velocidad máxima permitida

Las señales se instalan con el propósito de que los conductores recuerden la velocidad establecida por la ley y cuando, debido a las particularidades de la vía o al acercarse a áreas específicas como zonas urbanas o colegios, es necesario reducir la velocidad.

Relación de Señales Reglamentarias que serán utilizadas en el proyecto

Señales relativas al derecho de paso

Señal "Pare" (R-1) con forma octogonal de 0.75 metros entre lados paralelos, de color rojo en el fondo, con letras y borde hechos con tinta xerográfica blanca.



Señales restrictivas o prohibitivas

Las señales estarán colocadas en una placa rectangular de dimensiones 0.80m x 1.20m y tendrán forma circular en su interior. En ellas se mostrará un mensaje que contiene la simbología correspondiente, en color blanco con el símbolo y el marco en negro. El círculo será de color rojo y se añadirá una franja oblicua que se extiende desde el cuadrante superior izquierdo hasta el cuadrante inferior derecho, simbolizando la prohibición.

Además, se emplearán señales de 0.80mx1.20m con el mensaje de reducir la velocidad a 30 Km/h. Estas señales tendrán un fondo blanco con letras y marco en negro. Serán utilizadas en áreas donde hay curvas pronunciadas.



Señal Prohibido Adelantar

Esta señal se utiliza para informar al conductor que está prohibido adelantar a otros vehículos, principalmente debido a una visibilidad reducida. Se ubicará al inicio de las áreas donde se aplican estas restricciones.



Señales Preventivas

Las señales preventivas serán colocadas y diseñadas de acuerdo con la alineación de la vía, en áreas que representen un riesgo real o potencial, el cual se puede evitar reduciendo la velocidad del vehículo o tomando las precauciones necesarias. Estas señales tienen un tamaño de 0.75m x 0.75m y cuentan con un fondo retro reflectante de color amarillo. Los símbolos, letras y el borde del marco serán pintados con tinta xerográfica de color negro.

Los paneles de las señales estarán fabricados con fibra de vidrio de 4mm de grosor, utilizando resina de poliéster y presentarán una superficie similar al vidrio. La parte posterior de los paneles se pintará con dos capas de pintura esmalte de color negro. En el borde superior derecho se colocará una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

Los postes utilizados para fijar o sostener las señales serán de concreto armado prefabricado y se pintarán con esmalte en franjas horizontales de color negro y blanco, con un ancho de 50cm. Las dimensiones, especificaciones y detalles de construcción se encuentran indicados en los planos.

La ubicación de las señales se ha determinado principalmente en función de la geometría de la vía, considerando a los conductores que no están familiarizados

con la carretera, brindándoles el tiempo necesario para percibir, identificar y tomar decisiones seguras al realizar maniobras.

Tabla 1. Código de señales preventivas.

CÓDIGO	Descripción
(P-1A)	Señal de curva pronunciada a la derecha
(P-1B)	Señal de curva pronunciada a la izquierda
(P-2A)	Señal de curva a la derecha
(P-2B)	Señal de curva a la izquierda
(P-3A)	Señal de curva y contra curva pronunciadas a la derecha
(P-3B)	Señal de curva y contra curva pronunciadas a la izquierda
(P-4A)	Señal de curva y contra curva a la derecha
(P-4B)	Señal de curva y contra curva a la izquierda
(P-5-1)	Señal de camino sinuoso a la derecha
(P-5-2-A)	Curva en "U" derecha
(P-5-2-B)	Curva en "U" izquierda
(P-33A)	Resalto
(P-34)	Baden
(P-37)	Zona de derrumbes
(P-49)	Zona Escolar
(P-53)	Cuidado Animales en la Vía
(P-56)	Señal de zona urbana

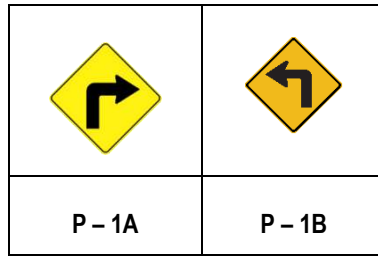
Fuente: Elaboración propia.

Relación de Señales Preventivas que serán utilizadas en el proyecto

En los planos se especifican los diseños, tonalidades, tamaños y elementos específicos de las señales preventivas que deben ser utilizadas en el proyecto.

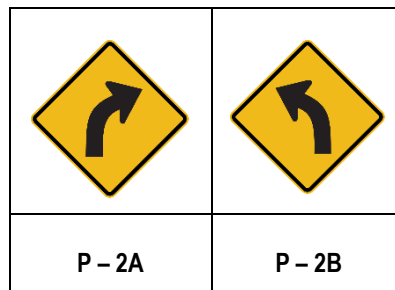
(P-1A) Señal de curva pronunciada a la derecha, (P-1B) Señal de curva pronunciada a la izquierda.

Se emplearán con el fin de evitar la existencia de curvas con un radio inferior a 40 metros y para aquellas con un radio de 40 a 80 metros, siempre que su ángulo de desviación sea superior a 45 grados.



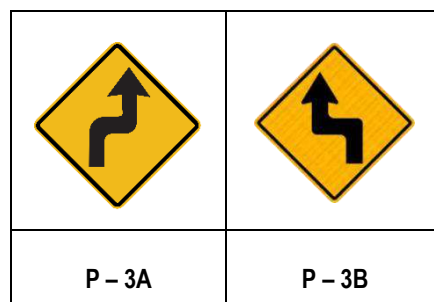
(P-2A) Señal de curva a la derecha, (P-2B) Señal de curva a la izquierda.

Se utilizarán para evitar la existencia de curvas que tengan un radio de 40 a 300 metros, con un ángulo de deflexión inferior a 45 grados. Además, se aplicarán en las curvas con un radio de 80 a 300 metros, siempre y cuando el ángulo de deflexión sea superior a 45 grados.



(P-3A) Señal de curva y contra curva pronunciadas a la derecha, (P-3B) Señal de curva y contra curva pronunciadas a la izquierda.

Las señales (P-1) se utilizarán para señalar la existencia de dos curvas en direcciones opuestas, con una tangente de menos de 60 metros entre ellas. Estas señales mostrarán las características geométricas correspondientes a las curvas en cuestión.



(P-4A) Señal de curva y contra curva a la derecha, (P-4B) Señal de curva y contra curva a la izquierda.

Se emplearán para señalar la existencia de dos curvas en dirección opuesta, con radios de curvatura inferiores a 300 metros y superiores a 80 metros, separadas por una recta de longitud inferior a 60 metros.



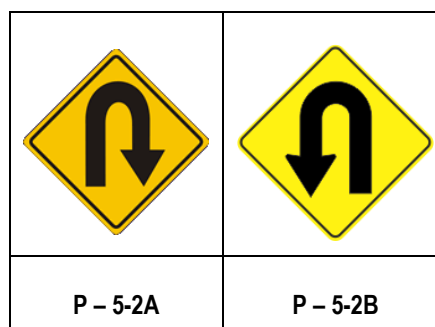
(P-5-1) Señal Camino Sinuoso.

Se utilizará para señalar una serie de tres o más curvas, evitando la repetición constante de las señales de curva. Además, se deberá emplear la señal (R-30) de velocidad máxima para indicar de manera complementaria la restricción de velocidad.



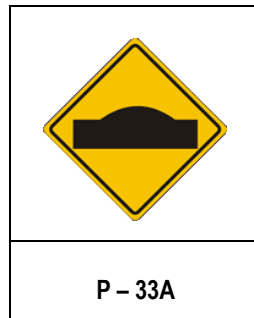
(P-5-2A) Señal Curva en U - derecha, (P-5-2B) Curva en U a la izquierda

Se utilizarán con el objetivo de evitar la presencia de curvas extremadamente pronunciadas, debido a sus características geométricas.



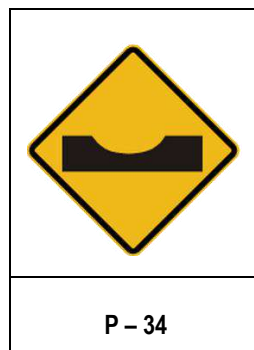
(P-33A) Resalto.

Se utilizará esta señal para alertar sobre la cercanía de un bache común en la carretera, el cual podría provocar daños o movimientos peligrosos e incontrolables en el vehículo.



(P-34) Señal Badén.

Este dispositivo se empleará para alertar al conductor sobre la cercanía de un obstáculo en la carretera conocido como badén.



(P-37) Señal Zona de derrumbes.

Se empleará para alertar sobre la cercanía de un tramo de carretera en el que existe la posibilidad de desprendimientos de tierra.



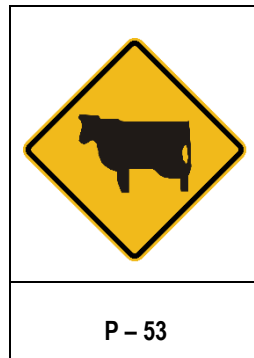
(P-49) Señal Zona Escolar.

Se usará para señalar la cercanía de una zona escolar y servirá para alertar sobre la proximidad de un cruce en ese entorno educativo.



(P-53) Señal Cuidado Animales en la Vía.

Este dispositivo se empleará para alertar al conductor sobre la cercanía de áreas donde es posible que se encuentren animales en la carretera.



A continuación, se proporciona una lista detallada que muestra la ubicación y la relación de las señales preventivas proyectadas:

Señales Informativas

El propósito de estas señales es guiar a los conductores de vehículos a lo largo de una ruta específica y dirigirlos hacia su destino. Además, tienen la función de identificar lugares notables o de interés, como ciudades, ríos y sitios históricos, brindando información precisa y oportuna para ayudar a los usuarios de la vía.

En el proyecto, se utilizarán señales informativas de dirección, localización, indicación de ruta e información general para destacar los lugares o poblaciones más importantes en el camino hacia el destino. También se colocarán señales indicando las distancias

a las que se encuentran las poblaciones relevantes, con el propósito de informar al conductor del vehículo. Además, se utilizarán postes de kilometraje.

Estas señales informativas tendrán una forma rectangular, con su mayor dimensión en posición horizontal y dimensiones variables según el mensaje que se quiera transmitir. Deberán ser ubicadas en el lado derecho de la carretera, de manera clara y oportuna para que los conductores puedan distinguirlas.

Las estructuras de soporte para estas señales serán metálicas y principalmente constarán de tubos negros estándar de 3" de diámetro, recubiertos con pintura anticorrosiva y esmalte de color gris. Los carteles de las señales serán fabricados con fibra de vidrio de 4 mm de espesor, utilizando resina de poliéster y tendrán una superficie similar al vidrio. En la parte posterior de los paneles se aplicarán dos capas de pintura esmalte color negro, y en el borde superior derecho se incluirá la inscripción "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

Los mensajes y los bordes de las señales se realizarán con láminas retro reflectantes de color blanco, mientras que el fondo de la señal se utilizará láminas retro reflectantes de color verde, marrón o azul, según lo especificado en los planos y las Especificaciones Técnicas del proyecto.

La altura mínima adoptada para los carteles informativos será de 0.50 m, con el fin de uniformar las señales proyectadas y lograr un equilibrio óptico adecuado en los mensajes que se transmitan.



Dado el desarrollo turístico en la zona, se han diseñado carteles informativos que incluyen indicaciones de dirección mediante flechas, con el objetivo de orientar adecuadamente a los usuarios de la carretera durante su recorrido.

En relación con las señales informativas de carácter ecológico, se han realizado las coordinaciones necesarias con el Especialista en Impacto Ambiental para determinar el número y el mensaje de los carteles relacionados con la conservación de los recursos naturales existentes en el entorno vial.

Relación de señales informativas que serán utilizadas en el proyecto

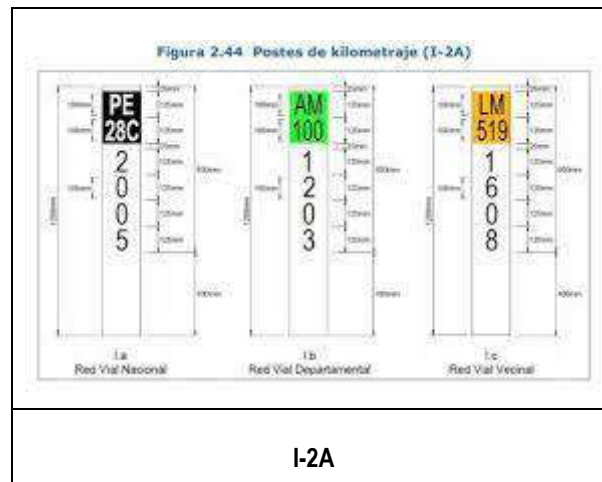
(I-5) Señal de destino

Las señales se colocarán antes de los cruces o entradas con el objetivo de orientar al usuario en su camino hacia su destino. Junto al nombre del lugar, habrá una flecha que mostrará la dirección que se debe tomar para llegar al destino señalado.

	
I-5	I-5

(I-2A) Señal Postes de Kilometraje

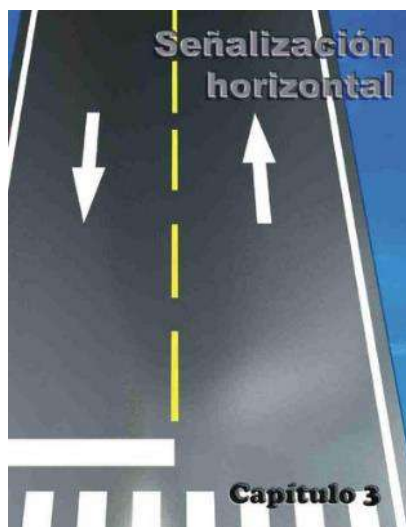
Se emplearán para señalar la distancia desde el punto inicial de la carretera. Estos postes serán ubicados a intervalos de 1 kilómetro, instalando los de números pares en el lado derecho y los de números impares en el lado izquierdo.



2.5. Diseño de señalización horizontal

Línea de Borde en la Carpeta De Rodadura

Las líneas de borde, de color blanco y con un espesor de 0.10 m, serán empleadas para marcar el límite del pavimento con el propósito de mejorar la visibilidad y facilitar el tránsito de los vehículos, especialmente durante la noche y en áreas con condiciones climáticas adversas. Estas líneas deberán ser continuas en su trazado.



3. Señalización del estudio

Tabla 2. Señales informativas.

SEÑALES INFORMATIVAS		
Información de la señal	Sentido	Kilometraje
Acceso a Chancaybaños	Derecha	0+000.00
Chancaybaños	Derecha	13+748.07
Señal postes de kilometraje (I-2-A)	Ambos	Cada kilometraje
TOTAL		16.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Señales regulatorias o reglamentarias.

SEÑALES REGULATORIAS O DE REGLAMENTACIÓN		
Información de la señal	Sentido	Kilometraje
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	DERECHA	0+120.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	IZQUIERDA	1+900.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	DERECHA	2+200.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	IZQUIERDA	2+560.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	DERECHA	2+800.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	IZQUIERDA	3+000.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	IZQUIERDA	3+100.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	DERECHA	3+200.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	DERECHA	5+330.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	IZQUIERDA	5+700.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	IZQUIERDA	6+800.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	IZQUIERDA	9+430.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	IZQUIERDA	9+700.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	DERECHA	10+850.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	IZQUIERDA	11+020.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	IZQUIERDA	11+900.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	DERECHA	12+100.00
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	IZQUIERDA	12+400.00
TOTAL		18

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Resumen de señales de tránsito.

SEÑALES DE PREVENCIÓN		
Información de la señal	Sentido	Kilometraje
Señal curva en "U" a la derecha	DERECHA	0+700.00
Señal curva en "U" a la izquierda	IZQUIERDA	0+850.00
Señal curva en "U" a la izquierda	DERECHA	1+400.00
Señal curva en "U" a la derecha	IZQUIERDA	1+500.00
Señal curva PRONUNCIADA" a la IZQUIERDA	DERECHA	1+600.00
Señal curva PRONUNCIADA" a la DERECHA	IZQUIERDA	1+700.00
CAMINO SINUOSO	DERECHA	1+800.00
CAMINO SINUOSO	IZQUIERDA	1+900.00
Señal curva PRONUNCIADA" a la DERECHA	IZQUIERDA	2+350.00
Señal curva PRONUNCIADA" a la DERECHA	DERECHA	2+400.00
Señal curva PRONUNCIADA" a la IZQUIERDA	IZQUIERDA	2+470.00
Señal curva PRONUNCIADA" a la DERECHA	DERECHA	2+600.00
Señal curva PRONUNCIADA" a la IZQUIERDA	IZQUIERDA	2+700.00
Señal curva PRONUNCIADA" a la IZQUIERDA	IZQUIERDA	3+080.00

Señal de curva y contra curva pronunciada a la izquierda	DERECHA	3+300.00
Señal de curva y contra curva pronunciada a la izquierda	IZQUIERDA	3+700.00
CAMINO SINUOSO	DERECHA	4+000.00
CAMINO SINUOSO	IZQUIERDA	4+200.00
Señal de curva a la izquierda	DERECHA	4+300.00
Señal de curva pronunciada a la derecha	IZQUIERDA	4+400.00
Señal camino sinuoso	IZQUIERDA	5+300.00
Señal de curva y contra curva pronunciada a la derecha	IZQUIERDA	5+600.00
Señal curva en "U" a la izquierda	DERECHA	5+970.00
Señal curva en "U" a la derecha	IZQUIERDA	6+430.00
CAMINO SINUOSO	DERECHA	7+135.00
CAMINO SINUOSO	IZQUIERDA	7+915.00
Señal curva PRONUNCIADA" a la IZQUIERDA	DERECHA	8+200.00
Señal curva PRONUNCIADA" a la DERECHA	IZQUIERDA	8+400.00
Señal curva en "U" a la derecha	DERECHA	8+430.00
Señal curva en "U" a la izquierda	IZQUIERDA	8+560.00
CAMINO SINUOSO	IZQUIERDA	8+680.00
CAMINO SINUOSO	DERECHA	9+030.00
Señal curva en "U" a la derecha	DERECHA	9+430.00
Señal curva en "U" a la izquierda	IZQUIERDA	9+450.00
CAMINO SINUOSO	DERECHA	9+475.00
CAMINO SINUOSO	IZQUIERDA	9+750.00
Señal curva en "U" a la izquierda	DERECHA	9+930.00
Señal curva en "U" a la izquierda	IZQUIERDA	10+040.00
Señal curva en "U" a la derecha	DERECHA	10+270.00
Señal curva en "U" a la derecha	DERECHA	10+480.00
CAMINO SINUOSO	IZQUIERDA	10+580.00
CAMINO SINUOSO	DERECHA	10+770.00
Señal curva en "U" a la izquierda	DERECHA	10+830.00
Señal curva en "U" a la izquierda	DERECHA	10+950.00
Señal curva en "U" a la izquierda	DERECHA	11+340.00
Señal curva en "U" a la izquierda	DERECHA	11+450.00
CAMINO SINUOSO	IZQUIERDA	11+485.00
Señal curva en "U" a la izquierda	DERECHA	11+660.00
Señal curva en "U" a la derecha	IZQUIERDA	11+750.00
CAMINO SINUOSO	DERECHA	11+810.00
CAMINO SINUOSO	IZQUIERDA	12+130.00
Señal curva PRONUNCIADA" a la DERECHA	DERECHA	12+200.00
Señal de curva a la derecha	IZQUIERDA	12+300.00
CAMINO SINUOSO	DERECHA	12+900.00
CAMINO SINUOSO	DERECHA	13+200.00
Señal curva en "U" a la izquierda	DERECHA	13+500.00
TOTAL		56

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Resumen de señales.

TABLA RESUMEN				
TIPO DE SEÑAL	INFORMACIÓN DE LA SEÑAL	Código	Sentido	TOTAL
SEÑALES INFORMATIVAS	Acceso a Chnacaybaños		Ambos	1
	Chancaybaños		Ambos	1
	Señal de postes por kilometraje	I-2A	Ambos	14
SEÑALES REGULATORIAS O DE REGLAMENTO	Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	R-30	Ambos	18
SEÑALES DE PREVENCIÓN	Señal curva en "U" a la derecha	P-5-2A	Ambos	9
	Señal curva en "U" a la izquierda	P-5-2B	Ambos	13
	Señal curva PRONUNCIADA" a la IZQUIERDA	P-1-B	Ambos	5
	Señal curva PRONUNCIADA" a la DERECHA	P-1-A	Ambos	6
	CAMINO SINUOSO	P-5-1	Ambos	17
	Señal de curva y contra curva pronunciada a la izquierda	P-3B	Ambos	2
	Señal de curva y contra curva pronunciada a la derecha	P-3A	Ambos	2
	Señal de curva a la izquierda	P-1B	Ambos	1
	Señal de curva a la derecha	P-2A	Ambos	1
TOTAL				90

Fuente: Elaboración propia.

4. CONCLUSIÓN

Se han instalado un total de 18 señales informativas con el objetivo de orientar a conductores y peatones sobre los destinos incluidos en el tramo bajo estudio. Además, se han colocado 18 señales de regulación para notificar a los usuarios de la vía la restricción de velocidad de 30 km/h. Además, se han considerado 57 señales preventivas para indicar la presencia de curvas, badenes, resaltos, y otros elementos.

Anexo 9. Costo directo y planificación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

PRESUPUESTO

AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín ([ORCID N° 0000-0003-0426-8576](#))

Soto Calderón, Juan Manuel ([ORCID N° 0000-0002-0703-0689](#))

CHICLAYO – PERÚ

2023

Presupuesto

Presupuesto	0201004	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL			
		KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA			
Subpresupuesto	001	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL			
		KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA			
Cliente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA CRUZ		Costo al	15/05/2023	
Lugar	CAJAMARCA - SANTA CRUZ - CHANCAYBAÑOS				

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	INFRAESTRUCTURA VIAL				14,717,036.66
01.01	OBRAS PRELIMINARES				682,308.69
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	und	2.00	2,787.84	5,575.68
01.01.02	ALQUILER DE AREA PARA CAMPAMENTO	mes	15.00	2,300.00	34,500.00
01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO	km	13.75	2,396.33	32,949.54
01.01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	412,145.55	412,145.55
01.01.05	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	m2	104,305.78	1.89	197,137.92
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				6,365,116.06
01.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	87,925.04	50.59	4,448,127.77
01.02.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	30,530.31	28.83	880,188.84
01.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	104,305.78	9.94	1,036,799.45
01.03	PAVIMENTOS				4,143,240.51
01.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.20 m	m3	14,890.77	87.79	1,307,260.70
01.03.02	BASE GRANULAR	m3	14,274.84	59.45	848,639.24
01.03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	104,305.78	16.48	1,718,959.25
01.03.04	ASFALTO LIQUIDO	m2	7,301.40	22.87	166,983.02
01.03.05	ASFALTO LIQUIDO MC-30	m2	9,126.76	11.11	101,398.30
01.04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				1,228,980.77
01.04.01	ALCANTARILLAS				279,363.51
01.04.01.01	OBRAS PRELIMINARES				11,583.00
01.04.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1,980.00	5.85	11,583.00
01.04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				68,822.41
01.04.01.02.01	EXCAVACION	m3	2,948.00	15.61	46,018.28
01.04.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	481.25	18.66	8,980.13
01.04.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO	m2	385.00	13.93	5,363.05
01.04.01.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,466.75	3.43	8,460.95
01.04.01.03	CONCRETO				198,958.10
01.04.01.03.01	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO $f_c=140$ kg/cm2	m3	87.73	58.33	5,117.29
01.04.01.03.02	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2	m3	157.30	492.78	77,514.29
01.04.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	327.80	61.81	20,261.32
01.04.01.03.04	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC $\varnothing=36"$	m	385.00	249.52	96,065.20
01.04.02	CUNETAS				949,617.26
01.04.02.01	OBRAS PRELIMINARES				57,561.13
01.04.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	9,839.51	5.85	57,561.13
01.04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				34,346.84
01.04.02.02.01	EXCAVACION	m3	1,726.19	15.61	26,945.83
01.04.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,157.73	3.43	7,401.01
01.04.02.03	CONCRETO				857,709.29
01.04.02.03.01	CONCRETO $f_c = 175$ kg/cm2	m3	1,726.19	496.88	857,709.29
01.05	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				274,173.47
01.05.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	173.00	657.62	113,768.26
01.05.02	SEÑALES REGLAMENTARIA	und	32.00	610.26	19,528.32
01.05.03	SEÑALIZACION INFORMATIVA	und	7.00	1,822.06	12,754.42
01.05.04	TACHA RETROREFLECTIVA	und	267.00	62.83	16,775.61
01.05.05	POSTES KILOMETRICOS DE CONCRETO	und	13.00	533.16	6,931.08
01.05.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	3,245.75	32.17	104,415.78
01.06	FLETE				84,500.00
01.06.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	84,500.00	84,500.00
01.07	PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD EN OBRA				400,251.65
01.07.01	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL TECNICO	mes	15.00	1,550.00	23,250.00
01.07.02	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	mes	15.00	8,106.11	121,591.65
01.07.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVO	und	15.00	7,194.00	107,910.00
01.07.04	CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE OBRA Y POBLACIÓN	glb	1.00	69,500.00	69,500.00
01.07.05	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19 EN EL TRABAJO.	glb	1.00	78,000.00	78,000.00

Presupuesto

Presupuesto	0201004	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL			
		KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA			
Subpresupuesto	001	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL			
		KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA			
Cliente		MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA CRUZ	Costo al		15/05/2023
Lugar		CAJAMARCA - SANTA CRUZ - CHANCAYBAÑOS			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.08	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				378,000.00
01.08.01	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	glb	1.00	378,000.00	378,000.00
01.09	TRANSPORTE				1,160,465.51
01.09.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA 1 km	m3	29,165.61	4.48	130,661.93
01.09.02	TRANSPORTE DE AGREGADO FINO	m3	104,305.78	3.70	385,931.39
01.09.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETES	m3	87,925.04	3.64	320,047.15
01.09.04	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	m3	96,376.50	3.36	323,825.04
	COSTO DIRECTO				14,717,036.66
	GASTOS GENERALES (10.00%)				1,471,703.67
	UTILIDAD (8.00%)				1,177,362.93
	SUB TOTAL GENERAL				17,366,103.26
	I.G.V. (18.00)				3,125,898.59
	VALOR REFERENCIAL				20,492,001.85
	SUPERVISION Y LIQUIDACION (6.15%)				1,260,258.11
	EXPEDIENTE TECNICO (1.50%)				307,380.03
	PRESUPUESTO TOTAL				22,059,639.99

SON : CATORCE MILLONES SETECIENTOS DIECISIETE MIL TRENTISEIS Y 66/100 NUEVOS SOLES



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín (ORCID N° 0000-0003-0426-8576)
Soto Calderón, Juan Manuel (ORCID N° 0000-0002-0703-0689)

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201004	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA		
Subpresupuesto	001	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA	Fecha presupuesto	15/05/2023

Partida	01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA
---------	----------	-------------------------------------

Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	2,787.84
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	18.68	149.44
0101010010	OPERARIO	hh	2.0000	16.0000	26.33	421.28
						570.72
Materiales						
0239900109	CARTEL DE OBRA INC.INSTALACION Y TRANSP	und		1.0000	2,200.00	2,200.00
						2,200.00
Equipos						
0301010043	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	570.72	17.12
						17.12

Partida	01.01.02	ALQUILER DE AREA PARA CAMPAMENTO
---------	----------	----------------------------------

Rendimiento	mes/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : mes	2,300.00
-------------	---------	-----	-----	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
04230400010006	SC ALQUILER DE OFICINAS INC. SS.HH.	mes		1.0000	800.00	800.00
04230400010007	SC ALQUILER DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA INC. SS.HH.	mes		1.0000	1,500.00	1,500.00
						2,300.00

Partida	01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO
---------	----------	-------------------

Rendimiento	km/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : km	2,396.33
-------------	--------	------------	------------	---------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010011	PEON TOPOGRAFO	hh	8.0000	64.0000	18.68	1,195.52
0101010012	OFICIAL TOPOGRAFO	hh	2.0000	16.0000	20.64	330.24
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	8.0000	25.40	203.20
						1,728.96
Materiales						
0229030104	YESO EN BOLSAS DE 15 KG.	bol		15.0000	7.46	111.90
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		35.0000	4.90	171.50
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.5000	66.10	33.05
						316.45
Equipos						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	1.0000	3.77	3.77
0301000014	MIRAS	día	5.0000	5.0000	5.00	25.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		7.0000	1,728.96	121.03
0337540005	WINCHA DE 50 M.	und		4.0000	46.53	186.12
0349880011	EQUIPO TOPOGRAFICO (ESTACION TOTAL)	hm	0.1250	1.0000	15.00	15.00
						350.92

Partida	01.01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS
---------	----------	---

Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	412,145.55
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	-------------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0203010007	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	glb		1.0000	412,145.55	412,145.55
						412,145.55

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201004 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA
 Subpresupuesto 001 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA Fecha presupuesto 15/05/2023

Partida 01.01.05 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

Rendimiento m2/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m2 **1.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0050	0.0400	26.16	1.05
0101010005	PEON	hh	0.0050	0.0400	18.68	0.75
1.80						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.80	0.09
0.09						

Partida 01.02.01 CORTE EN MATERIAL SUELTO

Rendimiento m3/DIA MO. 1,100.0000 EQ. 1,100.0000 Costo unitario directo por : m3 **50.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0015	26.16	0.04
0101010004	OFICIAL	hh	0.2000	0.0015	20.64	0.03
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0145	18.68	0.27
0.34						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.34	0.01
0349080003	TRACTOR SOBRE ORUGA DE 140-160 HP	hm	40.6250	0.2955	170.00	50.24
50.25						

Partida 01.02.02 CONFORMACION DE TERRAPLENES

Rendimiento m3/DIA MO. 1,300.0000 EQ. 1,300.0000 Costo unitario directo por : m3 **28.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0062	26.16	0.16
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0123	18.68	0.23
0.39						
Materiales						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0500	30.00	1.50
1.50						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.39	0.01
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP, 10-12 TON.	hm	8.5000	0.0523	170.00	8.89
0349080003	TRACTOR SOBRE ORUGA DE 140-160 HP	hm	8.5000	0.0523	170.00	8.89
0349160003	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	8.5000	0.0523	175.00	9.15
26.94						

Partida 01.02.03 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE

Rendimiento m2/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m2 **9.94**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.0083	0.0664	18.68	1.24
1.24						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.0200	1.24	
0349110099	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70HP 8-10ton	hm	0.0063	0.0500	174.00	8.70
8.70						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201004 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA
 Subpresupuesto 001 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA Fecha presupuesto 15/05/2023

Partida	01.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.20 m						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 900.0000	EQ. 900.0000			Costo unitario directo por : m3		87.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0044	26.16		0.12	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0089	20.64		0.18	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0356	18.68		0.67	
							0.97	
	Materiales							
0205310005	MATERIAL CLASIFICADO PARA SUB BASE	m3		1.2500	32.00		40.00	
							40.00	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	0.97		0.02	
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP, 10-12 TON.	hm	10.1250	0.0900	170.00		15.30	
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	10.1250	0.0900	175.00		15.75	
0349160003	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	10.1250	0.0900	175.00		15.75	
							46.82	
Partida	01.03.02	BASE GRANULAR						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 900.0000	EQ. 900.0000			Costo unitario directo por : m3		59.45
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0018	26.16		0.05	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0089	20.64		0.18	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0356	18.68		0.67	
							0.90	
	Materiales							
0205310006	MATERIAL CLASIFICADO PARA BASE	m3		1.2500	26.00		32.50	
							32.50	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.90		0.05	
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP, 10-12 TON.	hm	5.6250	0.0500	170.00		8.50	
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	5.6250	0.0500	175.00		8.75	
0349160003	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	5.6250	0.0500	175.00		8.75	
							26.05	
Partida	01.03.03	IMPRIMACION ASFALTICA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 4,000.0000	EQ. 4,000.0000			Costo unitario directo por : m2		16.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0020	26.16		0.05	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0020	20.64		0.04	
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0120	18.68		0.22	
							0.31	
	Materiales							
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.6000	25.00		15.00	
							15.00	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.5000	0.31		0.01	
03011400060006	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	1.0000	0.0020	210.00		0.42	
03011800010003	TRACTOR DE TIRO FIAT 55.56DT	hm	2.5000	0.0050	97.00		0.49	
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0020	126.00		0.25	
							1.17	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201004	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA		
Subpresupuesto	001	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA		Fecha presupuesto 15/05/2023

Partida	01.03.04	ASFALTO LIQUIDO		
Rendimiento	m2/DIA	MO. 3,000.0000	EQ. 3,000.0000	Costo unitario directo por : m2 22.87

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0938	0.0029	26.16	0.08
0101010005	PEON	hh	7.1875	0.0192	18.68	0.36
0101010010	OPERARIO	hh	7.1875	0.0192	26.33	0.51
0.95						
Materiales						
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.4500	25.00	11.25
11.25						
Equipos						
03011400060006	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	12.5000	0.0333	210.00	6.99
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	10.9375	0.0292	126.00	3.68
10.67						

Partida	01.03.05	ASFALTO LIQUIDO MC-30		
Rendimiento	m2/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2 11.11

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.3125	0.0100	18.68	0.19
0101010010	OPERARIO	hh	1.8750	0.0600	26.33	1.58
1.77						
Materiales						
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.3200	25.00	8.00
8.00						
Equipos						
03011400060006	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	0.1250	0.0040	210.00	0.84
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	0.1250	0.0040	126.00	0.50
1.34						

Partida	01.04.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO		
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2 5.85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	18.68	1.49
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0400	26.33	1.05
2.54						
Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		0.0062	35.00	0.22
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0500	10.17	0.51
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0250	27.12	0.68
02130400010001	TIZA BOLSA DE 40 kg	und		0.0400	28.75	1.15
02130600010001	OCRE ROJO	kg		0.0100	25.37	0.25
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0050	66.10	0.33
3.14						
Equipos						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	0.0050	3.77	0.02
03014900010001	CORDEL	ril		0.0500	3.00	0.15
0.17						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201004 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA
 Subpresupuesto 001 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA Fecha presupuesto 15/05/2023

Partida 01.04.01.02.01 EXCAVACION

Rendimiento m3/DIA MO. 800.0000 EQ. 800.0000 Costo unitario directo por : m3 15.61

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	20.64	0.21
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0200	18.68	0.37
0.58						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.58	0.03
0349060063	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 170-250 HP, .1.10-2.75 YD3	hm	5.0000	0.0500	300.00	15.00
15.03						

Partida 01.04.01.02.02 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento m3/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m3 18.66

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	20.64	1.38
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2000	18.68	3.74
5.12						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.12	0.15
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP, 10-12 TON.	hm	0.3000	0.0200	170.00	3.40
0349060063	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 170-250 HP, .1.10-2.75 YD3	hm	0.5000	0.0333	300.00	9.99
13.54						

Partida 01.04.01.02.03 REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO

Rendimiento m2/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m2 13.93

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.1500	0.0400	20.64	0.83
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2667	18.68	4.98
5.81						
Materiales						
0207010010	RIPIO	m3		0.0900	43.50	3.92
3.92						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.0800	5.81	
0349040067	CARGADOR S/LLANTA 125 HP 2.5 Y3	hm	0.0750	0.0200	210.00	4.20
4.20						

Partida 01.04.01.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento m3/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo unitario directo por : m3 3.43

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0188	0.0500	26.16	1.31
0101010005	PEON	hh	0.0375	0.1000	18.68	1.87
3.18						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		8.0000	3.18	0.25
0.25						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201004	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA		
Subpresupuesto	001	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA	Fecha presupuesto	15/05/2023

Partida	01.04.01.03.01		EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO $f_c=140$ kg/cm ²				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000		Costo unitario directo por : m3		58.33
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8889	18.68	16.60	
0101010010	OPERARIO	hh	2.0000	0.8889	26.33	23.40	
							40.00
Materiales							
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.1000	30.00	3.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2840	27.12	7.70	
							10.70
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	40.00	2.00	
03011600020006	MINI CARGADOR 70 HP. 05yd3 INC. PLUMA	hm	0.1013	0.0450	125.00	5.63	
							7.63

Partida	01.04.01.03.02		CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ²				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m3		492.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0320	26.16	0.84	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	20.64	6.60	
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	18.68	47.82	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	0.9600	18.68	17.93	
0101010010	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	26.33	8.43	
							81.62
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	62.97	56.67	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	50.00	20.00	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	10.17	1.83	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.0000	27.12	244.08	
0231000003	MADERA TORNILLO INC. CORTE	p2		10.3500	7.33	75.87	
							398.45
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	81.62	2.45	
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	dia	1.0000	0.0400	8.39	0.34	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3200	31.00	9.92	
							12.71

Partida	01.04.01.03.03		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000		Costo unitario directo por : m2		61.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5714	18.68	10.67	
0101010010	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	26.33	15.04	
							25.71
Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1100	5.08	0.56	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	5.08	0.51	
0231000003	MADERA TORNILLO INC. CORTE	p2		2.5000	7.33	18.33	
0244020014	TRIPLAY 4' x 8' x 18mm	hja		0.1222	100.00	12.22	
0276030001	SEPARADORES PLASTICOS (4 cm.) EN FIERRO DE COLUMNA	mll		1.4700	2.00	2.94	
							34.56
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		6.0000	25.71	1.54	
							1.54

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201004 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA
 Subpresupuesto 001 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA Fecha presupuesto 15/05/2023

Partida 01.04.01.03.04 ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=36"

Rendimiento m/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m 249.52

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	2.0000	1.6000	26.16	41.86
0101010005	PEON	hh	8.0000	6.4000	18.68	119.55
0101010010	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	26.33	42.13
203.54						
Materiales						
02042900010001	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=36"	m		1.0000	28.00	28.00
0205310006	MATERIAL CLASIFICADO PARA BASE	m3		0.3000	26.00	7.80
35.80						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	203.54	10.18
10.18						

Partida 01.04.02.01.01 TRAZO Y REPLANTEO

Rendimiento m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 5.85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	18.68	1.49
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0400	26.33	1.05
2.54						
Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		0.0062	35.00	0.22
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0500	10.17	0.51
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0250	27.12	0.68
02130400010001	TIZA BOLSA DE 40 kg	und		0.0400	28.75	1.15
02130600010001	OCRE ROJO	kg		0.0100	25.37	0.25
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0050	66.10	0.33
3.14						
Equipos						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	0.0050	3.77	0.02
03014900010001	CORDEL	rl		0.0500	3.00	0.15
0.17						

Partida 01.04.02.02.01 EXCAVACION

Rendimiento m3/DIA MO. 800.0000 EQ. 800.0000 Costo unitario directo por : m3 15.61

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	20.64	0.21
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0200	18.68	0.37
0.58						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.58	0.03
0349060063	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 170-250 HP.,1.10-2.75 YD3	hm	5.0000	0.0500	300.00	15.00
15.03						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201004 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA
 Subpresupuesto 001 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA Fecha presupuesto 15/05/2023

Partida 01.04.02.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento m3/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo unitario directo por : m3 3.43

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0188	0.0500	26.16	1.31
0101010005	PEON	hh	0.0375	0.1000	18.68	1.87
						3.18
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		8.0000	3.18	0.25
						0.25

Partida 01.04.02.03.01 CONCRETO F'C = 175 kg/cm2

Rendimiento m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 496.88

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.6667	26.16	17.44
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	20.64	13.76
0101010005	PEON	hh	9.0000	6.0000	18.68	112.08
0101010010	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	26.33	17.55
						160.83
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		1.0000	62.97	62.97
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	50.00	25.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2500	10.17	2.54
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	27.12	216.96
						307.47
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	160.83	4.82
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.1499	0.7666	31.00	23.76
						28.58

Partida 01.05.01 SEÑALES PREVENTIVAS

Rendimiento und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : und 657.62

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	2.6667	20.64	55.04
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	18.68	24.91
0101010010	OPERARIO	hh	2.0000	2.6667	26.33	70.21
						150.16
Materiales						
02460700010004	PERNOS 3/8"X8" +2A+T	pza		2.0000	8.60	17.20
0263120002	POSTES DE CONCRETO PARA SOPORTE DE SEÑALES	und		1.0000	369.50	369.50
02671100040009	SEÑAL PREVENTIVA 0.60 m X 0.60 m	und		1.0000	113.25	113.25
						499.95
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	150.16	7.51
						7.51

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201004	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA		
Subpresupuesto	001	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA	Fecha presupuesto	15/05/2023

Partida	01.05.02	SEÑALES REGLAMENTARIA
---------	----------	-----------------------

Rendimiento	und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und	610.26
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	2.6667	20.64	55.04
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	18.68	24.91
0101010010	OPERARIO	hh	2.0000	2.6667	26.33	70.21
						150.16
Materiales						
02460700010004	PERNOS 3/8"X8" +2A+T	pza		2.0000	8.60	17.20
0263120002	POSTES DE CONCRETO PARA SOPORTE DE SEÑALES	und		1.0000	369.50	369.50
02671100040010	SEÑAL REGLAMENTARIA DE 0.60 m X 0.60 m	und		1.0000	70.40	70.40
						457.10
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	150.16	3.00
						3.00

Partida	01.05.03	SEÑALIZACION INFORMATIVA
---------	----------	--------------------------

Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	1,822.06
-------------	---------	-------------	-------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	3.2000	20.64	66.05
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	18.68	14.94
0101010010	OPERARIO	hh	3.0000	2.4000	26.33	63.19
						144.18
Materiales						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		46.5300	5.25	244.28
0207080002	EXCAVACION MANUAL.	m3		1.0560	45.07	47.59
0221990101	CONCRETO F'c=140 kg/cm2	m3		0.1700	357.78	60.82
0228120021	COLOCACION DE SEÑAL INFORMATIVA	und		1.0000	280.50	280.50
0229200010	THINNER CORRIENTE	gal		0.0500	49.92	2.50
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.1900	66.10	12.56
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.1900	63.56	12.08
0248840003	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		1.2800	61.36	78.54
0255080015	SOLDADURA	kg		0.6500	14.00	9.10
0256020091	PLANCHA DE ACERO 9.5 mm X 1.22 m X 2.40 m	pza		0.0154	122.00	1.88
0256020106	PLANCHA DE ACERO 16 mm X 1.22 m X 2.40 m	pza		0.0141	143.50	2.02
0256040005	PLATINA DE FIERRO 3/16" X 2"	m		0.2000	8.50	1.70
0256040006	PLATINA DE FIERRO 3/16" X 3"	m		0.6000	10.80	6.48
0265010087	TUBO DE FIERRO NEGRO STD. D=3"	m		9.0000	31.50	283.50
0267110022	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		14.0000	35.40	495.60
0271050139	PERNOS 5/8" X 14" + T + A	pza		8.0000	16.80	134.40
						1,673.55
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	144.18	4.33
						4.33

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201004	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA	
Subpresupuesto	001	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA	Fecha presupuesto 15/05/2023

Partida	01.05.04	TACHA RETROREFLECTIVA	
---------	----------	-----------------------	--

Rendimiento	und/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : und	62.83
-------------	---------	-------------	-------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3200	18.68	5.98
0101010010	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	26.33	4.21
10.19						
Materiales						
0222090005	PEGAMENTO EPOXICO	kg		0.0100	63.01	0.63
02671100040007	TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES	und		1.0000	51.50	51.50
52.13						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.19	0.51
0.51						

Partida	01.05.05	POSTES KILOMETRICOS DE CONCRETO	
---------	----------	---------------------------------	--

Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und	533.16
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	20.64	20.64
0101010005	PEON	hh	5.0000	5.0000	18.68	93.40
114.04						
Materiales						
02190100010024	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3		0.1250	427.36	53.42
02631200010003	HITO KILOMETRICO	und		1.0000	360.00	360.00
413.42						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	114.04	5.70
5.70						

Partida	01.05.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	
---------	----------	------------------------	--

Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2	32.17
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	20.64	1.65
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4800	18.68	8.97
0101010010	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	26.33	2.11
12.73						
Materiales						
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR	gal		0.1250	69.00	8.63
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg		0.1500	19.00	2.85
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0250	27.00	0.68
12.16						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	12.73	0.64
03011200020002	ROCIADOR DE PINTURA	hm	1.0000	0.0800	83.00	6.64
7.28						

Partida	01.06.01	FLETE TERRESTRE	
---------	----------	-----------------	--

Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	84,500.00
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	------------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
0401010033	FLETE TERRESTRE	glb		1.0000	84,500.00	84,500.00
84,500.00						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201004	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA		
Subpresupuesto	001	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA		Fecha presupuesto 15/05/2023

Partida	01.07.01	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL TECNICO		
---------	----------	---------------------------------------	--	--

Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes	1,550.00
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02670100010009	CASCO PROTECTORES PARA INGENIEROS Y TECNICOS	und		5.0000	55.00	275.00
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und		5.0000	35.00	175.00
0267070007	ZAPATOS DE OBRA PARA INGENIEROS	par		5.0000	220.00	1,100.00
						1,550.00

Partida	01.07.02	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL		
---------	----------	---------------------------------	--	--

Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes	8,106.11
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0201010023	ARNES DE SEGURIDAD	und		5.0000	81.00	405.00
02670100010010	CASCO PROTECTORES PARA OBREROS	und		11.1111	10.00	111.11
0267050001	GUANTES DE CUERO	par		66.0000	10.00	660.00
0267050006	GUANTES DE JEBE	par		66.0000	10.00	660.00
0267060019	UNIFORME PARA OBRERO	jgo		66.0000	25.00	1,650.00
0267070008	ZAPATOS DE OBRA PARA OBREROS	par		66.0000	45.00	2,970.00
0267070011	BOTAS DE JEBE 37-42	par		66.0000	25.00	1,650.00
						8,106.11

Partida	01.07.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVO		
---------	----------	--------------------------------	--	--

Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	7,194.00
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0210030003	MALLA DE SEGURIDAD	rl		38.0000	45.00	1,710.00
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und		48.0000	45.00	2,160.00
02671100140003	TRANQUERA DE MADERA DE 2.40 X 1.20 m	und		24.0000	72.00	1,728.00
0267110026	CINTA DE SEGURIDAD	rl		38.0000	42.00	1,596.00
						7,194.00

Partida	01.07.04	CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE OBRA Y POBLACIÓN		
---------	----------	--	--	--

Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	69,500.00
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	------------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0139220015	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb		1.0000	69,500.00	69,500.00
						69,500.00

Partida	01.07.05	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19 EN EL TRABAJO.		
---------	----------	---	--	--

Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	78,000.00
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	------------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0230950058	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	glb		1.0000	78,000.00	78,000.00
						78,000.00

Partida	01.08.01	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		
---------	----------	--------------------------	--	--

Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	378,000.00
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	-------------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0230950059	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	glb		1.0000	378,000.00	378,000.00
						378,000.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201004 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA
 Subpresupuesto 001 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA Fecha presupuesto 15/05/2023

Partida	01.09.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA 1 km						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 377.0000	EQ. 377.0000	Costo unitario directo por : m3			4.48	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0212	20.64	0.44	0.44	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.44	0.01	0.01	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0212	190.00	4.03	4.04	
							4.04	
Partida	01.09.02	TRANSPORTE DE AGREGADO FINO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 464.0000	EQ. 464.0000	Costo unitario directo por : m3			3.70	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1500	0.0026	26.16	0.07	0.07	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0172	18.68	0.32	0.39	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		10.0000	0.39	0.04	0.04	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0172	190.00	3.27	3.31	
							3.31	
Partida	01.09.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETES						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 464.0000	EQ. 464.0000	Costo unitario directo por : m3			3.64	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0172	20.64	0.36	0.36	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.36	0.01	0.01	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0172	190.00	3.27	3.28	
							3.28	
Partida	01.09.04	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 503.0000	EQ. 503.0000	Costo unitario directo por : m3			3.36	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0159	20.64	0.33	0.33	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.33	0.01	0.01	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0159	190.00	3.02	3.03	
							3.03	



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

INSUMOS

Table with columns: Descripción, Unidad, Cantidad, Precio Unitario, Precio Total. It lists various materials and their costs for the project.

AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín (ORCID N° 0000-0003-0426-8576)

Soto Calderón, Juan Manuel (ORCID N° 0000-0002-0703-0689)

CHICLAYO – PERÚ

2023

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0201004	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA
Subpresupuesto	001	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO
Fecha	15/05/2023	
Lugar	061304	CAJAMARCA - SANTA CRUZ - CHANCAYBAÑOS

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010002	CAPATAZ	hh	7,088.7100	26.16	185,440.65
0101010004	OFICIAL	hh	6,400.2432	20.64	132,101.02
0101010005	PEON	hh	34,256.9146	18.68	639,919.16
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	151.0080	18.68	2,820.83
0101010010	OPERARIO	hh	3,668.1210	26.33	96,581.63
0101010011	PEON TOPOGRAFO	hh	880.0000	18.68	16,438.40
0101010012	OFICIAL TOPOGRAFO	hh	220.0000	20.64	4,540.80
0101030000	TOPOGRAFO	hh	110.0000	25.40	2,794.00
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	472.7804	26.33	12,448.31
0139220015	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.0000	69,500.00	69,500.00
					1,162,584.80
MATERIALES					
0201010023	ARNES DE SEGURIDAD	und	75.0000	81.00	6,075.00
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	65,869.0980	25.00	1,646,727.45
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal	2,920.5632	25.00	73,014.08
0203010007	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	glb	1.0000	412,145.55	412,145.55
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kq	36.0580	5.08	183.17
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kq	325.7100	5.25	1,709.98
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kq	32.7800	5.08	166.52
02042900010001	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=36"	m	385.0000	28.00	10,780.00
0205310005	MATERIAL CLASIFICADO PARA SUB BASE	m3	18,613.4625	32.00	595,630.80
0205310006	MATERIAL CLASIFICADO PARA BASE	m3	17,959.0500	26.00	466,935.30
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	1,867.7599	62.97	117,612.84
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3	8.7730	30.00	263.19
0207010010	RIPIO	m3	34.6500	43.50	1,507.28
02070200010001	ARENA FINA	m3	1,526.5155	30.00	45,795.47
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	926.0150	50.00	46,300.75
0207030001	HORMIGON	m3	73.2810	35.00	2,564.84
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	1,050.8370	10.17	10,687.01
0207080002	EXCAVACION MANUAL.	m3	7.3920	45.07	333.16
0210030003	MALLA DE SEGURIDAD	ril	570.0000	45.00	25,650.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	15,545.6228	27.12	421,597.29
02130400010001	TIZA BOLSA DE 40 kg	und	472.7804	28.75	13,592.44
02130600010001	OCRE ROJO	kq	118.1951	25.37	2,998.61
02190100010024	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3	1.6250	427.36	694.46
0221990101	CONCRETO F'C=140 kg/cm2	m3	1.1900	357.78	425.76
0222090005	PEGAMENTO EPOXICO	kq	2.6700	63.01	168.24
0228120021	COLOCACION DE SEÑAL INFORMATIVA	und	7.0000	280.50	1,963.50
0229030104	YESO EN BOLSAS DE 15 KG.	bol	206.2500	7.46	1,538.63
0229200010	THINNER CORRIENTE	gal	0.3500	49.92	17.47
0230950058	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	glb	1.0000	78,000.00	78,000.00
0230950059	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	glb	1.0000	378,000.00	378,000.00
0231000003	MADERA TORNILLO INC. CORTE	p2	2,447.5550	7.33	17,940.58
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und	481.2500	4.90	2,358.13
0239900109	CARTEL DE OBRA INC.INSTALACION Y TRANSP	und	2.0000	2,200.00	4,400.00
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	67.3024	66.10	4,448.69
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR	gal	405.7188	69.00	27,994.60
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kq	486.8625	19.00	9,250.39
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	1.3300	63.56	84.53
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal	81.1438	27.00	2,190.88
0244020014	TRIPLAY 4' x 8' x 18mm	hja	40.0572	100.00	4,005.72
02460700010004	PERNOS 3/8"x8" +2A+T	pza	410.0000	8.60	3,526.00
0248840003	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	8.9600	61.36	549.79
0255080015	SOLDADURA	kq	4.5500	14.00	63.70
0256020091	PLANCHA DE ACERO 9.5 mm X 1.22 m X 2.40 m	pza	0.1078	122.00	13.15
0256020106	PLANCHA DE ACERO 16 mm X 1.22 m X 2.40 m	pza	0.0987	143.50	14.16
0256040005	PLATINA DE FIERRO 3/16" X 2"	m	1.4000	8.50	11.90
0256040006	PLATINA DE FIERRO 3/16" X 3"	m	4.2000	10.80	45.36
02631200010003	HITO KILOMETRICO	und	13.0000	360.00	4,680.00
0263120002	POSTES DE CONCRETO PARA SOPORTE DE SEÑALES	und	205.0000	369.50	75,747.50
0265010087	TUBO DE FIERRO NEGRO STD. D=3"	m	63.0000	31.50	1,984.50
02670100010009	CASCO PROTECTORES PARA INGENIEROS Y TECNICOS	und	75.0000	55.00	4,125.00
02670100010010	CASCO PROTECTORES PARA OBREROS	und	166.6665	10.00	1,666.67
0267050001	GUANTES DE CUERO	par	990.0000	10.00	9,900.00

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0201004** DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

Subpresupuesto **001** DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO

Fecha **15/05/2023**

Lugar **061304** CAJAMARCA - SANTA CRUZ - CHANCAYBAÑOS

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0267050006	GUANTES DE JEBE	par	990.0000	10.00	9,900.00
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und	75.0000	35.00	2,625.00
0267060019	UNIFORME PARA OBRERO	igo	990.0000	25.00	24,750.00
0267070007	ZAPATOS DE OBRA PARA INGENIEROS	par	75.0000	220.00	16,500.00
0267070008	ZAPATOS DE OBRA PARA OBREROS	par	990.0000	45.00	44,550.00
0267070011	BOTAS DE JEBE 37-42	par	990.0000	25.00	24,750.00
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und	720.0000	45.00	32,400.00
02671100040007	TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES	und	267.0000	51.50	13,750.50
02671100040009	SEÑAL PREVENTIVA 0.60 m X 0.60 m	und	173.0000	113.25	19,592.25
02671100040010	SEÑAL REGLAMENTARIA DE 0.60 m X 0.60 m	und	32.0000	70.40	2,252.80
02671100140003	TRANQUERA DE MADERA DE 2.40 X 1.20 m	und	360.0000	72.00	25,920.00
0267110022	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2	98.0000	35.40	3,469.20
0267110026	CINTA DE SEGURIDAD	ril	570.0000	42.00	23,940.00
0271050139	PERNOS 5/8" X 14" + T + A	pza	56.0000	16.80	940.80
0276030001	SEPARADORES PLASTICOS (4 cm.) EN FIERRO DE COLUMNA	mll	481.8660	2.00	963.73
					4,784,384.32
EQUIPOS					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	72.8462	3.77	274.63
0301000014	MIRAS	día	68.7500	5.00	343.75
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			39,476.71
0301010043	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			34.24
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP, 10-12 TON.	hm	3,660.2715	170.00	622,246.16
03011200020002	ROCIADOR DE PINTURA	hm	259.6600	83.00	21,551.78
03011400060006	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	488.2552	210.00	102,533.59
03011600020006	MINI CARGADOR 70 HP. 05yd3 INC. PLUMA	hm	3.9478	125.00	493.48
03011800010003	TRACTOR DE TIRO FIAT 55.56DT	hm	521.5289	97.00	50,588.30
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	5,457.0673	190.00	1,036,842.79
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	2,053.9113	175.00	359,434.48
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	458.3194	126.00	57,748.24
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	6.2920	8.39	52.79
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1,373.6335	31.00	42,582.64
03014900010001	CORDEL	ril	590.9755	3.00	1,772.93
0337540005	WINCHA DE 50 M.	und	55.0000	46.53	2,559.15
0349040067	CARGADOR S/LLANTA 125 HP 2.5 Y3	hm	7.7000	210.00	1,617.00
0349060063	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 170-250 HP, 1.10-2.75 YD3	hm	249.7351	300.00	74,920.53
0349080003	TRACTOR SOBRE ORUGA DE 140-160 HP	hm	27,578.5845	170.00	4,688,359.37
0349110099	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70HP 8-10 ton	hm	5,215.2890	174.00	907,460.29
0349160003	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	3,650.6465	175.00	638,863.14
0349880011	EQUIPO TOPOGRAFICO (ESTACION TOTAL)	hm	13.7500	15.00	206.25
					8,649,962.24
SUBCONTRATOS					
0401010033	FLETE TERRESTRE	qlb	1.0000	84.500.00	84,500.00
04230400010006	SC ALQUILER DE OFICINAS INC. SS.HH.	mes	15.0000	800.00	12,000.00
04230400010007	SC ALQUILER DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA INC. SS.HH.	mes	15.0000	1,500.00	22,500.00
					119,000.00
Total				S/.	14,715,931.36



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

Cruz-Cajamarca

DESAGREGADOS

Table with columns: CEN, DESCRIPCION, UNID, CANTIDAD, VALOR. It lists various construction items and their associated costs.

AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín (ORCID N° 0000-0003-0426-8576)

Soto Calderón, Juan Manuel (ORCID N° 0000-0002-0703-0689)

CHICLAYO – PERÚ

2023

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Solo Calderón Juan Manuel

DESAGREGADOS DE GASTOS DE SUPERVISIÓN						
GASTOS VARIABLES						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	TIEMPO	COSTO	PARCIAL
01.00	PERSONAL PROFESIONAL					S/ 656,250.00
01.01	Ing. Residente de Obra	mes	1	15	S/ 6,850.00	S/ 102,750.00
01.02	Especialista de Suelos y Pavimentos	mes	1	15	S/ 5,200.00	S/ 78,000.00
01.03	Especialista de Obras de Arte y Drenaje	mes	1	15	S/ 4,500.00	S/ 67,500.00
01.04	Especialista Ambiental	mes	1	15	S/ 3,000.00	S/ 45,000.00
01.05	Ing. Asistente de Residente de Obra	mes	1	15	S/ 3,500.00	S/ 52,500.00
01.06	Jefe de Oficina Técnica	mes	1	15	S/ 2,500.00	S/ 37,500.00
01.07	Responsable de Seguridad en Obra	mes	1	15	S/ 2,500.00	S/ 37,500.00
01.08	Maestro Capataz General	mes	1	15	S/ 4,000.00	S/ 60,000.00
01.09	Dibujante de AutoCAD	mes	1	15	S/ 2,500.00	S/ 37,500.00
01.10	Topógrafo	mes	1	15	S/ 3,000.00	S/ 45,000.00
01.11	Ayudante de Topografía	mes	1	15	S/ 2,000.00	S/ 30,000.00
01.12	Señaleros	mes	3	15	S/ 1,400.00	S/ 63,000.00
02.00	PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN					S/ 195,000.00
02.01	Administrador de Obra	mes	1	15	S/ 2,500.00	S/ 37,500.00
02.02	Contador	mes	0.4	15	S/ 2,500.00	S/ 15,000.00
02.03	Encargado de Personal	mes	1	15	S/ 1,500.00	S/ 22,500.00
02.04	Encargado de Almacén	mes	2	15	S/ 1,500.00	S/ 45,000.00
02.05	Secretaría	mes	1	15	S/ 1,400.00	S/ 21,000.00
02.06	Guardianes	mes	3	15	S/ 1,200.00	S/ 54,000.00
03.00	ENSAYOS Y EQUIPOS NO INCLUIDOS					S/ 493,500.00
03.01	Ensayos de Suelos	mes	5	15	S/ 1,800.00	S/ 135,000.00
03.02	Ensayos de Concreto	mes	5	15	S/ 1,800.00	S/ 135,000.00
03.03	Ensayos de Asfalto	mes	5	15	S/ 1,800.00	S/ 135,000.00
03.04	Computadora	mes	1	15	S/ 1,200.00	S/ 18,000.00
03.05	Impresora	mes	1	15	S/ 500.00	S/ 7,500.00
03.06	Estación Total (incl. Prismas)	mes	1	15	S/ 3,000.00	S/ 45,000.00
03.07	Nivel Topográfico	mes	1	15	S/ 1,200.00	S/ 18,000.00
04.00	ALQUILER DE VEHICULOS					S/ 78,000.00
04.01	Camioneta 4x4	mes	1	15	S/ 5,200.00	S/ 78,000.00
05.00	MATERIALES Y GASTOS VARIOS					S/ 1,950.00
05.01	Pizarra Acrílica	und	3		S/ 50.00	S/ 150.00
05.02	Utiles de Oficina	set	1		S/ 1,800.00	S/ 1,800.00
					TOTAL GASTOS VARIABLES=	S/ 1,424,700.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

GASTOS FIJOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD		COSTO	PARCIAL
01.00	ALQUILER DE OFICINAS Y ALMACEN					S/ 3,000.00
01.01	Alquiler de Oficina	mes	1		S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
01.02	Alquiler de almacén	mes	1		S/ 1,800.00	S/ 1,800.00
02.00	EQUIPAMIENTO					S/ 6,053.67
02.01	Oficinas	glb	1		S/ 3,200.00	S/ 3,200.00
02.02	Almacenes	glb	1		S/ 2,853.67	S/ 2,853.67
03.00	GASTOS ADMINISTRATIVOS					S/ 17,750.00
03.01	Gastos de licitación	mes	1		S/ 8,500.00	S/ 8,500.00
03.02	Gastos legales (notariales)	mes	1		S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
03.03	Cartel informativo	mes	1		S/ 1,750.00	S/ 1,750.00
03.04	Gastos Varios (fotocopias, etc.)	mes	1		S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
04.00	LIQUIDACIÓN DE OBRA					S/ 20,200.00
04.01	Ingeniero Residente	mes	1		S/ 6,850.00	S/ 6,850.00
04.02	Contador	mes	1		S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
04.03	Secretaria	mes	1		S/ 1,400.00	S/ 1,400.00
04.04	Dibujante en AutoCAD	mes	1		S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
04.05	Fotocopias Documentos	est	1		S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
04.06	Empastado, anillados	est	1		S/ 1,250.00	S/ 1,250.00
04.07	Comunicaciones	est	1		S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
04.08	Movilización y Coordinaciones	est	1		S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
04.09	Útiles de Oficina	est	1		S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
					TOTAL GASTOS FIJOS=	S/ 47,003.67

GASTOS GENERALES = S/ 1,471,703.67
 COSTO DIRECTO = S/ 14,717,036.66
 PORCENTAJE = 10.00%

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermín
Soto Calderón Juan Manuel

DESAGREGADOS DE GASTOS DE SUPERVISIÓN						
GASTOS VARIABLES						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	TIEMPO	COSTO	PARCIAL
01.00	PERSONAL PROFESIONAL					S/ 367,500.00
01.01	Ing. Civil (Jefe de Supervisión)	mes	1	15	S/ 7,200.00	S/ 108,000.00
01.02	Ing. Especialista en Suelos y Pavimentos	mes	1	15	S/ 4,100.00	S/ 61,500.00
01.03	Ing. Especialista en Obras de Arte y Drenaje	mes	1	15	S/ 3,200.00	S/ 48,000.00
01.04	Ing. Especialista Ambiental	mes	1	15	S/ 3,000.00	S/ 45,000.00
01.05	Ing. Especialista en Trazos, Explanaciones y/o Topografía	mes	1	15	S/ 4,000.00	S/ 60,000.00
01.06	Ing. Asistente de Supervisión	mes	1	15	S/ 3,000.00	S/ 45,000.00
02.00	PERSONAL TÉCNICO					S/ 157,500.00
02.01	Topógrafo	mes	1	15	S/ 3,000.00	S/ 45,000.00
02.02	Técnico en Suelos y Pavimentos	mes	1	15	S/ 3,000.00	S/ 45,000.00
02.03	Nivelador	mes	1	15	S/ 2,500.00	S/ 37,500.00
02.04	Ayudante de Topografía	mes	1	15	S/ 2,000.00	S/ 30,000.00
03.00	PERSONAL ADMINISTRATIVO Y APOYO					S/ 375,750.00
03.01	Secretaría	mes	1	15	S/ 1,300.00	S/ 19,500.00
03.02	Chofer	mes	1	15	S/ 1,100.00	S/ 16,500.00
03.03	Guardián	mes	1	15	S/ 1,150.00	S/ 17,250.00
03.04	Controlador	mes	3	15	S/ 2,500.00	S/ 112,500.00
03.05	Asistente Técnico	mes	3	15	S/ 1,800.00	S/ 81,000.00
03.06	Ayudante de Laboratorio	mes	2	15	S/ 1,800.00	S/ 54,000.00
03.07	Dibujante en AutoCAD	mes	2	15	S/ 2,500.00	S/ 75,000.00
04.00	ALQUILER DE LOCALES Y EQUIPOS					S/ 136,500.00
04.01	Camioneta 4x4	mes	1	15	S/ 5,500.00	S/ 82,500.00
04.02	Equipos de Topografía	mes	1	15	S/ 2,500.00	S/ 37,500.00
04.03	Servicios de Comunicación	mes	1	15	S/ 100.00	S/ 1,500.00
04.04	Alquiler de Local de Oficina	mes	1	15	S/ 1,000.00	S/ 15,000.00
05.00	ALQUILER DE LOCALES Y EQUIPOS					S/ 5,175.35
05.01	Pizarra Acrílica	und	2		S/ 60.00	S/ 120.00
05.02	Utiles de Oficina	glb	1		S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
05.03	Ploteo de Planos	glb	1		S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
05.04	Anillados, empastados, etc.	glb	1		S/ 2,055.35	S/ 2,055.35
TOTAL GASTOS VARIABLES=						S/ 1,042,425.35

GASTOS FIJOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD		COSTO	PARCIAL
01.00	EQUIPOS					S/ 11,340.00
01.01	Equipos de Comunicación	und	6		S/ 500.00	S/ 3,000.00
01.02	Equipos de Cómputo e Impresión	und	2		S/ 2,400.00	S/ 4,800.00
01.03	Implementos de Seguridad	und	7		S/ 420.00	S/ 2,940.00
01.04	Cuaderno de Obra y Legalización	und	1		S/ 600.00	S/ 600.00
02.00	EQUIPAMIENTO DE OFICINA					S/ 2,850.00
02.01	Impresora A4	glb	1		S/ 750.00	S/ 750.00
02.02	Impresora A3	glb	1		S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
02.03	Escritorios	glb	2		S/ 350.00	S/ 700.00
02.04	Sillas	glb	4		S/ 100.00	S/ 400.00
04.00	LICITACIÓN Y CONTRATACIÓN					S/ 11,400.00
04.01	Secretaría	glb	1		S/ 2,200.00	S/ 2,200.00
04.02	Chofer	glb	1		S/ 800.00	S/ 800.00
04.03	Guardián	glb	1		S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
04.04	Controlador	glb	1		S/ 2,200.00	S/ 2,200.00
04.05	Asistente Técnico	glb	1		S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
					TOTAL GASTOS FIJOS=	S/ 25,590.00

GASTOS DE SUPERVISIÓN VARIABLES	=	S/ 1,042,425.35
GASTOS DE SUPERVISIÓN FIJOS	=	S/ 25,590.00
SUB TOTAL GASTOS DE SUPERVISIÓN	=	S/ 1,068,015.35
IGV (18.00)	=	S/ 192,242.76
TOTAL GASTOS DE SUPERVISIÓN	=	S/ 1,260,258.11
VALOR REFERENCIAL	=	S/ 20,492,001.85
		6.15%

01.07	PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD EN OBRA						S/ 400,251.65
DESAGREGADOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA							
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	PROGRAMADO					
		Und	Cant	N° Elem.	Sub Total	TOTAL	
01.07.01	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL TÉCNICO	Mes				S/ 23,250.00	
	Equipos de Protección Personal Técnico (EPPT)		15.00	1.00	S/ 1,550.00	S/ 23,250.00	
	Equipo destinado a ser llevado o sujetado por el que proteja de uno o mas riesgos que puedan amenazar.						
01.07.02	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	Mes				S/ 121,591.65	
	Equipos de Protección Individual (EPI)		15.00	1.00	S/ 8,106.11	S/ 121,591.65	
	Equipo destinado a ser llevado o sujetado por el que proteja de uno o mas riesgos que puedan amenazar.						
01.07.03	EQUIPO DE PRETECCIÓN COLECTIVA	Mes				S/ 107,910.00	
	Equipos de Protección Colectiva (EPC)		15.00	1.00	S/ 7,194.00	S/ 107,910.00	
	Técnica de seguridad cuyo objetivo es la protección varios trabajadores a un determinado.						
01.07.04	CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE OBRA Y POBLACIÓN	Glb				S/ 69,500.00	
	Adiestramiento y Sensibilización Desarrillas para el Es una actividad sistemática, planificada y a promover mecanismos de prevención en un proceso.		1.00	1.00	S/ 69,500.00	S/ 69,500.00	
TOTAL GASTOS						S/ 322,251.65	

Nota: La participación del seguridad y salud en obra es por el periodo de ejecución del proyecto

DESAGREGADO DE PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19 EN EL TRABAJO						
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	PROGRAMADO				
		Und	Cant	N° Elem.	Sub Total	TOTAL
01.07.05	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19 EN EL TRABAJO					
01.07.05.01	ELABORACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19	Glb				S/ 15,000.00
	ELABORACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19		2.00		S/ 7,500.00	S/ 15,000.00
01.07.05.02	CONTROL ADMINISTRATIVOS E INFORMATIVOS	Glb				S/ 3,000.00
	Adiestramiento y Sensibilización Desarrillas Para el Personal Obrero		2.00		S/ 1,500.00	S/ 3,000.00
	Es una actividad sistemática, planificada y permanente, cuyo propósito es promover mecanismos de prevención en un proceso participativo					
01.07.05.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL CONTRA COVID-19	MES				S/ 17,250.00
	Equipos de Protección Individual (EPI)		15.00		S/ 1,150.00	S/ 17,250.00
	Equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o mas riesgos que puedan amenazar su seguridad.					
01.07.05.04	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN PERSONAL	MES				S/ 27,000.00
	Equipos de Protección Colectiva (EPC)		15.00		S/ 1,800.00	S/ 27,000.00
	Técnica de seguridad cuyo objetivo es la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a un determinado riesgo en su seguridad.					
01.07.05.05	DESINFECCIÓN DE AREAS COMUNES	MES				S/ 15,750.00
	Equipos de Protección Colectiva (EPC)		15.00		S/ 1,050.00	S/ 15,750.00
	Adiestramiento y Sensibilización Desarrillas Para el Personal Obrero Es una actividad sistemática, planificada y permanente, cuyo propósito e promover mecanismos de prevención en un proceso participativo.					
TOTAL GASTOS						S/ 78,000.00

PRESUPUESTO: MANEJO AMBIENTAL						
TESIS: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA						
TESISTAS: ROJAS MAYANGA, JHON ANTONY FERMÍN						
SOTO CALDERON, JUAN MANUEL						
FECHA: MAYO 2023						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U	SUB TOTAL	TOTAL
1.0.0	PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS					S/ 128,840.00
1.1.0	SUB PROGRAMA DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EFLUENTES				S/ 51,540.00	
1.1.1	Servicio de EC - RS	glb	1	S/ 4,200.00	S/ 4,200.00	
1.1.2	Servicio de EP - RS	glb	1	S/ 6,600.00	S/ 6,600.00	
1.1.3	Servicio de Contenedores de Basura	glb	14	S/ 210.00	S/ 2,940.00	
1.1.4	Almacén Temporal de Residuos Sólidos	glb	1	S/ 5,200.00	S/ 5,200.00	
1.1.5	Servicio de Transporte de Residuos Sólidos	glb	1	S/ 7,400.00	S/ 7,400.00	
1.1.6	Servicio de Baños Portátiles	und	8	S/ 1,800.00	S/ 14,400.00	
1.1.7	Disposición Final de Residuos Sólidos	Tm	3	S/ 3,600.00	S/ 10,800.00	
1.2.0	SUB PROGRAMA DE CONTROL DE POLVOS Y EMISORES				S/ 15,600.00	
1.2.1	Control de Polvos y Emisores	glb	1	S/ 15,600.00	S/ 15,600.00	
1.3.0	SUB PROGRAMA DE CONTROL DE RESIDUOS				S/ 15,600.00	
1.3.1	Control de Residuos	glb	1	S/ 15,600.00	S/ 15,600.00	
1.4.0	SUB PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN				S/ 46,100.00	
1.4.1	Señalización Ambiental Temporal	und	16	S/ 1,250.00	S/ 20,000.00	
1.4.2	Señalización Ambiental Permanente	und	9	S/ 2,900.00	S/ 26,100.00	
2.0.0	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL					S/ 30,050.00
2.1.0	Especialista Ambiental	mes	1	S/ 5,500.00	S/ 5,500.00	
2.2.0	Asistente de Especialista Ambiental	mes	1	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00	
2.3.0	Monitoreo de Calidad del Aire	glb	1	S/ 7,350.00	S/ 7,350.00	
2.4.0	Monitoreo de Ruido Ambiental	glb	1	S/ 7,350.00	S/ 7,350.00	
2.5.0	Monitoreo de Calidad del Agua	glb	1	S/ 7,350.00	S/ 7,350.00	
3.0.0	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					S/ 51,000.00
3.1.0	CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DE LA OBRA				S/ 25,500.00	
3.1.1	Local, Equipos y Material Logístico	und	12	S/ 1,500.00	S/ 18,000.00	
3.1.2	Otros (Coffee Break, Movilidad)	und	12	S/ 625.00	S/ 7,500.00	
3.2.0	CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL A LA POBLACIÓN LOCAL				S/ 25,500.00	
3.2.1	Local, Equipos y Material Logístico	und	12	S/ 1,500.00	S/ 18,000.00	
3.2.2	Otros (Coffee Break, Movilidad)	und	12	S/ 625.00	S/ 7,500.00	
4.0.0	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE PÉRDIDAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS					S/ 36,150.00
4.1.0	SU PROGRAMA DE CONTINGENCIAS				S/ 30,350.00	
4.1.1	Capacitación del personal de la unidad de contingencias	und	3	S/ 1,450.00	S/ 4,350.00	
4.1.2	Equipo de contingencias (primeros auxilios, incendios, derrame de sustancias)	glb	2	S/ 13,000.00	S/ 26,000.00	
4.2.0	SU PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				S/ 2,900.00	
4.2.1	Capacitación del personal de la unidad de contingencias	und	2	S/ 1,450.00	S/ 2,900.00	
4.3.0	SU PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS LABORALES				S/ 2,900.00	
4.3.1	Capacitación del personal de la unidad de contingencias	und	2	S/ 1,450.00	S/ 2,900.00	
5.0.0	PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES					S/ 44,400.00
5.1.0	SU PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS				S/ 44,400.00	
5.1.1	Capacitación a la población	und	2	S/ 4,100.00	S/ 8,200.00	
5.1.2	Reuniones con la población	und	2	S/ 4,100.00	S/ 8,200.00	
5.1.3	Medios de difusión (web, radio, tv, periódicos)	glb	1	S/ 12,800.00	S/ 12,800.00	
5.1.4	Relaciones y coordinaciones interinstitucionales	glb	1	S/ 3,750.00	S/ 3,750.00	
5.1.5	Reuniones interinstitucionales	und	3	S/ 650.00	S/ 1,950.00	
5.1.6	Oficina de atención al usuario	glb	1	S/ 9,500.00	S/ 9,500.00	
6.0.0	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA					S/ 87,560.00
6.2.0	Revegetación de áreas agrícolas afectadas	ha	7.11	S/ 1,093.00	S/ 7,771.23	
6.3.0	Acondicionamiento de desechos y excedentes	m3	7.11	S/ 4.20	S/ 29.86	
6.5.0	Readecuación ambiental de planta de asfalto, chancado, concreto	ha	10.31	S/ 3,250.00	S/ 33,508.91	
6.6.0	Readecuación ambiental de campamento	ha	1	S/ 3,250.00	S/ 3,250.00	
6.7.0	Readecuación ambiental de patio de máquinas	ha	1	S/ 3,250.00	S/ 3,250.00	
6.8.0	Señalización permanente	und	15	S/ 2,650.00	S/ 39,750.00	
TOTAL GASTOS						S/ 378,000.00



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

Cruz-Cajamarca

METRADOS

Table with columns: CANTIDAD, DESCRIPCION, UNIDAD, VALOR. Contains detailed construction metrics for the road project.

AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín (ORCID N° 0000-0003-0426-8576)

Soto Calderón, Juan Manuel (ORCID N° 0000-0002-0703-0689)

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA
 TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

HOJA RESUMEN DE METRADOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
01	INFRAESTRUCTURA VIAL		
01.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	und	2.00
01.01.02	ALQUILER DE AREA PARA CAMPAMENTO	mes	15.00
01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO	km	13.75
01.01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00
01.01.05	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	m2	104,305.78
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	87,925.04
01.02.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	30,530.31
01.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	104,305.78
01.03	PAVIMENTOS		
01.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.20 m	m3	14,890.77
01.03.02	BASE GRANULAR	m3	14,274.84
01.03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	104,305.78
01.03.04	ASFALTO LIQUIDO	m2	7,301.40
01.03.05	ASFALTO LIQUIDO MC-30	m2	9,126.76
01.04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
01.04.01	ALCANTARILLAS		
01.04.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.04.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1,980.00
01.04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.01.02.01	EXCAVACION	m3	2,948.00
01.04.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	481.25
01.04.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO	m2	385.00
01.04.01.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,466.75
01.04.01.03	CONCRETO		
01.04.01.03.01	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	87.73
01.04.01.03.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	157.30
01.04.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	327.80
01.04.01.03.04	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=45"	m	385.00
01.04.02	CUNETAS		
01.04.02.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.04.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	9,839.51
01.04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.02.02.01	EXCAVACION	m3	1,726.19
01.04.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,157.73
01.04.02.03	CONCRETO		
01.04.02.03.01	CONCRETO F'C = 175 kg/cm2	m3	1,726.19
01.05	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL		
01.05.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	173.00
01.05.02	SEÑALES REGLAMENTARIA	und	32.00
01.05.03	SEÑALIZACION INFORMATIVA	und	7.00
01.05.04	TACHA RETROREFLECTIVA	und	267.00
01.05.05	POSTES KILOMETRICOS DE CONCRETO	und	13.00
01.05.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	3,245.75
01.06	FLETE		
01.06.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00
01.07	PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD EN OBRA		
01.07.01	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL TECNICO	mes	15.00
01.07.02	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	mes	15.00
01.07.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVO	und	15.00
01.07.04	CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE OBRA Y POBLACIÓN	glb	1.00
01.07.05	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19 EN EL	glb	1.00
01.08	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		
01.08.01	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	glb	1.00
01.09	TRANSPORTE		
01.09.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA 1 km	m3	29,165.61
01.09.02	TRANSPORTE DE AGREGADO FINO	m3	104,305.78
01.09.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETES	m3	87,925.04
01.09.04	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	m3	96,376.50

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
0+000.000	20.00	0.74	0.00	1.32	0.00	7.00	140.00
0+020.000	20.00	3.53	42.68	1.80	31.22	7.00	140.00
0+040.000	20.00	19.33	228.62	0.00	18.02	7.00	140.00
0+060.000	20.00	28.72	480.47	0.00	0.00	7.00	140.00
0+080.000	20.00	14.13	428.43	0.00	0.00	7.00	140.00
0+100.000	20.00	5.41	195.41	0.00	0.00	7.00	140.00
0+120.000	20.00	8.08	134.93	0.00	0.00	7.00	140.00
0+140.000	20.00	8.07	161.51	0.00	0.00	7.00	140.00
0+150.000	10.00	6.34	72.51	0.00	0.00	7.00	70.00
0+160.000	10.00	2.95	48.51	0.12	0.54	7.00	70.00
0+180.000	20.00	3.92	68.05	2.73	29.00	7.00	140.00
0+200.000	20.00	11.53	154.53	1.30	40.28	7.00	140.00
0+220.000	20.00	24.67	384.50	0.03	12.54	7.00	140.00
0+230.000	10.00	23.92	272.91	0.44	1.99	7.00	70.00
0+240.000	10.00	6.41	170.39	0.30	3.17	7.00	70.00
0+260.000	20.00	12.98	195.68	0.00	2.89	7.00	140.00
0+280.000	20.00	26.23	392.12	0.00	0.00	7.00	140.00
0+300.000	20.00	8.43	341.30	0.00	0.03	7.00	140.00
0+310.000	10.00	1.94	46.74	2.13	11.23	7.00	70.00
0+320.000	10.00	15.80	91.42	0.00	11.21	7.00	70.00
0+340.000	20.00	20.70	365.02	0.00	0.00	7.00	140.00
0+360.000	20.00	18.13	388.27	0.00	0.00	7.00	140.00
0+380.000	20.00	19.48	379.27	0.00	0.00	7.00	140.00
0+400.000	20.00	14.50	343.20	0.00	0.00	7.00	140.00
0+420.000	20.00	2.58	170.80	0.26	2.61	7.00	140.00
0+440.000	20.00	3.19	59.39	2.04	22.51	7.00	140.00
0+450.000	10.00	9.56	70.96	0.08	9.58	7.00	70.00
0+460.000	10.00	7.99	97.22	0.37	1.99	7.00	70.00
0+480.000	20.00	0.72	87.81	7.48	78.26	7.00	140.00
0+500.000	20.00	0.75	14.69	7.15	146.34	7.00	140.00
0+520.000	20.00	0.00	7.15	11.99	192.83	7.00	140.00
0+530.000	10.00	2.09	12.15	6.42	90.42	7.00	70.00
0+540.000	10.00	0.29	13.84	10.21	79.77	7.00	70.00
0+550.000	10.00	0.00	1.69	10.29	100.84	7.00	70.00
0+560.000	10.00	0.00	0.00	9.91	100.86	7.00	70.00
0+580.000	20.00	0.00	0.00	9.13	190.38	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
0+600.000	20.00	0.24	2.38	7.67	167.89	7.00	140.00
0+610.000	10.00	2.99	17.28	2.70	50.58	7.00	70.00
0+620.000	10.00	4.96	42.29	1.29	18.91	7.00	70.00
0+630.000	10.00	2.91	41.80	1.19	11.70	7.00	70.00
0+640.000	10.00	5.25	43.39	1.40	12.25	7.00	70.00
0+660.000	20.00	0.81	62.33	10.55	127.00	7.00	140.00
0+680.000	20.00	0.68	14.84	5.00	155.50	7.00	140.00
0+700.000	20.00	0.83	15.13	7.07	119.73	7.00	140.00
0+710.000	10.00	2.91	20.45	3.03	49.78	7.00	70.00
0+720.000	10.00	3.15	30.78	0.53	17.72	7.00	70.00
0+730.000	10.00	0.56	19.40	5.51	30.04	7.00	70.00
0+740.000	10.00	0.55	6.80	1.03	32.28	7.00	70.00
0+760.000	20.00	12.52	142.37	0.00	10.71	7.00	140.00
0+780.000	20.00	0.98	148.35	1.56	15.00	7.00	140.00
0+800.000	20.00	0.27	12.46	3.40	49.61	7.00	140.00
0+820.000	20.00	1.04	14.61	5.04	85.59	7.00	140.00
0+840.000	20.00	0.54	24.92	15.02	211.12	7.00	140.00
0+860.000	20.00	0.00	5.84	15.83	310.25	7.00	140.00
0+870.000	10.00	0.00	0.00	11.21	133.15	7.00	70.00
0+880.000	10.00	0.32	1.84	5.81	81.33	7.00	70.00
0+890.000	10.00	0.14	2.67	5.45	53.25	7.00	70.00
0+900.000	10.00	0.25	2.09	4.03	46.22	7.00	70.00
0+920.000	20.00	0.29	5.41	3.52	75.48	7.00	140.00
0+940.000	20.00	0.00	2.80	4.10	76.61	7.00	140.00
0+950.000	10.00	0.00	0.00	3.83	40.75	7.00	70.00
0+960.000	10.00	1.12	6.37	2.38	30.95	7.00	70.00
0+970.000	10.00	0.14	6.94	4.90	37.55	7.00	70.00
0+980.000	10.00	0.36	2.15	5.63	56.14	7.00	70.00
1+000.000	20.00	6.73	70.92	0.00	56.30	7.00	140.00
1+020.000	20.00	26.12	328.52	0.00	0.00	7.00	140.00
1+030.000	10.00	37.08	336.07	0.00	0.00	7.00	70.00
1+040.000	10.00	18.55	313.01	0.52	2.10	7.00	70.00
1+060.000	20.00	3.21	217.65	3.81	43.27	7.00	140.00
1+070.000	10.00	1.73	26.17	4.49	40.11	7.00	70.00
1+080.000	10.00	2.04	19.13	3.28	38.60	7.00	70.00
1+100.000	20.00	4.93	69.68	0.10	33.74	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
1+110.000	10.00	15.26	115.76	0.00	0.49	7.00	70.00
1+120.000	10.00	6.33	121.92	0.00	0.00	7.00	70.00
1+140.000	20.00	9.90	162.24	0.09	0.92	7.00	140.00
1+160.000	20.00	2.70	125.99	1.77	18.61	7.00	140.00
1+180.000	20.00	6.22	89.27	0.00	17.70	7.00	140.00
1+190.000	10.00	5.52	59.82	0.11	0.52	7.00	70.00
1+200.000	10.00	1.78	38.93	0.75	4.19	7.00	70.00
1+220.000	20.00	1.00	28.21	3.00	37.89	7.00	140.00
1+230.000	10.00	11.05	65.20	0.00	15.87	7.00	70.00
1+240.000	10.00	16.55	146.40	0.00	0.00	7.00	70.00
1+260.000	20.00	2.37	189.20	1.29	12.94	7.00	140.00
1+270.000	10.00	0.83	15.88	3.56	24.46	7.00	70.00
1+280.000	10.00	6.23	36.35	0.00	18.43	7.00	70.00
1+300.000	20.00	2.80	90.23	0.31	3.08	7.00	140.00
1+310.000	10.00	0.29	16.62	1.32	7.81	7.00	70.00
1+320.000	10.00	0.62	4.81	0.62	9.23	7.00	70.00
1+340.000	20.00	0.98	16.19	1.64	22.54	7.00	140.00
1+360.000	20.00	3.67	46.52	0.10	17.43	7.00	140.00
1+390.000	30.00	9.06	181.04	0.01	1.63	7.00	210.00
1+400.000	10.00	9.95	95.05	4.06	20.32	7.00	70.00
1+420.000	20.00	0.00	88.24	23.80	288.39	7.00	140.00
1+430.000	10.00	0.00	0.00	24.04	268.94	7.00	70.00
1+440.000	10.00	0.24	1.14	12.24	184.84	7.00	70.00
1+460.000	20.00	0.27	4.32	5.33	189.12	7.00	140.00
1+470.000	10.00	7.11	41.10	0.00	31.59	7.00	70.00
1+480.000	10.00	3.55	48.66	7.02	38.72	7.00	70.00
1+500.000	20.00	3.89	72.03	0.00	71.20	7.00	140.00
1+520.000	20.00	16.81	212.95	0.00	0.00	7.00	140.00
1+540.000	20.00	14.85	368.17	0.00	0.00	7.00	140.00
1+560.000	20.00	15.62	304.87	0.00	0.00	7.00	140.00
1+570.000	10.00	12.53	146.22	0.00	0.00	7.00	70.00
1+580.000	10.00	5.97	94.79	0.00	0.00	7.00	70.00
1+600.000	20.00	0.40	63.71	4.40	44.05	7.00	140.00
1+610.000	10.00	0.81	5.52	17.26	117.52	7.00	70.00
1+620.000	10.00	0.70	6.47	7.98	141.83	7.00	70.00
1+640.000	20.00	2.59	32.89	3.12	111.04	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
1+660.000	20.00	16.11	190.53	0.05	30.75	7.00	140.00
1+680.000	20.00	7.45	237.11	4.09	45.50	7.00	140.00
1+700.000	20.00	20.43	283.52	0.00	44.31	7.00	140.00
1+710.000	10.00	27.44	253.47	0.00	0.00	7.00	70.00
1+720.000	10.00	24.87	275.48	0.00	0.00	7.00	70.00
1+740.000	20.00	14.69	399.18	0.00	0.00	7.00	140.00
1+760.000	20.00	8.54	232.32	0.00	0.00	7.00	140.00
1+770.000	10.00	4.39	64.69	0.80	4.02	7.00	70.00
1+780.000	10.00	3.58	34.94	4.47	30.05	7.00	70.00
1+790.000	10.00	5.28	40.25	0.06	25.81	7.00	70.00
1+800.000	10.00	3.09	39.17	0.00	0.35	7.00	70.00
1+820.000	20.00	4.33	74.68	0.02	0.19	7.00	140.00
1+830.000	10.00	5.25	56.59	0.06	0.27	7.00	70.00
1+840.000	10.00	1.31	35.83	0.65	3.19	7.00	70.00
1+860.000	20.00	0.83	21.42	0.49	11.40	7.00	140.00
1+880.000	20.00	0.36	11.30	6.68	76.32	7.00	140.00
1+900.000	20.00	1.14	14.02	1.58	89.19	7.00	140.00
1+910.000	10.00	0.78	8.07	0.38	12.46	7.00	70.00
1+920.000	10.00	0.48	6.52	1.86	10.70	7.00	70.00
1+940.000	20.00	0.37	8.51	2.45	43.19	7.00	140.00
1+960.000	20.00	0.63	9.89	1.36	38.28	7.00	140.00
1+970.000	10.00	0.78	6.66	0.57	9.97	7.00	70.00
1+980.000	10.00	2.26	15.56	0.02	3.03	7.00	70.00
1+990.000	10.00	1.63	20.45	0.06	0.38	7.00	70.00
2+000.000	10.00	1.68	17.18	1.51	7.58	7.00	70.00
2+020.000	20.00	3.17	47.74	0.00	15.40	7.00	140.00
2+030.000	10.00	3.19	30.63	0.00	0.00	7.00	70.00
2+040.000	10.00	2.94	29.35	0.05	0.30	7.00	70.00
2+060.000	20.00	1.76	46.72	0.11	1.65	7.00	140.00
2+080.000	20.00	1.56	33.22	0.20	3.07	7.00	140.00
2+100.000	20.00	4.36	59.71	0.00	1.95	7.00	140.00
2+110.000	10.00	3.39	40.99	0.08	0.34	7.00	70.00
2+120.000	10.00	3.53	35.66	0.22	1.40	7.00	70.00
2+140.000	20.00	4.87	83.95	0.00	2.15	7.00	140.00
2+160.000	20.00	3.99	89.86	0.00	0.00	7.00	140.00
2+180.000	20.00	3.09	72.32	0.05	0.48	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
2+200.000	20.00	2.84	58.96	0.07	1.20	7.00	140.00
2+210.000	10.00	2.37	24.59	0.02	0.50	7.00	70.00
2+220.000	10.00	1.68	19.37	0.20	1.16	7.00	70.00
2+240.000	20.00	5.51	71.86	0.00	2.02	7.00	140.00
2+260.000	20.00	5.95	114.59	0.00	0.00	7.00	140.00
2+270.000	10.00	8.17	70.73	0.00	0.00	7.00	70.00
2+280.000	10.00	14.49	125.98	0.00	0.00	7.00	70.00
2+290.000	10.00	16.72	179.96	0.00	0.00	7.00	70.00
2+300.000	10.00	12.45	168.12	0.00	0.00	7.00	70.00
2+320.000	20.00	11.03	240.51	0.00	0.00	7.00	140.00
2+340.000	20.00	4.91	159.43	0.00	0.01	7.00	140.00
2+360.000	20.00	1.20	59.49	1.28	13.14	7.00	140.00
2+370.000	10.00	0.79	9.28	1.44	14.25	7.00	70.00
2+380.000	10.00	3.03	18.34	0.31	8.93	7.00	70.00
2+400.000	20.00	0.57	36.05	1.19	15.04	7.00	140.00
2+420.000	20.00	2.53	29.75	0.38	16.02	7.00	140.00
2+430.000	10.00	0.96	14.62	2.02	14.27	7.00	70.00
2+440.000	10.00	0.28	5.70	1.84	20.29	7.00	70.00
2+460.000	20.00	0.59	8.71	1.24	30.80	7.00	140.00
2+480.000	20.00	0.79	13.80	1.74	29.79	7.00	140.00
2+500.000	20.00	3.04	38.30	0.15	18.95	7.00	140.00
2+520.000	20.00	10.93	141.04	0.00	1.51	7.00	140.00
2+540.000	20.00	3.91	150.71	0.00	0.00	7.00	140.00
2+560.000	20.00	4.48	83.91	0.00	0.00	7.00	140.00
2+580.000	20.00	6.59	112.37	0.25	3.18	7.00	140.00
2+590.000	10.00	6.34	71.00	0.06	2.81	7.00	70.00
2+600.000	10.00	9.02	84.97	0.00	0.58	7.00	70.00
2+620.000	20.00	8.79	179.08	0.00	0.03	7.00	140.00
2+630.000	10.00	9.73	95.96	0.00	0.00	7.00	70.00
2+650.000	20.00	10.15	200.12	0.00	0.00	7.00	140.00
2+660.000	10.00	10.41	102.96	0.00	0.00	7.00	70.00
2+680.000	20.00	8.38	190.53	0.00	0.00	7.00	140.00
2+710.000	30.00	5.42	201.30	0.01	0.11	7.00	210.00
2+720.000	10.00	3.82	45.07	0.33	1.69	7.00	70.00
2+730.000	10.00	3.34	25.74	1.11	7.02	7.00	70.00
2+740.000	10.00	0.80	15.06	2.68	18.71	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
2+760.000	20.00	0.00	8.00	6.15	88.25	7.00	140.00
2+780.000	20.00	0.00	0.00	9.76	159.13	7.00	140.00
2+800.000	20.00	0.00	0.00	13.27	230.30	7.00	140.00
2+820.000	20.00	0.00	0.00	5.60	188.66	7.00	140.00
2+840.000	20.00	0.00	0.00	4.46	100.63	7.00	140.00
2+850.000	10.00	0.09	0.59	2.41	35.60	7.00	70.00
2+860.000	10.00	0.00	0.63	7.51	53.56	7.00	70.00
2+880.000	20.00	0.00	0.00	4.58	120.85	7.00	140.00
2+900.000	20.00	0.10	0.99	4.73	92.59	7.00	140.00
2+920.000	20.00	3.37	35.71	5.50	100.04	7.00	140.00
2+930.000	10.00	2.15	23.79	2.55	45.72	7.00	70.00
2+940.000	10.00	0.95	13.18	0.69	18.61	7.00	70.00
2+960.000	20.00	1.75	26.95	0.11	8.00	7.00	140.00
2+970.000	10.00	2.89	23.80	0.00	0.51	7.00	70.00
2+980.000	10.00	1.40	22.03	0.45	2.09	7.00	70.00
3+000.000	20.00	0.32	17.20	2.22	26.74	7.00	140.00
3+010.000	10.00	5.73	34.00	0.04	10.76	7.00	70.00
3+020.000	10.00	7.78	71.53	0.00	0.16	7.00	70.00
3+040.000	20.00	8.03	156.68	0.00	0.00	7.00	140.00
3+060.000	20.00	6.05	140.49	0.00	0.00	7.00	140.00
3+070.000	10.00	3.76	50.30	0.00	0.00	7.00	70.00
3+080.000	10.00	1.16	25.37	1.73	8.24	7.00	70.00
3+100.000	20.00	1.07	22.30	0.78	25.10	7.00	140.00
3+120.000	20.00	1.52	25.88	0.16	9.39	7.00	140.00
3+140.000	20.00	2.09	36.10	0.09	2.55	7.00	140.00
3+160.000	20.00	2.06	41.55	0.12	2.10	7.00	140.00
3+180.000	20.00	1.62	36.88	0.33	4.46	7.00	140.00
3+190.000	10.00	0.96	13.46	0.61	4.59	7.00	70.00
3+200.000	10.00	0.39	7.01	3.23	18.56	7.00	70.00
3+220.000	20.00	1.30	16.93	4.65	78.76	7.00	140.00
3+240.000	20.00	1.70	29.50	0.60	53.62	7.00	140.00
3+250.000	10.00	0.80	11.86	0.30	4.84	7.00	70.00
3+260.000	10.00	0.22	5.05	1.32	7.86	7.00	70.00
3+280.000	20.00	1.07	12.88	0.21	15.28	7.00	140.00
3+300.000	20.00	3.29	44.21	0.00	2.08	7.00	140.00
3+310.000	10.00	3.72	36.04	0.00	0.00	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
3+320.000	10.00	3.60	37.05	0.00	0.00	7.00	70.00
3+340.000	20.00	9.13	127.21	0.00	0.00	7.00	140.00
3+360.000	20.00	4.37	129.65	0.66	7.07	7.00	140.00
3+380.000	20.00	6.68	97.46	1.04	19.21	7.00	140.00
3+390.000	10.00	4.60	55.34	1.49	12.85	7.00	70.00
3+400.000	10.00	4.34	38.87	0.85	12.82	7.00	70.00
3+420.000	20.00	1.96	63.06	0.18	10.29	7.00	140.00
3+440.000	20.00	0.69	26.56	0.43	6.06	7.00	140.00
3+450.000	10.00	1.17	9.27	0.09	2.60	7.00	70.00
3+460.000	10.00	1.14	11.31	0.03	0.61	7.00	70.00
3+470.000	10.00	1.37	12.98	0.40	1.99	7.00	70.00
3+480.000	10.00	0.77	11.29	0.76	5.66	7.00	70.00
3+500.000	20.00	0.15	9.39	2.69	34.14	7.00	140.00
3+520.000	20.00	0.00	1.43	6.05	88.63	7.00	140.00
3+530.000	10.00	0.00	0.00	5.32	60.46	7.00	70.00
3+540.000	10.00	0.24	1.38	2.16	38.28	7.00	70.00
3+550.000	10.00	0.00	1.38	4.72	33.53	7.00	70.00
3+560.000	10.00	0.00	0.00	6.53	55.28	7.00	70.00
3+580.000	20.00	0.00	0.00	8.58	151.13	7.00	140.00
3+600.000	20.00	0.00	0.00	5.41	140.15	7.00	140.00
3+610.000	10.00	0.00	0.00	3.46	44.84	7.00	70.00
3+620.000	10.00	0.10	0.56	3.00	32.04	7.00	70.00
3+640.000	20.00	0.98	10.73	0.34	33.26	7.00	140.00
3+650.000	10.00	1.74	14.53	0.10	2.03	7.00	70.00
3+660.000	10.00	0.97	13.96	0.22	1.53	7.00	70.00
3+680.000	20.00	2.37	33.44	0.00	2.16	7.00	140.00
3+700.000	20.00	2.50	48.42	0.00	0.00	7.00	140.00
3+710.000	10.00	4.23	34.54	0.00	0.00	7.00	70.00
3+720.000	10.00	5.78	52.85	0.00	0.00	7.00	70.00
3+740.000	20.00	1.43	73.77	0.26	2.55	7.00	140.00
3+760.000	20.00	2.52	39.50	0.00	2.57	7.00	140.00
3+780.000	20.00	2.81	53.34	0.00	0.00	7.00	140.00
3+790.000	10.00	3.09	28.94	0.00	0.00	7.00	70.00
3+800.000	10.00	4.65	38.91	0.00	0.00	7.00	70.00
3+810.000	10.00	1.64	31.88	0.03	0.16	7.00	70.00
3+820.000	10.00	0.37	9.92	1.50	7.69	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
3+840.000	20.00	0.23	5.97	1.89	33.90	7.00	140.00
3+860.000	20.00	1.54	17.68	0.06	19.56	7.00	140.00
3+870.000	10.00	5.14	34.20	0.00	0.29	7.00	70.00
3+880.000	10.00	7.54	65.19	0.00	0.00	7.00	70.00
3+900.000	20.00	3.47	111.69	0.00	0.00	7.00	140.00
3+920.000	20.00	4.10	75.74	0.00	0.00	7.00	140.00
3+940.000	20.00	3.35	74.51	0.10	1.00	7.00	140.00
3+960.000	20.00	4.50	78.48	0.00	1.00	7.00	140.00
3+980.000	20.00	0.77	52.68	2.13	21.25	7.00	140.00
4+000.000	20.00	2.42	31.91	0.43	25.53	7.00	140.00
4+020.000	20.00	4.07	64.97	0.01	4.33	7.00	140.00
4+040.000	20.00	8.18	122.55	0.00	0.06	7.00	140.00
4+050.000	10.00	8.89	86.81	0.00	0.00	7.00	70.00
4+060.000	10.00	5.27	72.84	0.00	0.00	7.00	70.00
4+080.000	20.00	0.00	52.66	4.06	40.64	7.00	140.00
4+090.000	10.00	0.19	1.14	3.28	36.32	7.00	70.00
4+100.000	10.00	0.66	5.28	2.90	29.00	7.00	70.00
4+120.000	20.00	5.49	63.10	0.00	29.89	7.00	140.00
4+140.000	20.00	13.24	192.94	0.00	0.00	7.00	140.00
4+150.000	10.00	15.36	142.89	0.00	0.00	7.00	70.00
4+160.000	10.00	17.49	165.97	0.00	0.00	7.00	70.00
4+180.000	20.00	15.65	331.27	0.00	0.00	7.00	140.00
4+190.000	10.00	14.70	154.73	0.00	0.00	7.00	70.00
4+200.000	10.00	7.84	120.12	0.00	0.00	7.00	70.00
4+220.000	20.00	0.00	79.70	12.27	121.32	7.00	140.00
4+240.000	20.00	0.00	0.00	16.66	289.29	7.00	140.00
4+260.000	20.00	0.00	0.00	12.02	286.83	7.00	140.00
4+280.000	20.00	2.44	24.36	1.31	133.28	7.00	140.00
4+300.000	20.00	4.24	66.79	0.00	13.07	7.00	140.00
4+320.000	20.00	4.69	89.35	0.00	0.00	7.00	140.00
4+340.000	20.00	1.14	57.56	0.36	3.63	7.00	140.00
4+350.000	10.00	1.55	13.85	0.30	3.33	7.00	70.00
4+360.000	10.00	2.52	21.39	0.00	1.54	7.00	70.00
4+370.000	10.00	3.30	30.20	0.00	0.00	7.00	70.00
4+380.000	10.00	2.91	32.35	0.08	0.38	7.00	70.00
4+400.000	20.00	1.17	40.81	0.86	9.41	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
4+420.000	20.00	1.14	23.04	0.77	16.25	7.00	140.00
4+440.000	20.00	1.27	24.02	0.33	10.97	7.00	140.00
4+460.000	20.00	1.61	27.61	0.59	9.36	7.00	140.00
4+480.000	20.00	5.24	66.14	0.06	6.57	7.00	140.00
4+500.000	20.00	3.26	84.91	0.00	0.61	7.00	140.00
4+520.000	20.00	4.91	81.70	0.00	0.00	7.00	140.00
4+540.000	20.00	4.81	99.00	0.00	0.00	7.00	140.00
4+550.000	10.00	7.08	65.19	0.00	0.00	7.00	70.00
4+560.000	10.00	3.10	54.81	0.00	0.02	7.00	70.00
4+580.000	20.00	0.69	37.93	0.96	9.62	7.00	140.00
4+600.000	20.00	0.92	16.11	0.50	14.57	7.00	140.00
4+610.000	10.00	1.95	14.89	0.21	3.41	7.00	70.00
4+620.000	10.00	1.32	17.46	0.25	2.14	7.00	70.00
4+630.000	10.00	1.77	16.89	0.26	2.30	7.00	70.00
4+640.000	10.00	1.64	18.51	1.03	5.93	7.00	70.00
4+660.000	20.00	0.58	22.25	3.47	44.99	7.00	140.00
4+670.000	10.00	0.25	3.08	5.50	51.02	7.00	70.00
4+680.000	10.00	0.22	2.06	3.27	46.10	7.00	70.00
4+700.000	20.00	1.39	16.07	2.29	55.61	7.00	140.00
4+710.000	10.00	1.09	9.76	2.57	27.74	7.00	70.00
4+720.000	10.00	1.46	11.77	0.33	15.46	7.00	70.00
4+740.000	20.00	3.14	45.97	0.00	3.33	7.00	140.00
4+750.000	10.00	0.77	18.96	0.30	1.56	7.00	70.00
4+760.000	10.00	0.58	6.67	0.94	6.27	7.00	70.00
4+780.000	20.00	0.60	11.72	1.30	22.37	7.00	140.00
4+800.000	20.00	0.35	9.45	1.47	27.69	7.00	140.00
4+820.000	20.00	0.37	7.16	0.99	24.58	7.00	140.00
4+840.000	20.00	0.32	6.90	3.20	41.88	7.00	140.00
4+860.000	20.00	0.18	5.03	3.91	71.15	7.00	140.00
4+880.000	20.00	0.00	1.81	4.95	88.61	7.00	140.00
4+900.000	20.00	0.00	0.00	6.70	116.53	7.00	140.00
4+920.000	20.00	0.00	0.00	8.11	148.14	7.00	140.00
4+940.000	20.00	0.00	0.00	8.93	170.35	7.00	140.00
4+960.000	20.00	0.00	0.00	6.83	157.57	7.00	140.00
4+980.000	20.00	0.40	3.96	1.55	83.83	7.00	140.00
5+000.000	20.00	0.51	9.04	0.74	22.89	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
5+020.000	20.00	0.39	8.38	1.06	18.26	7.00	140.00
5+040.000	20.00	0.33	7.21	1.25	23.09	7.00	140.00
5+050.000	10.00	0.19	2.51	1.45	13.67	7.00	70.00
5+060.000	10.00	0.64	4.05	0.70	10.95	7.00	70.00
5+080.000	20.00	1.85	24.88	0.00	7.05	7.00	140.00
5+100.000	20.00	0.93	27.61	0.53	5.40	7.00	140.00
5+120.000	20.00	0.94	18.59	0.51	10.47	7.00	140.00
5+140.000	20.00	1.75	26.87	0.01	5.17	7.00	140.00
5+150.000	10.00	5.04	36.22	0.00	0.04	7.00	70.00
5+160.000	10.00	4.57	58.45	0.17	0.69	7.00	70.00
5+180.000	20.00	0.46	52.53	3.09	37.07	7.00	140.00
5+200.000	20.00	0.15	5.48	3.93	56.64	7.00	140.00
5+210.000	10.00	1.01	7.01	0.98	8.09	7.00	70.00
5+220.000	10.00	1.33	10.03	0.82	4.26	7.00	70.00
5+240.000	20.00	2.22	34.39	1.99	25.98	7.00	140.00
5+260.000	20.00	1.44	36.58	2.93	49.15	7.00	140.00
5+280.000	20.00	0.00	12.13	5.89	93.58	7.00	140.00
5+300.000	20.00	0.50	5.91	2.57	85.55	7.00	140.00
5+320.000	20.00	2.13	26.32	0.23	28.01	7.00	140.00
5+330.000	10.00	7.56	48.40	0.00	1.22	7.00	70.00
5+340.000	10.00	9.71	91.10	0.00	0.00	7.00	70.00
5+360.000	20.00	1.58	117.00	0.42	3.88	7.00	140.00
5+380.000	20.00	1.92	34.95	0.24	6.60	7.00	140.00
5+400.000	20.00	2.41	43.24	0.00	2.38	7.00	140.00
5+420.000	20.00	7.39	97.99	0.00	0.00	7.00	140.00
5+440.000	20.00	8.94	163.33	0.00	0.00	7.00	140.00
5+460.000	20.00	9.18	181.23	0.00	0.00	7.00	140.00
5+480.000	20.00	5.91	150.88	0.00	0.00	7.00	140.00
5+490.000	10.00	2.22	39.45	0.28	1.50	7.00	70.00
5+500.000	10.00	0.92	14.51	0.44	3.98	7.00	70.00
5+510.000	10.00	0.14	4.87	2.45	14.79	7.00	70.00
5+520.000	10.00	0.92	5.78	1.39	18.62	7.00	70.00
5+540.000	20.00	0.00	9.45	6.63	79.57	7.00	140.00
5+560.000	20.00	0.00	0.00	7.90	145.29	7.00	140.00
5+580.000	20.00	0.00	0.00	11.10	190.02	7.00	140.00
5+600.000	20.00	0.00	0.00	13.61	247.07	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
5+620.000	20.00	0.00	0.00	11.72	253.29	7.00	140.00
5+630.000	10.00	0.00	0.00	7.25	94.69	7.00	70.00
5+640.000	10.00	0.00	0.00	6.01	64.68	7.00	70.00
5+660.000	20.00	0.15	1.49	1.98	79.94	7.00	140.00
5+680.000	20.00	1.59	17.34	0.21	21.93	7.00	140.00
5+700.000	20.00	6.09	76.75	0.00	2.11	7.00	140.00
5+720.000	20.00	8.48	145.65	0.00	0.00	7.00	140.00
5+740.000	20.00	14.28	227.52	0.00	0.00	7.00	140.00
5+750.000	10.00	18.19	162.84	0.00	0.00	7.00	70.00
5+760.000	10.00	20.23	197.05	0.00	0.00	7.00	70.00
5+780.000	20.00	15.82	360.69	0.00	0.00	7.00	140.00
5+800.000	20.00	11.20	270.16	0.00	0.00	7.00	140.00
5+810.000	10.00	5.61	83.62	0.00	0.00	7.00	70.00
5+820.000	10.00	3.50	45.14	0.00	0.00	7.00	70.00
5+840.000	20.00	3.88	73.78	0.00	0.00	7.00	140.00
5+850.000	10.00	5.12	45.74	0.00	0.00	7.00	70.00
5+860.000	10.00	5.98	58.23	0.00	0.00	7.00	70.00
5+880.000	20.00	3.58	96.88	0.00	0.00	7.00	140.00
5+900.000	20.00	4.21	77.91	0.00	0.00	7.00	140.00
5+920.000	20.00	5.68	98.96	0.00	0.00	7.00	140.00
5+930.000	10.00	8.01	71.52	0.00	0.00	7.00	70.00
5+940.000	10.00	3.98	62.71	0.00	0.00	7.00	70.00
5+960.000	20.00	2.58	65.58	0.00	0.00	7.00	140.00
5+980.000	20.00	2.06	46.40	0.33	3.27	7.00	140.00
5+990.000	10.00	0.78	13.44	0.53	4.16	7.00	70.00
6+000.000	10.00	3.25	20.72	0.12	2.17	7.00	70.00
6+020.000	20.00	1.98	51.15	1.55	16.32	7.00	140.00
6+030.000	10.00	7.38	43.31	0.82	11.40	7.00	70.00
6+040.000	10.00	6.63	66.13	1.41	10.38	7.00	70.00
6+060.000	20.00	11.48	181.02	0.00	14.13	7.00	140.00
6+080.000	20.00	14.79	291.65	0.82	7.06	7.00	140.00
6+090.000	10.00	4.10	124.54	0.83	5.80	7.00	70.00
6+100.000	10.00	7.81	72.51	0.26	3.38	7.00	70.00
6+130.000	30.00	7.41	236.62	0.18	4.76	7.00	210.00
6+140.000	10.00	11.83	92.20	0.12	3.06	7.00	70.00
6+160.000	20.00	6.22	178.99	2.21	24.77	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
6+170.000	10.00	8.21	69.22	0.66	17.42	7.00	70.00
6+180.000	10.00	10.18	87.66	0.28	5.35	7.00	70.00
6+200.000	20.00	15.07	253.83	0.00	2.79	7.00	140.00
6+210.000	10.00	10.20	133.67	3.09	23.94	7.00	70.00
6+220.000	10.00	6.64	88.96	1.74	36.40	7.00	70.00
6+240.000	20.00	4.24	109.84	5.70	76.23	7.00	140.00
6+260.000	20.00	2.22	51.78	17.17	223.17	7.00	140.00
6+280.000	20.00	2.22	44.39	7.11	242.82	7.00	140.00
6+300.000	20.00	4.43	66.50	1.44	85.53	7.00	140.00
6+310.000	10.00	7.39	57.64	3.42	24.41	7.00	70.00
6+320.000	10.00	6.89	-42.00	0.13	22.57	7.00	70.00
6+330.000	10.00	12.16	86.02	0.00	-0.02	7.00	70.00
6+340.000	10.00	6.46	92.33	0.57	-2.13	7.00	70.00
6+360.000	20.00	3.36	98.27	4.44	50.04	7.00	140.00
6+380.000	20.00	3.39	86.74	2.86	113.80	7.00	140.00
6+400.000	20.00	5.24	101.81	4.78	80.50	7.00	140.00
6+410.000	10.00	5.79	42.11	2.11	33.64	7.00	70.00
6+420.000	10.00	6.31	28.57	2.72	23.64	7.00	70.00
6+440.000	20.00	8.88	149.32	0.23	29.55	7.00	140.00
6+450.000	10.00	1.83	77.32	0.72	5.16	7.00	70.00
6+460.000	10.00	1.82	17.03	0.01	4.72	7.00	70.00
6+480.000	20.00	0.93	27.50	0.78	7.88	7.00	140.00
6+490.000	10.00	1.34	12.23	0.52	6.12	7.00	70.00
6+500.000	10.00	4.14	29.15	0.41	4.34	7.00	70.00
6+520.000	20.00	2.54	67.29	0.85	12.53	7.00	140.00
6+530.000	10.00	4.03	34.25	0.44	6.18	7.00	70.00
6+540.000	10.00	0.61	27.94	5.98	27.02	7.00	70.00
6+560.000	20.00	0.14	7.49	10.86	168.37	7.00	140.00
6+580.000	20.00	0.00	1.44	4.77	156.28	7.00	140.00
6+590.000	10.00	0.00	0.00	5.07	50.39	7.00	70.00
6+600.000	10.00	0.46	2.70	1.71	35.13	7.00	70.00
6+610.000	10.00	0.17	3.70	1.92	17.12	7.00	70.00
6+620.000	10.00	0.35	2.72	2.08	19.76	7.00	70.00
6+640.000	20.00	0.88	11.33	1.89	41.14	7.00	140.00
6+660.000	20.00	0.97	18.16	1.60	35.26	7.00	140.00
6+680.000	20.00	2.07	34.80	0.86	23.29	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
6+700.000	20.00	0.17	25.13	3.14	38.09	7.00	140.00
6+720.000	20.00	1.26	14.34	0.50	36.34	7.00	140.00
6+740.000	20.00	9.80	110.77	0.00	4.94	7.00	140.00
6+750.000	10.00	9.70	99.81	0.00	0.00	7.00	70.00
6+760.000	10.00	8.55	92.15	0.00	0.00	7.00	70.00
6+780.000	20.00	6.41	149.61	0.00	0.00	7.00	140.00
6+790.000	10.00	3.41	48.88	0.00	0.00	7.00	70.00
6+800.000	10.00	3.38	32.86	0.10	0.55	7.00	70.00
6+810.000	10.00	1.35	22.82	0.19	1.57	7.00	70.00
6+820.000	10.00	0.69	10.24	1.07	6.29	7.00	70.00
6+840.000	20.00	0.22	9.08	4.02	50.89	7.00	140.00
6+860.000	20.00	0.00	2.06	10.28	144.53	7.00	140.00
6+870.000	10.00	0.00	0.00	11.30	112.80	7.00	70.00
6+880.000	10.00	0.14	0.64	6.61	91.27	7.00	70.00
6+900.000	20.00	0.00	1.39	8.61	152.16	7.00	140.00
6+910.000	10.00	0.00	0.00	14.20	117.43	7.00	70.00
6+920.000	10.00	0.00	0.00	16.14	156.53	7.00	70.00
6+940.000	20.00	0.00	0.00	9.27	256.50	7.00	140.00
6+960.000	20.00	0.00	0.00	2.67	119.29	7.00	140.00
6+970.000	10.00	0.00	0.00	4.93	39.57	7.00	70.00
6+980.000	10.00	0.26	1.12	8.77	72.03	7.00	70.00
7+000.000	20.00	0.90	11.05	1.36	103.66	7.00	140.00
7+020.000	20.00	7.38	83.23	0.00	13.47	7.00	140.00
7+030.000	10.00	1.31	43.94	2.19	11.74	7.00	70.00
7+040.000	10.00	1.65	13.10	1.69	20.93	7.00	70.00
7+060.000	20.00	1.38	30.10	0.97	26.79	7.00	140.00
7+080.000	20.00	2.59	39.73	0.36	13.37	7.00	140.00
7+090.000	10.00	3.41	26.31	0.00	2.27	7.00	70.00
7+100.000	10.00	3.36	33.71	0.00	0.00	7.00	70.00
7+120.000	20.00	2.11	54.66	0.00	0.03	7.00	140.00
7+140.000	20.00	5.12	72.33	0.00	0.03	7.00	140.00
7+160.000	20.00	4.12	90.96	0.02	0.23	7.00	140.00
7+170.000	10.00	7.50	55.08	0.00	0.13	7.00	70.00
7+180.000	10.00	19.28	131.50	0.00	0.00	7.00	70.00
7+200.000	20.00	20.18	394.62	0.00	0.00	7.00	140.00
7+220.000	20.00	10.32	305.01	0.00	0.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
7+230.000	10.00	6.57	83.62	0.00	0.00	7.00	70.00
7+240.000	10.00	1.98	39.96	0.68	3.72	7.00	70.00
7+250.000	10.00	1.27	14.10	1.37	11.11	7.00	70.00
7+260.000	10.00	2.74	19.72	0.26	8.24	7.00	70.00
7+280.000	20.00	7.28	100.11	0.00	2.62	7.00	140.00
7+300.000	20.00	3.14	107.20	0.00	0.00	7.00	140.00
7+310.000	10.00	1.12	19.66	2.45	13.98	7.00	70.00
7+320.000	10.00	1.20	11.40	0.86	16.75	7.00	70.00
7+340.000	20.00	2.98	41.86	0.00	8.60	7.00	140.00
7+350.000	10.00	5.58	43.58	0.00	0.00	7.00	70.00
7+360.000	10.00	7.50	66.60	0.00	0.00	7.00	70.00
7+370.000	10.00	8.22	80.30	0.00	0.00	7.00	70.00
7+380.000	10.00	4.54	63.83	0.00	0.00	7.00	70.00
7+390.000	10.00	4.63	45.87	0.00	0.00	7.00	70.00
7+400.000	10.00	10.57	74.87	0.00	0.00	7.00	70.00
7+410.000	10.00	18.10	143.94	0.00	0.00	7.00	70.00
7+420.000	10.00	13.55	158.68	0.00	0.00	7.00	70.00
7+440.000	20.00	6.70	197.47	0.00	0.00	7.00	140.00
7+460.000	20.00	16.70	227.41	0.00	0.00	7.00	140.00
7+470.000	10.00	11.63	140.56	0.00	0.00	7.00	70.00
7+480.000	10.00	9.64	103.22	0.00	0.00	7.00	70.00
7+500.000	20.00	15.08	247.98	0.00	0.00	7.00	140.00
7+510.000	10.00	14.45	148.84	0.00	0.00	7.00	70.00
7+520.000	10.00	12.38	134.57	0.00	0.00	7.00	70.00
7+540.000	20.00	5.15	175.30	0.00	0.00	7.00	140.00
7+560.000	20.00	0.63	57.85	3.90	38.97	7.00	140.00
7+580.000	20.00	9.38	99.34	0.00	39.72	7.00	140.00
7+590.000	10.00	6.66	76.02	0.00	0.00	7.00	70.00
7+600.000	10.00	4.04	51.85	0.00	0.00	7.00	70.00
7+620.000	20.00	4.50	85.37	0.00	0.00	7.00	140.00
7+640.000	20.00	1.82	62.55	5.46	60.89	7.00	140.00
7+660.000	20.00	0.33	17.30	7.77	146.41	7.00	140.00
7+680.000	20.00	0.50	8.33	3.63	113.90	7.00	140.00
7+690.000	10.00	3.84	16.05	0.21	22.42	7.00	70.00
7+700.000	10.00	5.05	39.62	0.00	1.33	7.00	70.00
7+720.000	20.00	3.06	81.47	0.00	0.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
7+740.000	20.00	1.30	42.01	0.90	10.30	7.00	140.00
7+760.000	20.00	4.16	54.60	0.00	9.06	7.00	140.00
7+780.000	20.00	11.53	156.97	0.00	0.04	7.00	140.00
7+790.000	10.00	16.31	135.23	0.00	0.00	7.00	70.00
7+800.000	10.00	14.23	151.36	0.00	0.00	7.00	70.00
7+820.000	20.00	12.55	267.71	0.00	0.00	7.00	140.00
7+840.000	20.00	3.25	157.97	0.00	0.00	7.00	140.00
7+870.000	30.00	1.63	71.45	3.23	50.06	7.00	210.00
7+890.000	20.00	0.00	20.91	20.68	150.70	7.00	140.00
7+900.000	10.00	0.00	0.00	19.53	189.23	7.00	70.00
7+920.000	20.00	0.00	0.00	11.12	306.50	7.00	140.00
7+940.000	20.00	0.00	0.00	6.87	179.86	7.00	140.00
7+960.000	20.00	0.57	5.70	0.66	75.33	7.00	140.00
7+980.000	20.00	2.88	34.46	0.00	6.63	7.00	140.00
7+990.000	10.00	5.33	41.60	0.00	0.00	7.00	70.00
8+000.000	10.00	4.38	49.00	0.00	0.00	7.00	70.00
8+020.000	20.00	2.06	64.39	0.56	5.56	7.00	140.00
8+040.000	20.00	4.31	63.67	0.07	6.24	7.00	140.00
8+060.000	20.00	2.11	64.08	0.01	0.76	7.00	140.00
8+070.000	10.00	0.00	10.49	6.17	30.91	7.00	70.00
8+080.000	10.00	0.00	0.00	11.46	88.25	7.00	70.00
8+100.000	20.00	0.28	2.81	4.96	164.13	7.00	140.00
8+120.000	20.00	2.30	25.83	1.11	60.70	7.00	140.00
8+140.000	20.00	0.73	30.27	0.41	15.28	7.00	140.00
8+160.000	20.00	0.00	7.26	6.51	69.29	7.00	140.00
8+180.000	20.00	0.00	0.00	6.30	128.19	7.00	140.00
8+200.000	20.00	0.29	2.72	5.46	119.13	7.00	140.00
8+220.000	20.00	0.41	7.02	1.41	69.10	7.00	140.00
8+240.000	20.00	0.60	10.16	0.53	19.35	7.00	140.00
8+250.000	10.00	1.15	9.05	0.65	5.70	7.00	70.00
8+260.000	10.00	0.51	8.60	1.84	12.14	7.00	70.00
8+280.000	20.00	4.96	54.78	0.00	18.34	7.00	140.00
8+290.000	10.00	3.88	44.15	0.05	0.29	7.00	70.00
8+300.000	10.00	5.40	44.84	0.00	0.30	7.00	70.00
8+320.000	20.00	6.70	117.77	1.08	11.55	7.00	140.00
8+340.000	20.00	1.75	84.44	0.67	17.47	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
8+360.000	20.00	7.46	92.10	0.00	7.02	7.00	140.00
8+370.000	10.00	4.18	56.99	0.98	5.59	7.00	70.00
8+380.000	10.00	6.60	52.95	0.00	5.08	7.00	70.00
8+400.000	20.00	9.47	160.66	0.00	0.00	7.00	140.00
8+410.000	10.00	7.37	82.40	0.07	0.31	7.00	70.00
8+420.000	10.00	8.54	79.27	0.00	0.31	7.00	70.00
8+440.000	20.00	9.74	182.78	0.00	0.00	7.00	140.00
8+460.000	20.00	14.59	244.03	0.00	0.00	7.00	140.00
8+480.000	20.00	5.36	197.79	0.00	0.00	7.00	140.00
8+490.000	10.00	4.21	38.41	1.02	6.91	7.00	70.00
8+500.000	10.00	4.89	43.50	0.36	7.33	7.00	70.00
8+520.000	20.00	10.43	153.20	0.00	3.64	7.00	140.00
8+540.000	20.00	14.07	240.70	0.00	0.00	7.00	140.00
8+560.000	20.00	0.94	149.42	1.06	10.43	7.00	140.00
8+580.000	20.00	6.63	75.71	0.00	10.56	7.00	140.00
8+590.000	10.00	10.07	81.07	0.00	0.00	7.00	70.00
8+600.000	10.00	1.96	57.25	3.41	17.74	7.00	70.00
8+620.000	20.00	0.42	23.75	10.90	143.12	7.00	140.00
8+640.000	20.00	1.28	16.65	12.70	238.10	7.00	140.00
8+650.000	10.00	1.40	11.22	5.22	97.59	7.00	70.00
8+660.000	10.00	4.32	26.90	3.92	46.91	7.00	70.00
8+680.000	20.00	14.05	183.78	0.00	39.21	7.00	140.00
8+700.000	20.00	34.94	499.39	0.00	0.00	7.00	140.00
8+720.000	20.00	26.16	629.21	0.00	0.00	7.00	140.00
8+730.000	10.00	24.38	249.49	0.00	0.00	7.00	70.00
8+740.000	10.00	31.31	254.44	0.00	0.00	7.00	70.00
8+760.000	20.00	45.14	764.43	0.00	0.00	7.00	140.00
8+770.000	10.00	50.41	479.07	0.00	0.00	7.00	70.00
8+780.000	10.00	51.06	524.51	0.00	0.00	7.00	70.00
8+800.000	20.00	34.40	862.46	0.00	0.00	7.00	140.00
8+820.000	20.00	29.12	618.05	0.00	0.00	7.00	140.00
8+840.000	20.00	26.97	560.97	0.00	0.00	7.00	140.00
8+850.000	10.00	19.99	232.48	0.00	0.00	7.00	70.00
8+860.000	10.00	21.65	205.82	0.00	0.00	7.00	70.00
8+880.000	20.00	33.35	550.03	0.00	0.00	7.00	140.00
8+900.000	20.00	40.28	736.17	0.00	0.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
8+920.000	20.00	36.08	766.50	0.00	0.00	7.00	140.00
8+930.000	10.00	47.46	372.89	0.00	0.00	7.00	70.00
8+940.000	10.00	52.11	489.44	0.00	0.00	7.00	70.00
8+960.000	20.00	47.06	981.97	0.00	0.00	7.00	140.00
8+980.000	20.00	63.17	1100.98	0.00	0.00	7.00	140.00
8+990.000	10.00	66.11	651.45	0.00	0.00	7.00	70.00
9+000.000	10.00	73.72	700.56	0.00	0.00	7.00	70.00
9+020.000	20.00	62.26	1361.14	0.00	0.00	7.00	140.00
9+040.000	20.00	40.49	1027.54	0.00	0.00	7.00	140.00
9+050.000	10.00	41.00	406.60	0.00	0.00	7.00	70.00
9+060.000	10.00	36.84	366.48	0.00	0.00	7.00	70.00
9+080.000	20.00	33.88	714.22	0.00	0.00	7.00	140.00
9+100.000	20.00	27.02	614.38	0.00	0.00	7.00	140.00
9+110.000	10.00	26.60	258.53	0.00	0.00	7.00	70.00
9+120.000	10.00	35.32	300.97	0.00	0.00	7.00	70.00
9+140.000	20.00	10.07	453.93	0.02	0.18	7.00	140.00
9+160.000	20.00	12.07	221.47	0.25	2.70	7.00	140.00
9+170.000	10.00	3.58	101.22	2.69	11.51	7.00	70.00
9+180.000	10.00	1.04	28.84	3.84	28.96	7.00	70.00
9+200.000	20.00	0.00	12.56	17.43	206.80	7.00	140.00
9+220.000	20.00	1.29	13.09	4.16	214.53	7.00	140.00
9+240.000	20.00	6.39	76.85	1.97	61.28	7.00	140.00
9+260.000	20.00	1.73	81.57	3.67	56.23	7.00	140.00
9+270.000	10.00	0.58	12.51	4.65	41.18	7.00	70.00
9+280.000	10.00	2.78	15.33	1.03	29.28	7.00	70.00
9+300.000	20.00	1.19	39.75	1.76	27.94	7.00	140.00
9+320.000	20.00	1.22	24.12	3.05	48.12	7.00	140.00
9+330.000	10.00	0.15	6.53	3.10	31.09	7.00	70.00
9+340.000	10.00	1.39	7.68	0.26	16.90	7.00	70.00
9+350.000	10.00	6.21	34.60	0.09	0.18	7.00	70.00
9+360.000	10.00	7.31	67.56	0.23	1.63	7.00	70.00
9+370.000	10.00	4.36	-36.74	3.21	10.63	7.00	70.00
9+380.000	10.00	3.46	32.23	0.00	15.12	7.00	70.00
9+400.000	20.00	5.15	86.11	0.20	2.04	7.00	140.00
9+410.000	10.00	5.09	47.44	0.00	0.03	7.00	70.00
9+420.000	10.00	8.70	4.66	0.05	-0.57	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
9+440.000	20.00	0.90	96.02	4.37	44.26	7.00	140.00
9+460.000	20.00	4.87	60.86	2.02	61.78	7.00	140.00
9+480.000	20.00	0.45	61.08	11.87	131.45	7.00	140.00
9+500.000	20.00	0.00	5.70	16.12	269.82	7.00	140.00
9+520.000	20.00	0.00	0.00	10.88	270.02	7.00	140.00
9+530.000	10.00	0.30	1.70	22.60	-74.85	7.00	70.00
9+540.000	10.00	0.33	3.25	13.26	161.16	7.00	70.00
9+550.000	10.00	0.00	1.25	9.96	154.27	7.00	70.00
9+560.000	10.00	0.00	0.00	5.60	78.06	7.00	70.00
9+580.000	20.00	9.67	170.34	3.19	88.29	7.00	140.00
9+590.000	10.00	17.95	14.35	0.13	16.57	7.00	70.00
9+600.000	10.00	5.96	-58.62	3.75	-28.04	7.00	70.00
9+620.000	20.00	8.75	143.60	0.53	30.57	7.00	140.00
9+640.000	20.00	8.06	192.75	1.01	12.97	7.00	140.00
9+660.000	20.00	3.32	113.79	3.29	43.06	7.00	140.00
9+670.000	10.00	4.93	38.08	3.29	36.74	7.00	70.00
9+680.000	10.00	5.26	44.13	0.00	20.70	7.00	70.00
9+700.000	20.00	4.42	96.79	3.01	30.10	7.00	140.00
9+710.000	10.00	11.12	88.22	0.00	13.46	7.00	70.00
9+720.000	10.00	6.76	105.89	6.53	-47.30	7.00	70.00
9+750.000	30.00	2.98	142.83	2.93	209.43	7.00	210.00
9+760.000	10.00	4.17	35.76	1.50	22.13	7.00	70.00
9+780.000	20.00	2.00	58.89	0.43	20.20	7.00	140.00
9+800.000	20.00	11.91	133.48	0.00	4.53	7.00	140.00
9+820.000	20.00	10.57	229.69	0.00	0.00	7.00	140.00
9+830.000	10.00	11.74	117.87	0.00	0.00	7.00	70.00
9+840.000	10.00	4.34	80.89	0.00	0.01	7.00	70.00
9+850.000	10.00	0.43	23.50	1.54	7.77	7.00	70.00
9+860.000	10.00	2.05	19.98	1.64	16.07	7.00	70.00
9+880.000	20.00	3.58	58.47	6.44	94.88	7.00	140.00
9+900.000	20.00	10.81	143.90	0.05	64.82	7.00	140.00
9+910.000	10.00	15.46	132.02	0.00	0.21	7.00	70.00
9+920.000	10.00	16.08	135.75	1.20	5.64	7.00	70.00
9+940.000	20.00	6.45	225.22	2.27	34.70	7.00	140.00
9+960.000	20.00	12.14	185.85	0.00	22.72	7.00	140.00
9+970.000	10.00	12.28	55.24	0.00	0.00	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
9+980.000	10.00	9.38	90.57	0.31	0.74	7.00	70.00
10+000.000	20.00	10.84	150.35	0.00	1.49	7.00	140.00
10+020.000	20.00	18.79	296.26	1.42	14.19	7.00	140.00
10+030.000	10.00	12.75	167.47	0.68	14.61	7.00	70.00
10+040.000	10.00	0.50	75.03	2.40	17.55	7.00	70.00
10+060.000	20.00	0.00	3.32	11.05	139.01	7.00	140.00
10+070.000	10.00	0.10	0.63	12.58	119.17	7.00	70.00
10+080.000	10.00	0.00	1.12	8.41	124.51	7.00	70.00
10+100.000	20.00	4.96	49.55	2.84	112.46	7.00	140.00
10+110.000	10.00	11.36	65.52	0.51	18.97	7.00	70.00
10+120.000	10.00	13.33	119.68	0.00	2.63	7.00	70.00
10+140.000	20.00	13.61	269.48	0.00	0.00	7.00	140.00
10+150.000	10.00	17.48	158.33	0.00	0.00	7.00	70.00
10+160.000	10.00	25.07	247.83	0.00	0.00	7.00	70.00
10+180.000	20.00	11.40	346.98	0.95	10.07	7.00	140.00
10+200.000	20.00	26.63	375.87	0.00	9.91	7.00	140.00
10+220.000	20.00	27.60	542.26	0.00	0.01	7.00	140.00
10+230.000	10.00	29.12	283.60	0.00	0.00	7.00	70.00
10+240.000	10.00	30.43	304.42	0.00	0.00	7.00	70.00
10+260.000	20.00	21.16	515.90	0.00	0.00	7.00	140.00
10+280.000	20.00	15.92	370.82	0.00	0.00	7.00	140.00
10+290.000	10.00	16.10	138.77	0.00	0.01	7.00	70.00
10+300.000	10.00	4.50	61.12	0.11	0.76	7.00	70.00
10+310.000	10.00	8.96	20.08	0.05	1.10	7.00	70.00
10+320.000	10.00	12.11	95.80	0.00	0.28	7.00	70.00
10+340.000	20.00	9.20	213.07	1.36	13.60	7.00	140.00
10+370.000	30.00	7.20	264.74	1.03	40.52	7.00	210.00
10+380.000	10.00	10.58	88.91	0.55	7.90	7.00	70.00
10+410.000	30.00	11.25	304.87	2.63	46.23	7.00	210.00
10+430.000	20.00	34.98	299.99	0.06	23.97	7.00	140.00
10+440.000	10.00	15.77	78.83	0.30	-1.45	7.00	70.00
10+460.000	20.00	8.85	233.42	2.71	18.87	7.00	140.00
10+480.000	20.00	1.98	108.21	3.17	58.78	7.00	140.00
10+490.000	10.00	1.60	17.23	9.72	62.70	7.00	70.00
10+500.000	10.00	4.65	27.80	5.45	75.16	7.00	70.00
10+520.000	20.00	6.40	110.48	0.45	58.95	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
10+540.000	20.00	6.04	124.35	1.84	22.86	7.00	140.00
10+560.000	20.00	2.19	82.24	7.17	90.12	7.00	140.00
10+580.000	20.00	0.00	20.95	12.21	196.30	7.00	140.00
10+590.000	10.00	0.00	0.00	6.83	97.71	7.00	70.00
10+600.000	10.00	0.57	2.86	0.23	35.49	7.00	70.00
10+610.000	10.00	0.26	4.07	2.23	12.61	7.00	70.00
10+620.000	10.00	0.40	2.80	1.97	22.65	7.00	70.00
10+650.000	30.00	11.58	194.01	1.52	51.36	7.00	210.00
10+660.000	10.00	20.58	193.99	0.00	6.10	7.00	70.00
10+680.000	20.00	0.00	204.17	4.96	49.78	7.00	140.00
10+690.000	10.00	0.28	0.95	4.48	50.58	7.00	70.00
10+700.000	10.00	1.84	10.24	0.32	24.55	7.00	70.00
10+720.000	20.00	5.68	75.26	0.00	3.23	7.00	140.00
10+740.000	20.00	16.27	219.50	0.41	4.14	7.00	140.00
10+760.000	20.00	8.05	256.93	0.56	9.44	7.00	140.00
10+780.000	20.00	1.72	106.62	1.39	18.56	7.00	140.00
10+810.000	30.00	3.90	77.16	3.60	80.53	7.00	210.00
10+820.000	10.00	3.96	38.49	2.65	31.91	7.00	70.00
10+830.000	10.00	5.44	37.04	0.24	18.02	7.00	70.00
10+840.000	10.00	11.81	85.98	0.00	1.20	7.00	70.00
10+870.000	30.00	18.21	459.80	0.00	0.00	7.00	210.00
10+880.000	10.00	20.70	197.27	0.00	0.00	7.00	70.00
10+900.000	20.00	26.85	491.68	0.00	0.00	7.00	140.00
10+920.000	20.00	14.43	418.02	0.00	0.00	7.00	140.00
10+940.000	20.00	10.36	247.87	0.00	0.00	7.00	140.00
10+950.000	10.00	6.17	82.49	0.04	0.19	7.00	70.00
10+960.000	10.00	10.53	79.97	0.00	0.24	7.00	70.00
10+980.000	20.00	7.48	178.35	1.76	13.98	7.00	140.00
11+000.000	20.00	14.11	223.79	0.00	27.08	7.00	140.00
11+020.000	20.00	11.74	264.96	0.00	0.00	7.00	140.00
11+040.000	20.00	4.13	154.71	1.95	20.36	7.00	140.00
11+060.000	20.00	0.26	42.83	7.28	93.73	7.00	140.00
11+080.000	20.00	1.45	16.89	3.00	103.55	7.00	140.00
11+090.000	10.00	6.70	35.62	0.00	18.30	7.00	70.00
11+100.000	10.00	9.20	78.06	0.00	0.00	7.00	70.00
11+110.000	10.00	7.41	89.51	0.00	0.00	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
11+120.000	10.00	5.04	70.81	0.00	0.00	7.00	70.00
11+140.000	20.00	3.22	83.45	0.00	0.00	7.00	140.00
11+160.000	20.00	7.51	107.29	0.00	0.00	7.00	140.00
11+170.000	10.00	12.92	100.64	0.00	0.00	7.00	70.00
11+180.000	10.00	19.89	162.78	0.00	0.00	7.00	70.00
11+200.000	20.00	28.87	487.57	0.00	0.00	7.00	140.00
11+220.000	20.00	28.97	579.28	0.00	0.00	7.00	140.00
11+230.000	10.00	27.37	281.04	0.00	0.00	7.00	70.00
11+240.000	10.00	31.35	291.00	0.00	0.00	7.00	70.00
11+260.000	20.00	33.63	649.79	0.00	0.00	7.00	140.00
11+280.000	20.00	21.33	549.54	0.00	0.00	7.00	140.00
11+300.000	20.00	12.24	330.30	0.00	0.00	7.00	140.00
11+310.000	10.00	9.45	104.33	0.03	0.18	7.00	70.00
11+320.000	10.00	1.68	52.17	0.23	1.42	7.00	70.00
11+340.000	20.00	0.00	17.43	23.58	238.34	7.00	140.00
11+360.000	20.00	0.00	0.00	14.92	386.66	7.00	140.00
11+380.000	20.00	9.73	114.12	2.31	174.51	7.00	140.00
11+390.000	10.00	12.14	137.23	0.00	8.90	7.00	70.00
11+400.000	10.00	0.25	69.72	6.66	32.87	7.00	70.00
11+420.000	20.00	0.00	2.54	12.89	195.52	7.00	140.00
11+440.000	20.00	0.00	0.00	14.50	273.86	7.00	140.00
11+460.000	20.00	0.00	0.00	16.41	309.11	7.00	140.00
11+480.000	20.00	0.42	4.21	9.05	254.67	7.00	140.00
11+500.000	20.00	6.21	63.34	2.96	121.29	7.00	140.00
11+510.000	10.00	12.64	52.35	2.16	40.63	7.00	70.00
11+520.000	10.00	10.26	94.47	0.00	18.06	7.00	70.00
11+530.000	10.00	1.23	67.35	4.92	23.31	7.00	70.00
11+540.000	10.00	1.97	22.64	0.71	23.59	7.00	70.00
11+560.000	20.00	1.88	43.07	0.51	10.91	7.00	140.00
11+570.000	10.00	0.37	12.27	4.26	25.36	7.00	70.00
11+580.000	10.00	0.12	1.95	5.43	51.03	7.00	70.00
11+600.000	20.00	0.96	10.75	3.64	90.75	7.00	140.00
11+620.000	20.00	0.84	20.34	3.72	75.56	7.00	140.00
11+640.000	20.00	0.70	14.76	0.97	48.36	7.00	140.00
11+660.000	20.00	11.01	101.49	0.00	11.48	7.00	140.00
11+680.000	20.00	22.26	332.76	0.00	0.03	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
11+690.000	10.00	18.68	186.93	0.00	-0.01	7.00	70.00
11+700.000	10.00	15.84	105.97	0.00	0.00	7.00	70.00
11+720.000	20.00	10.06	256.87	0.00	0.01	7.00	140.00
11+730.000	10.00	5.03	75.69	0.00	0.00	7.00	70.00
11+740.000	10.00	4.24	45.45	0.00	0.00	7.00	70.00
11+760.000	20.00	6.24	104.72	0.00	0.00	7.00	140.00
11+770.000	10.00	9.74	80.38	0.00	0.00	7.00	70.00
11+780.000	10.00	2.64	63.30	0.12	0.61	7.00	70.00
11+800.000	20.00	2.63	52.64	0.03	1.54	7.00	140.00
11+820.000	20.00	1.02	36.45	0.35	3.82	7.00	140.00
11+830.000	10.00	1.31	11.03	2.98	17.34	7.00	70.00
11+840.000	10.00	0.88	10.06	5.38	44.30	7.00	70.00
11+860.000	20.00	0.88	17.37	6.85	122.92	7.00	140.00
11+880.000	20.00	1.61	24.83	3.98	108.27	7.00	140.00
11+900.000	20.00	2.58	41.84	0.97	49.50	7.00	140.00
11+910.000	10.00	3.94	30.50	0.54	8.00	7.00	70.00
11+920.000	10.00	6.42	48.93	0.04	3.10	7.00	70.00
11+940.000	20.00	10.50	168.74	0.00	0.42	7.00	140.00
11+960.000	20.00	11.24	217.38	0.00	0.00	7.00	140.00
11+970.000	10.00	10.86	109.22	0.00	0.00	7.00	70.00
11+980.000	10.00	8.48	94.74	0.00	0.00	7.00	70.00
12+000.000	20.00	6.54	150.22	0.00	0.00	7.00	140.00
12+010.000	10.00	4.94	46.77	0.30	1.99	7.00	70.00
12+020.000	10.00	7.16	50.27	0.03	2.03	7.00	70.00
12+040.000	20.00	3.33	104.89	0.02	0.58	7.00	140.00
12+060.000	20.00	0.50	38.29	3.39	34.18	7.00	140.00
12+070.000	10.00	0.17	3.54	3.23	30.89	7.00	70.00
12+080.000	10.00	0.00	0.27	7.42	51.19	7.00	70.00
12+100.000	20.00	0.39	3.52	10.59	185.27	7.00	140.00
12+120.000	20.00	0.29	6.84	9.29	198.77	7.00	140.00
12+140.000	20.00	1.31	16.06	4.89	141.81	7.00	140.00
12+150.000	10.00	3.35	23.91	0.17	24.85	7.00	70.00
12+160.000	10.00	1.05	25.11	0.46	2.72	7.00	70.00
12+170.000	10.00	0.00	5.97	3.20	18.03	7.00	70.00
12+180.000	10.00	0.00	0.00	3.56	33.89	7.00	70.00
12+200.000	20.00	0.00	0.00	6.65	102.11	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
12+220.000	20.00	0.00	0.00	6.87	135.15	7.00	140.00
12+240.000	20.00	0.11	1.06	2.75	96.14	7.00	140.00
12+260.000	20.00	0.40	4.65	2.68	55.20	7.00	140.00
12+280.000	20.00	5.03	53.32	0.00	27.49	7.00	140.00
12+300.000	20.00	0.64	56.71	0.82	8.16	7.00	140.00
12+320.000	20.00	11.37	128.61	0.08	8.92	7.00	140.00
12+340.000	20.00	1.28	138.49	2.14	22.45	7.00	140.00
12+360.000	20.00	0.59	18.70	1.58	37.19	7.00	140.00
12+380.000	20.00	3.84	44.30	0.00	15.80	7.00	140.00
12+400.000	20.00	0.00	38.40	7.16	71.56	7.00	140.00
12+420.000	20.00	0.00	0.00	11.30	188.50	7.00	140.00
12+430.000	10.00	0.42	1.38	3.64	81.50	7.00	70.00
12+440.000	10.00	9.77	49.55	0.00	18.85	7.00	70.00
12+460.000	20.00	23.44	332.15	0.00	0.00	7.00	140.00
12+480.000	20.00	3.35	263.19	2.35	26.50	7.00	140.00
12+500.000	20.00	14.94	166.18	0.00	27.46	7.00	140.00
12+520.000	20.00	0.46	153.97	4.67	46.69	7.00	140.00
12+540.000	20.00	1.74	21.96	11.14	158.10	7.00	140.00
12+550.000	10.00	0.27	-5.49	5.71	100.71	7.00	70.00
12+560.000	10.00	2.88	9.85	8.70	16.67	7.00	70.00
12+580.000	20.00	17.14	200.25	0.00	87.03	7.00	140.00
12+600.000	20.00	2.14	198.90	0.00	0.02	7.00	140.00
12+610.000	10.00	0.00	12.06	9.53	53.82	7.00	70.00
12+620.000	10.00	0.00	0.00	9.29	101.37	7.00	70.00
12+640.000	20.00	0.40	4.02	6.94	162.37	7.00	140.00
12+660.000	20.00	1.51	19.13	0.75	76.95	7.00	140.00
12+670.000	10.00	0.33	10.03	0.78	7.22	7.00	70.00
12+680.000	10.00	0.00	1.90	5.50	32.30	7.00	70.00
12+700.000	20.00	0.25	2.31	3.83	94.33	7.00	140.00
12+710.000	10.00	1.49	8.71	0.84	23.39	7.00	70.00
12+720.000	10.00	0.94	13.06	1.97	15.85	7.00	70.00
12+740.000	20.00	2.73	35.46	0.00	22.36	7.00	140.00
12+760.000	20.00	3.34	60.71	0.00	0.00	7.00	140.00
12+780.000	20.00	6.89	102.32	0.00	0.00	7.00	140.00
12+800.000	20.00	12.70	195.85	0.00	0.00	7.00	140.00
12+810.000	10.00	12.32	122.57	0.00	0.00	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
12+820.000	10.00	12.26	118.72	0.00	0.00	7.00	70.00
12+840.000	20.00	6.81	190.72	0.00	0.00	7.00	140.00
12+850.000	10.00	0.82	35.97	3.96	21.48	7.00	70.00
12+860.000	10.00	2.18	9.31	2.04	36.28	7.00	70.00
12+880.000	20.00	13.49	151.59	0.00	22.04	7.00	140.00
12+900.000	20.00	17.92	314.03	0.00	0.00	7.00	140.00
12+920.000	20.00	32.90	510.53	0.19	2.03	7.00	140.00
12+930.000	10.00	21.81	278.09	0.00	1.23	7.00	70.00
12+940.000	10.00	12.21	167.18	0.00	0.00	7.00	70.00
12+960.000	20.00	6.35	185.33	0.00	0.00	7.00	140.00
12+980.000	20.00	6.26	126.04	0.00	0.00	7.00	140.00
12+990.000	10.00	3.21	43.96	0.37	2.13	7.00	70.00
13+000.000	10.00	6.00	38.37	0.01	2.29	7.00	70.00
13+020.000	20.00	5.26	112.25	0.00	0.08	7.00	140.00
13+030.000	10.00	0.62	30.77	3.01	17.18	7.00	70.00
13+040.000	10.00	1.48	6.81	6.44	55.84	7.00	70.00
13+060.000	20.00	3.61	48.29	2.11	88.38	7.00	140.00
13+070.000	10.00	4.54	37.41	1.94	21.62	7.00	70.00
13+080.000	10.00	9.28	62.00	0.26	12.34	7.00	70.00
13+100.000	20.00	9.31	185.19	0.00	2.61	7.00	140.00
13+110.000	10.00	13.54	116.56	0.00	0.00	7.00	70.00
13+120.000	10.00	19.86	168.49	0.00	0.00	7.00	70.00
13+140.000	20.00	3.86	236.95	0.00	0.00	7.00	140.00
13+150.000	10.00	0.71	20.53	0.51	3.17	7.00	70.00
13+160.000	10.00	0.27	3.94	1.27	9.58	7.00	70.00
13+180.000	20.00	0.00	2.66	4.61	58.76	7.00	140.00
13+200.000	20.00	0.00	0.00	9.78	143.85	7.00	140.00
13+220.000	20.00	3.75	37.52	2.32	120.99	7.00	140.00
13+230.000	10.00	10.66	72.07	0.00	11.60	7.00	70.00
13+240.000	10.00	18.90	156.72	0.00	0.00	7.00	70.00
13+250.000	10.00	7.36	135.83	0.00	0.00	7.00	70.00
13+260.000	10.00	0.11	37.64	4.93	25.34	7.00	70.00
13+270.000	10.00	0.00	0.45	15.39	103.48	7.00	70.00
13+280.000	10.00	0.00	0.00	11.83	137.63	7.00	70.00
13+300.000	20.00	0.27	2.73	2.16	139.82	7.00	140.00
13+320.000	20.00	0.66	9.33	0.57	27.26	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		ÁREA DE CORTE (M2)	VOLUMEN DE CORTE (M3)	ÁREA DE RELLENO (M2)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)	ANCHO (M)	ÁREA (M2)
13+340.000	20.00	0.49	11.52	1.24	18.11	7.00	140.00
13+360.000	20.00	0.86	13.13	1.65	29.63	7.00	140.00
13+370.000	10.00	2.18	12.36	1.22	16.77	7.00	70.00
13+380.000	10.00	1.18	13.29	1.64	16.37	7.00	70.00
13+400.000	20.00	4.63	57.08	0.00	16.76	7.00	140.00
13+420.000	20.00	2.82	74.45	0.00	0.00	7.00	140.00
13+440.000	20.00	3.41	62.67	0.00	0.00	7.00	140.00
13+450.000	10.00	6.81	54.17	0.00	0.00	7.00	70.00
13+460.000	10.00	11.52	96.27	0.00	0.00	7.00	70.00
13+480.000	20.00	6.99	185.39	0.00	0.00	7.00	140.00
13+490.000	10.00	7.56	73.82	0.00	0.00	7.00	70.00
13+500.000	10.00	0.38	40.47	0.84	4.06	7.00	70.00
13+510.000	10.00	0.35	3.71	2.06	14.40	7.00	70.00
13+520.000	10.00	0.64	4.92	0.51	12.87	7.00	70.00
13+540.000	20.00	0.00	6.39	6.89	73.98	7.00	140.00
13+550.000	10.00	0.00	0.00	10.16	86.93	7.00	70.00
13+560.000	10.00	12.35	72.55	0.00	56.04	7.00	70.00
13+580.000	20.00	2.51	154.23	0.35	3.27	7.00	140.00
13+600.000	20.00	0.21	27.16	8.12	84.66	7.00	140.00
13+610.000	10.00	0.64	3.05	4.77	69.40	7.00	70.00
13+620.000	10.00	8.56	38.59	0.44	27.43	7.00	70.00
13+640.000	20.00	11.77	202.88	0.00	4.50	7.00	140.00
13+650.000	10.00	12.69	124.07	0.00	0.00	7.00	70.00
13+660.000	10.00	11.64	123.52	0.00	0.00	7.00	70.00
13+680.000	20.00	16.96	286.00	0.00	0.00	7.00	140.00
13+690.000	10.00	25.21	210.19	0.00	0.00	7.00	70.00
13+700.000	10.00	22.81	242.78	0.00	0.00	7.00	70.00
13+720.000	20.00	8.05	309.97	0.00	0.00	7.00	140.00
13+740.000	20.00	4.64	127.61	0.00	0.00	7.00	140.00
13+748.071	8.07	0.77	21.07	1.31	6.10	7.00	56.50
TOTAL			87925.04		30530.31		96376.50

EXVACIÓN MATERIAL = 87925.04 m3
 TERRAPLENES = 30530.31 m3
 -* ÁREA DE SOBRECARGOS = 7929.278 m2
 - PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE = 104305.78 m2

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
0+000.000	20.00	1.14	0.00	1.09	0.00
0+020.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+040.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+060.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+080.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+100.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+120.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+140.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+150.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+160.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+180.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+200.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+220.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+230.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+240.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+260.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+280.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+300.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+310.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+320.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+340.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+360.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+380.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+400.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+420.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+440.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+450.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+460.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+480.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+500.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+520.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+530.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+540.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+550.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+560.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+580.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+600.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+610.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+620.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+630.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+640.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+660.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+680.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+700.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+710.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+720.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+730.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+740.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+760.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+780.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+800.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
0+820.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+840.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+860.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+870.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+880.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+890.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+900.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+920.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+940.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
0+950.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+960.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+970.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
0+980.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+000.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+020.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+030.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+040.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+060.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+070.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+080.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+100.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+110.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+120.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+140.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+160.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+180.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+190.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+200.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+220.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+230.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+240.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+260.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+270.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+280.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+300.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+310.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+320.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+340.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+360.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+390.000	30.00	1.14	34.08	1.09	32.67
1+400.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+420.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+430.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+440.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+460.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+470.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+480.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+500.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+520.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+540.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+560.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
1+570.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+580.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+600.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+610.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+620.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+640.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+660.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+680.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+700.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+710.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+720.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+740.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+760.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+770.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+780.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+790.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+800.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+820.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+830.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+840.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+860.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+880.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+900.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+910.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+920.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+940.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+960.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
1+970.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+980.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
1+990.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+000.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+020.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+030.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+040.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+060.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+080.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+100.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+110.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+120.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+140.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+160.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+180.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+200.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+210.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+220.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+240.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+260.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+270.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+280.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+290.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+300.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
2+320.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+340.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+360.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+370.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+380.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+400.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+420.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+430.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+440.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+460.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+480.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+500.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+520.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+540.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+560.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+580.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+590.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+600.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+620.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+630.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+650.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+660.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+680.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+710.000	30.00	1.14	34.08	1.09	32.67
2+720.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+730.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+740.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+760.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+780.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+800.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+820.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+840.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+850.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+860.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+880.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+900.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+920.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+930.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+940.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+960.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
2+970.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
2+980.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+000.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+010.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+020.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+040.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+060.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+070.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+080.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+100.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+120.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
3+140.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+160.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+180.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+190.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+200.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+220.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+240.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+250.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+260.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+280.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+300.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+310.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+320.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+340.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+360.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+380.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+390.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+400.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+420.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+440.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+450.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+460.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+470.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+480.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+500.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+520.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+530.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+540.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+550.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+560.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+580.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+600.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+610.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+620.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+640.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+650.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+660.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+680.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+700.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+710.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+720.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+740.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+760.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+780.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+790.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+800.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+810.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+820.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+840.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+860.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+870.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
3+880.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
3+900.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+920.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+940.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+960.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
3+980.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+000.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+020.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+040.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+050.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+060.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+080.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+090.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+100.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+120.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+140.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+150.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+160.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+180.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+190.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+200.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+220.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+240.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+260.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+280.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+300.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+320.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+340.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+350.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+360.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+370.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+380.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+400.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+420.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+440.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+460.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+480.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+500.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+520.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+540.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+550.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+560.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+580.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+600.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+610.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+620.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+630.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+640.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+660.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+670.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+680.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
4+700.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+710.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+720.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+740.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+750.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+760.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
4+780.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+800.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+820.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+840.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+860.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+880.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+900.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+920.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+940.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+960.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
4+980.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+000.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+020.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+040.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+050.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+060.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+080.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+100.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+120.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+140.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+150.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+160.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+180.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+200.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+210.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+220.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45
5+240.000	20.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+260.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+280.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+300.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+320.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+330.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+340.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+360.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+380.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+400.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+420.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+440.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+460.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+480.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+490.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+500.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+510.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+520.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+540.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
5+560.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+580.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+600.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+620.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+630.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+640.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+660.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+680.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+700.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+720.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+740.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+750.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+760.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+780.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+800.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+810.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+820.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+840.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+850.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+860.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+880.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+900.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+920.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+930.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+940.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
5+960.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+980.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
5+990.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+000.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+020.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+030.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+040.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+060.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+080.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+090.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+100.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+130.000	30.00	1.14	34.08	1.09	32.67
6+140.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+160.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+170.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+180.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+200.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+210.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45
6+220.000	10.00	1.14	5.68	1.09	5.45
6+240.000	20.00	0.00	11.36	0.00	10.89
6+260.000	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+280.000	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+300.000	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+310.000	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+320.000	10.00	1.14	5.68	1.09	5.45
6+330.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
6+340.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45
6+360.000	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+380.000	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+400.000	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+410.000	10.00	1.14	5.68	1.09	5.45
6+420.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+440.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+450.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+460.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+480.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+490.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+500.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+520.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+530.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+540.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+560.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+580.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+590.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+600.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+610.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+620.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+640.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+660.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+680.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+700.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+720.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+740.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+750.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+760.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+780.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+790.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+800.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+810.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+820.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+840.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+860.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+870.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+880.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+900.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+910.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+920.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+940.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+960.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
6+970.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
6+980.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+000.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+020.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+030.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+040.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+060.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+080.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
7+090.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+100.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+120.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+140.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+160.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+170.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+180.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+200.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+220.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+230.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+240.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+250.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+260.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+280.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+300.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+310.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+320.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+340.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+350.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+360.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+370.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+380.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+390.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+400.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+410.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+420.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+440.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+460.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+470.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+480.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+500.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+510.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+520.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+540.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+560.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+580.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+590.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+600.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+620.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+640.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+660.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+680.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+690.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+700.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+720.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+740.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+760.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+780.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+790.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+800.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+820.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
7+840.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+870.000	30.00	1.14	34.08	1.09	32.67
7+890.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+900.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
7+920.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+940.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+960.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+980.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
7+990.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+000.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+020.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+040.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+060.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+070.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+080.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+100.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+120.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+140.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+160.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+180.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+200.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+220.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+240.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+250.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+260.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+280.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+290.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+300.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+320.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+340.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+360.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+370.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+380.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+400.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+410.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+420.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+440.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+460.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+480.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+490.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+500.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+520.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+540.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+560.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+580.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+590.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+600.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+620.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+640.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+650.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+660.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
8+680.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+700.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+720.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+730.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+740.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+760.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+770.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+780.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+800.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+820.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+840.000	20.00	0.00	11.36	0.00	10.89
8+850.000	10.00	1.14	5.68	1.09	5.45
8+860.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+880.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+900.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+920.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+930.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+940.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
8+960.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+980.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
8+990.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+000.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+020.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+040.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+050.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+060.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+080.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+100.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+110.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+120.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+140.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+160.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+170.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+180.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+200.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+220.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+240.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+260.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+270.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+280.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+300.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+320.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+330.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+340.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+350.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45
9+360.000	10.00	1.14	5.68	1.09	5.45
9+370.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+380.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+400.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+410.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+420.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
9+440.000	20.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+460.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+480.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+500.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+520.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+530.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45
9+540.000	10.00	1.14	5.68	1.09	5.45
9+550.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+560.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+580.000	20.00	0.00	11.36	0.00	10.89
9+590.000	10.00	1.14	5.68	1.09	5.45
9+600.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45
9+620.000	20.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+640.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+660.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+670.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+680.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+700.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+710.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+720.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+750.000	30.00	1.14	34.08	1.09	32.67
9+760.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+780.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+800.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+820.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
9+830.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+840.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+850.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+860.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45
9+880.000	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+900.000	20.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+910.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+920.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
9+940.000	20.00	0.00	11.36	0.00	10.89
9+960.000	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+970.000	10.00	1.14	5.68	1.09	5.45
9+980.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+000.000	20.00	0.00	11.36	0.00	10.89
10+020.000	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+030.000	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+040.000	10.00	1.14	5.68	1.09	5.45
10+060.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+070.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45
10+080.000	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+100.000	20.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+110.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+120.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+140.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+150.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+160.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+180.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
10+200.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+220.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+230.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+240.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+260.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+280.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+290.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+300.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+310.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45
10+320.000	10.00	1.14	5.68	1.09	5.45
10+340.000	20.00	0.00	11.36	0.00	10.89
10+370.000	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+380.000	10.00	1.14	5.68	1.09	5.45
10+410.000	30.00	0.00	17.04	0.00	16.34
10+430.000	20.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+440.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45
10+460.000	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+480.000	20.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+490.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+500.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45
10+520.000	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+540.000	20.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+560.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+580.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+590.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+600.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+610.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+620.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+650.000	30.00	1.14	34.08	1.09	32.67
10+660.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+680.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+690.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+700.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+720.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+740.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+760.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+780.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+810.000	30.00	1.14	34.08	1.09	32.67
10+820.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+830.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+840.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+870.000	30.00	1.14	34.08	1.09	32.67
10+880.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+900.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+920.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+940.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
10+950.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+960.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
10+980.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+000.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+020.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
11+040.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+060.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+080.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+090.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+100.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+110.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+120.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+140.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+160.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+170.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+180.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+200.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+220.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+230.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+240.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+260.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+280.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+300.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+310.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+320.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+340.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+360.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+380.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+390.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+400.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+420.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+440.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+460.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+480.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+500.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+510.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45
11+520.000	10.00	1.14	5.68	1.09	5.45
11+530.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+540.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+560.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+570.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+580.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+600.000	20.00	0.00	11.36	0.00	10.89
11+620.000	20.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+640.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+660.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+680.000	20.00	0.00	11.36	0.00	10.89
11+690.000	10.00	1.14	5.68	1.09	5.45
11+700.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45
11+720.000	20.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+730.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+740.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+760.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+770.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+780.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+800.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
11+820.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+830.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+840.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+860.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+880.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+900.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+910.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+920.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+940.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+960.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
11+970.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
11+980.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+000.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+010.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+020.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+040.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+060.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+070.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+080.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+100.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+120.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+140.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+150.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+160.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+170.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+180.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+200.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+220.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+240.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+260.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+280.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+300.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+320.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+340.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+360.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+380.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+400.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+420.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+430.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+440.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+460.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+480.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+500.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+520.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+540.000	20.00	0.00	11.36	0.00	10.89
12+550.000	10.00	1.14	5.68	1.09	5.45
12+560.000	10.00	0.00	5.68	0.00	5.45
12+580.000	20.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+600.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+610.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+620.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
12+640.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+660.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+670.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+680.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+700.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+710.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+720.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+740.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+760.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+780.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+800.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+810.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+820.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+840.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+850.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+860.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+880.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+900.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+920.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+930.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+940.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
12+960.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+980.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
12+990.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+000.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+020.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+030.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+040.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+060.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+070.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+080.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+100.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+110.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+120.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+140.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+150.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+160.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+180.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+200.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+220.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+230.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+240.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+250.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+260.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+270.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+280.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+300.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+320.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+340.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+360.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+370.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE SUB BASE Y BASE

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB BASE		VOLUMEN DE BASE	
		ÁREA DE SUB BASE (M2)	VOLUMEN DE SUB BASE (M3)	ÁREA DE BASE (M2)	VOLUMEN DE BASE (M3)
13+380.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+400.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+420.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+440.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+450.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+460.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+480.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+490.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+500.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+510.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+520.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+540.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+550.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+560.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+580.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+600.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+610.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+620.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+640.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+650.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+660.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+680.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+690.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+700.000	10.00	1.14	11.36	1.09	10.89
13+720.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+740.000	20.00	1.14	22.72	1.09	21.78
13+748.071	8.07	1.14	9.17	1.09	8.79
TOTAL			14890.77		14274.84

VOLUMEN DE SUB BASE = 14890.77 m3
VOLUMEN DE BASE = 14274.84 m3

DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA
 PROYECTO: BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

VELOCIDAD DE DISEÑO = 30 km/h

PI N°	LONGITUD DE CURVA (M)	RADIO (M)	SOBREANCHO (M)	AREA DE SOBREANCHO (M2)
PI:1	16.89	35.19	2.10	35.47
PI:2	31.34	35.00	2.10	65.81
PI:3	27.40	35.00	2.10	57.54
PI:4	11.95	35.00	2.10	25.10
PI:5	24.62	35.00	2.10	51.70
PI:6	34.65	35.00	2.10	72.77
PI:7	48.56	52.48	1.50	72.84
PI:8	19.84	45.00	1.70	33.73
PI:9	9.18	35.00	2.10	19.28
PI:10	12.83	35.00	2.10	26.94
PI:11	10.53	45.00	1.70	17.90
PI:12	7.80	35.00	2.10	16.38
PI:13	25.14	35.00	2.10	52.79
PI:14	36.62	35.00	2.10	76.90
PI:15	10.16	35.00	2.10	21.34
PI:16	9.00	45.00	1.70	15.30
PI:17	6.81	35.00	2.10	14.30
PI:18	19.75	42.00	1.80	35.55
PI:19	15.68	35.00	2.10	32.93
PI:20	11.28	45.00	1.70	19.18
PI:21	20.75	35.00	2.10	43.58
PI:22	7.98	35.00	2.10	16.76
PI:23	16.93	35.00	2.10	35.55
PI:24	20.80	35.00	2.10	43.68
PI:25	9.69	35.00	2.10	20.35
PI:26	16.55	35.00	2.10	34.76
PI:27	13.23	35.00	2.10	27.78
PI:28	12.51	35.00	2.10	26.27
PI:29	32.57	35.00	2.10	68.40
PI:30	28.37	35.00	2.10	59.58
PI:31	13.92	35.00	2.10	29.23
PI:32	6.79	35.00	2.10	14.26
PI:33	9.20	35.00	2.10	19.32
PI:34	34.33	35.00	2.10	72.09
PI:35	26.03	35.00	2.10	54.66
PI:36	17.21	35.00	2.10	36.14
PI:37	16.68	45.00	1.70	28.36
PI:38	22.91	35.00	2.10	48.11
PI:39	26.59	35.00	2.10	55.84

DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA
 PROYECTO: BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

VELOCIDAD DE DISEÑO = 30 km/h

PI N°	LONGITUD DE CURVA (M)	RADIO (M)	SOBREANCHO (M)	AREA DE SOBREANCHO (M2)
PI:40	25.14	45.00	1.70	42.74
PI:41	18.12	35.00	2.10	38.05
PI:42	13.24	45.00	1.70	22.51
PI:43	28.50	35.00	2.10	59.85
PI:44	12.65	35.00	2.10	26.57
PI:45	0.42	35.00	2.10	0.88
PI:46	14.49	35.00	2.10	30.43
PI:47	4.99	35.00	2.10	10.48
PI:48	20.04	45.00	1.70	34.07
PI:49	15.77	35.00	2.10	33.12
PI:50	12.07	45.00	1.70	20.52
PI:51	15.27	35.00	2.10	32.07
PI:52	10.49	35.00	2.10	22.03
PI:53	13.90	35.00	2.10	29.19
PI:54	6.47	35.00	2.10	13.59
PI:55	16.56	35.00	2.10	34.78
PI:56	18.18	45.00	1.70	30.91
PI:57	26.33	35.00	2.10	55.29
PI:58	22.22	40.32	1.90	42.22
PI:59	10.56	35.00	2.10	22.18
PI:60	4.03	35.00	2.10	8.46
PI:61	35.46	35.00	2.10	74.47
PI:62	38.80	35.00	2.10	81.48
PI:63	30.64	35.00	2.10	64.34
PI:64	13.60	35.00	2.10	28.56
PI:65	29.54	35.00	2.10	62.03
PI:66	34.80	35.00	2.10	73.08
PI:67	25.81	36.54	2.10	54.20
PI:68	16.57	42.56	1.80	29.83
PI:69	14.21	35.00	2.10	29.84
PI:70	11.80	35.00	2.10	24.78
PI:71	12.19	35.00	2.10	25.60
PI:72	17.54	35.00	2.10	36.83
PI:73	33.47	35.00	2.10	70.29
PI:74	8.60	35.00	2.10	18.06
PI:75	21.02	35.00	2.10	44.14
PI:76	31.69	35.00	2.10	66.55
PI:77	11.48	35.00	2.10	24.11
PI:78	11.17	35.00	2.10	23.46

DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA
 PROYECTO: BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

VELOCIDAD DE DISEÑO = 30 km/h

PI N°	LONGITUD DE CURVA (M)	RADIO (M)	SOBREANCHO (M)	AREA DE SOBREANCHO (M2)
PI:79	10.51	35.00	2.10	22.07
PI:80	8.82	35.00	2.10	18.52
PI:81	12.04	35.00	2.10	25.28
PI:82	10.36	35.00	2.10	21.76
PI:83	15.55	35.00	2.10	32.66
PI:84	17.87	35.00	2.10	37.53
PI:85	14.37	35.00	2.10	30.18
PI:86	18.51	35.00	2.10	38.87
PI:87	35.17	35.00	2.10	73.86
PI:88	10.32	35.00	2.10	21.67
PI:89	16.09	35.00	2.10	33.79
PI:90	13.66	35.00	2.10	28.69
PI:91	20.54	35.00	2.10	43.13
PI:92	16.13	45.00	1.70	27.42
PI:93	14.35	35.00	2.10	30.14
PI:94	9.01	35.00	2.10	18.92
PI:95	19.29	35.00	2.10	40.51
PI:96	4.62	35.00	2.10	9.70
PI:97	8.79	35.00	2.10	18.46
PI:98	17.30	35.00	2.10	36.33
PI:99	23.09	35.00	2.10	48.49
PI:100	9.29	35.00	2.10	19.51
PI:101	9.28	35.00	2.10	19.49
PI:102	8.24	35.00	2.10	17.30
PI:103	11.71	35.00	2.10	24.59
PI:104	15.19	35.00	2.10	31.90
PI:105	11.31	35.00	2.10	23.75
PI:106	21.10	40.20	1.90	40.09
PI:107	10.43	35.00	2.10	21.90
PI:108	24.29	35.00	2.10	51.01
PI:109	7.25	35.00	2.10	15.23
PI:110	9.50	35.00	2.10	19.95
PI:111	12.67	35.00	2.10	26.61
PI:112	24.79	45.00	1.70	42.14
PI:113	18.60	35.00	2.10	39.06
PI:114	23.81	35.00	2.10	50.00
PI:115	28.76	35.00	2.10	60.40
PI:116	23.12	35.00	2.10	48.55
PI:117	11.28	35.00	2.10	23.69

DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA
 PROYECTO: BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

VELOCIDAD DE DISEÑO = 30 km/h

PI N°	LONGITUD DE CURVA (M)	RADIO (M)	SOBREANCHO (M)	AREA DE SOBREANCHO (M2)
PI:118	24.33	35.00	2.10	51.09
PI:119	23.12	35.00	2.10	48.55
PI:120	17.99	35.00	2.10	37.78
PI:121	27.70	35.00	2.10	58.17
PI:122	21.13	35.00	2.10	44.37
PI:123	11.42	35.00	2.10	23.98
PI:124	18.30	35.00	2.10	38.43
PI:125	20.00	35.00	2.10	42.00
PI:126	15.14	35.00	2.10	31.79
PI:127	10.36	35.00	2.10	21.76
PI:128	13.50	35.00	2.10	28.35
PI:129	7.89	35.00	2.10	16.57
PI:130	12.32	35.00	2.10	25.87
PI:131	5.29	35.00	2.10	11.11
PI:132	9.00	35.00	2.10	18.90
PI:133	12.31	45.00	1.70	20.93
PI:134	15.72	66.23	1.20	18.86
PI:135	16.73	45.00	1.70	28.44
PI:136	14.82	35.00	2.10	31.12
PI:137	27.06	35.00	2.10	56.83
PI:138	19.33	35.00	2.10	40.59
PI:139	15.29	45.00	1.70	25.99
PI:140	6.86	35.00	2.10	14.41
PI:141	6.44	35.00	2.10	13.52
PI:142	10.78	35.00	2.10	22.64
PI:143	14.62	45.00	1.70	24.85
PI:144	15.95	35.00	2.10	33.50
PI:145	13.85	35.00	2.10	29.09
PI:146	7.92	35.00	2.10	16.63
PI:147	14.04	35.00	2.10	29.48
PI:148	5.82	35.00	2.10	12.22
PI:149	15.17	35.00	2.10	31.86
PI:150	10.73	35.00	2.10	22.53
PI:151	11.02	35.00	2.10	23.14
PI:152	9.24	35.00	2.10	19.40
PI:153	17.23	35.00	2.10	36.18
PI:154	11.12	35.00	2.10	23.35
PI:155	14.27	35.00	2.10	29.97
PI:156	11.97	35.00	2.10	25.14

DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA
 PROYECTO: BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

VELOCIDAD DE DISEÑO = 30 km/h

PI N°	LONGITUD DE CURVA (M)	RADIO (M)	SOBREANCHO (M)	AREA DE SOBREANCHO (M2)
PI:157	9.58	35.00	2.10	20.12
PI:158	10.36	35.00	2.10	21.76
PI:159	15.87	35.00	2.10	33.33
PI:160	1.26	35.00	2.10	2.65
PI:161	6.44	35.00	2.10	13.52
PI:162	5.40	35.00	2.10	11.34
PI:163	9.69	35.00	2.10	20.35
PI:164	12.06	35.00	2.10	25.33
PI:165	8.79	35.00	2.10	18.46
PI:166	11.65	35.00	2.10	24.47
PI:167	8.24	35.00	2.10	17.30
PI:168	5.47	35.00	2.10	11.49
PI:169	12.58	35.00	2.10	26.42
PI:170	8.72	35.00	2.10	18.31
PI:171	11.81	35.00	2.10	24.80
PI:172	10.48	35.00	2.10	22.01
PI:173	5.09	35.00	2.10	10.69
PI:174	9.29	35.00	2.10	19.51
PI:175	19.34	35.00	2.10	40.61
PI:176	15.05	35.00	2.10	31.61
PI:177	6.95	35.00	2.10	14.60
PI:178	8.97	35.00	2.10	18.84
PI:179	6.78	35.00	2.10	14.24
PI:180	11.62	35.00	2.10	24.40
PI:181	10.06	35.00	2.10	21.13
PI:182	9.08	35.00	2.10	19.07
PI:183	9.75	35.00	2.10	20.48
PI:184	5.14	35.00	2.10	10.79
PI:185	10.20	35.00	2.10	21.42
PI:186	5.62	45.00	1.70	9.55
PI:187	17.41	35.00	2.10	36.56
PI:188	5.91	35.00	2.10	12.41
PI:189	3.49	35.00	2.10	7.33
PI:190	13.90	35.00	2.10	29.19
PI:191	8.14	40.89	1.90	15.47
PI:192	17.39	35.00	2.10	36.52
PI:193	12.50	35.00	2.10	26.25
PI:194	6.53	35.00	2.10	13.71
PI:195	10.79	35.00	2.10	22.66

DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA
 PROYECTO: BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

VELOCIDAD DE DISEÑO = 30 km/h

PI N°	LONGITUD DE CURVA (M)	RADIO (M)	SOBREANCHO (M)	AREA DE SOBREANCHO (M2)
PI:196	16.07	35.00	2.10	33.75
PI:197	7.58	35.00	2.10	15.92
PI:198	6.59	35.00	2.10	13.84
PI:199	10.78	35.00	2.10	22.64
PI:200	7.64	35.00	2.10	16.04
PI:201	6.23	35.00	2.10	13.08
PI:202	11.55	35.00	2.10	24.26
PI:203	13.79	35.00	2.10	28.96
PI:204	13.52	35.00	2.10	28.39
PI:205	13.73	35.00	2.10	28.83
PI:206	11.48	35.00	2.10	24.11
PI:207	16.75	35.00	2.10	35.18
PI:208	17.75	93.26	0.90	15.98
PI:209	23.93	55.08	1.40	33.50
PI:210	22.00	35.00	2.10	46.20
PI:211	9.73	35.00	2.10	20.43
PI:212	20.40	35.00	2.10	42.84
PI:213	15.70	35.00	2.10	32.97
PI:214	13.08	35.00	2.10	27.47
PI:215	21.70	35.00	2.10	45.57
PI:216	4.93	35.00	2.10	10.35
PI:217	9.63	35.00	2.10	20.22
PI:218	14.91	35.00	2.10	31.31
PI:219	16.93	35.00	2.10	35.55
PI:220	12.95	45.00	1.70	22.02
PI:221	19.09	45.00	1.70	32.45
PI:222	21.87	45.00	1.70	37.18
PI:223	10.35	35.00	2.10	21.74
PI:224	9.97	35.00	2.10	20.94
PI:225	13.49	35.00	2.10	28.33
PI:226	22.00	35.00	2.10	46.20
PI:227	15.96	35.00	2.10	33.52
PI:228	15.51	35.00	2.10	32.57
PI:229	16.95	35.00	2.10	35.60
PI:230	10.52	35.00	2.10	22.09
PI:231	11.38	35.00	2.10	23.90
PI:232	20.65	35.00	2.10	43.37
PI:233	15.41	35.00	2.10	32.36
PI:234	16.35	35.00	2.10	34.34

DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA
 PROYECTO: BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700,
 CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
 SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

VELOCIDAD DE DISEÑO = 30 km/h

PI N°	LONGITUD DE CURVA (M)	RADIO (M)	SOBREANCHO (M)	AREA DE SOBRESALTO (M2)
PI:235	15.26	35.00	2.10	32.05
PI:236	17.24	35.00	2.10	36.20
PI:237	24.03	35.00	2.10	50.46
PI:238	16.61	35.00	2.10	34.88
PI:239	19.51	35.00	2.10	40.97
PI:240	16.88	35.00	2.10	35.45
PI:241	17.05	35.00	2.10	35.81
PI:242	17.05	35.00	2.10	35.81
PI:243	38.81	35.00	2.10	81.50
PI:244	24.83	35.00	2.10	52.14
PI:245	26.24	35.00	2.10	55.10
PI:246	34.61	45.00	1.70	58.84
PI:247	14.24	35.00	2.10	29.90
PI:248	16.21	35.00	2.10	34.04
PI:249	23.91	45.00	1.70	40.65
PI:250	20.80	35.00	2.10	43.68
PI:251	12.67	35.00	2.10	26.61
TOTAL =				7929.28 m2

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
0+000.000	20.00	7.00	140.00
0+020.000	20.00	7.00	140.00
0+040.000	20.00	7.00	140.00
0+060.000	20.00	7.00	140.00
0+080.000	20.00	7.00	140.00
0+100.000	20.00	7.00	140.00
0+120.000	20.00	7.00	140.00
0+140.000	20.00	7.00	140.00
0+150.000	10.00	7.00	70.00
0+160.000	10.00	7.00	70.00
0+180.000	20.00	7.00	140.00
0+200.000	20.00	7.00	140.00
0+220.000	20.00	7.00	140.00
0+230.000	10.00	7.00	70.00
0+240.000	10.00	7.00	70.00
0+260.000	20.00	7.00	140.00
0+280.000	20.00	7.00	140.00
0+300.000	20.00	7.00	140.00
0+310.000	10.00	7.00	70.00
0+320.000	10.00	7.00	70.00
0+340.000	20.00	7.00	140.00
0+360.000	20.00	7.00	140.00
0+380.000	20.00	7.00	140.00
0+400.000	20.00	7.00	140.00
0+420.000	20.00	7.00	140.00
0+440.000	20.00	7.00	140.00
0+450.000	10.00	7.00	70.00
0+460.000	10.00	7.00	70.00
0+480.000	20.00	7.00	140.00
0+500.000	20.00	7.00	140.00
0+520.000	20.00	7.00	140.00
0+530.000	10.00	7.00	70.00
0+540.000	10.00	7.00	70.00
0+550.000	10.00	7.00	70.00
0+560.000	10.00	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
0+580.000	20.00	7.00	140.00
0+600.000	20.00	7.00	140.00
0+610.000	10.00	7.00	70.00
0+620.000	10.00	7.00	70.00
0+630.000	10.00	7.00	70.00
0+640.000	10.00	7.00	70.00
0+660.000	20.00	7.00	140.00
0+680.000	20.00	7.00	140.00
0+700.000	20.00	7.00	140.00
0+710.000	10.00	7.00	70.00
0+720.000	10.00	7.00	70.00
0+730.000	10.00	7.00	70.00
0+740.000	10.00	7.00	70.00
0+760.000	20.00	7.00	140.00
0+780.000	20.00	7.00	140.00
0+800.000	20.00	7.00	140.00
0+820.000	20.00	7.00	140.00
0+840.000	20.00	7.00	140.00
0+860.000	20.00	7.00	140.00
0+870.000	10.00	7.00	70.00
0+880.000	10.00	7.00	70.00
0+890.000	10.00	7.00	70.00
0+900.000	10.00	7.00	70.00
0+920.000	20.00	7.00	140.00
0+940.000	20.00	7.00	140.00
0+950.000	10.00	7.00	70.00
0+960.000	10.00	7.00	70.00
0+970.000	10.00	7.00	70.00
0+980.000	10.00	7.00	70.00
1+000.000	20.00	7.00	140.00
1+020.000	20.00	7.00	140.00
1+030.000	10.00	7.00	70.00
1+040.000	10.00	7.00	70.00
1+060.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
1+070.000	10.00	7.00	70.00
1+080.000	10.00	7.00	70.00
1+100.000	20.00	7.00	140.00
1+110.000	10.00	7.00	70.00
1+120.000	10.00	7.00	70.00
1+140.000	20.00	7.00	140.00
1+160.000	20.00	7.00	140.00
1+180.000	20.00	7.00	140.00
1+190.000	10.00	7.00	70.00
1+200.000	10.00	7.00	70.00
1+220.000	20.00	7.00	140.00
1+230.000	10.00	7.00	70.00
1+240.000	10.00	7.00	70.00
1+260.000	20.00	7.00	140.00
1+270.000	10.00	7.00	70.00
1+280.000	10.00	7.00	70.00
1+300.000	20.00	7.00	140.00
1+310.000	10.00	7.00	70.00
1+320.000	10.00	7.00	70.00
1+340.000	20.00	7.00	140.00
1+360.000	20.00	7.00	140.00
1+390.000	30.00	7.00	210.00
1+400.000	10.00	7.00	70.00
1+420.000	20.00	7.00	140.00
1+430.000	10.00	7.00	70.00
1+440.000	10.00	7.00	70.00
1+460.000	20.00	7.00	140.00
1+470.000	10.00	7.00	70.00
1+480.000	10.00	7.00	70.00
1+500.000	20.00	7.00	140.00
1+520.000	20.00	7.00	140.00
1+540.000	20.00	7.00	140.00
1+560.000	20.00	7.00	140.00
1+570.000	10.00	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
1+580.000	10.00	7.00	70.00
1+600.000	20.00	7.00	140.00
1+610.000	10.00	7.00	70.00
1+620.000	10.00	7.00	70.00
1+640.000	20.00	7.00	140.00
1+660.000	20.00	7.00	140.00
1+680.000	20.00	7.00	140.00
1+700.000	20.00	7.00	140.00
1+710.000	10.00	7.00	70.00
1+720.000	10.00	7.00	70.00
1+740.000	20.00	7.00	140.00
1+760.000	20.00	7.00	140.00
1+770.000	10.00	7.00	70.00
1+780.000	10.00	7.00	70.00
1+790.000	10.00	7.00	70.00
1+800.000	10.00	7.00	70.00
1+820.000	20.00	7.00	140.00
1+830.000	10.00	7.00	70.00
1+840.000	10.00	7.00	70.00
1+860.000	20.00	7.00	140.00
1+880.000	20.00	7.00	140.00
1+900.000	20.00	7.00	140.00
1+910.000	10.00	7.00	70.00
1+920.000	10.00	7.00	70.00
1+940.000	20.00	7.00	140.00
1+960.000	20.00	7.00	140.00
1+970.000	10.00	7.00	70.00
1+980.000	10.00	7.00	70.00
1+990.000	10.00	7.00	70.00
2+000.000	10.00	7.00	70.00
2+020.000	20.00	7.00	140.00
2+030.000	10.00	7.00	70.00
2+040.000	10.00	7.00	70.00
2+060.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
2+080.000	20.00	7.00	140.00
2+100.000	20.00	7.00	140.00
2+110.000	10.00	7.00	70.00
2+120.000	10.00	7.00	70.00
2+140.000	20.00	7.00	140.00
2+160.000	20.00	7.00	140.00
2+180.000	20.00	7.00	140.00
2+200.000	20.00	7.00	140.00
2+210.000	10.00	7.00	70.00
2+220.000	10.00	7.00	70.00
2+240.000	20.00	7.00	140.00
2+260.000	20.00	7.00	140.00
2+270.000	10.00	7.00	70.00
2+280.000	10.00	7.00	70.00
2+290.000	10.00	7.00	70.00
2+300.000	10.00	7.00	70.00
2+320.000	20.00	7.00	140.00
2+340.000	20.00	7.00	140.00
2+360.000	20.00	7.00	140.00
2+370.000	10.00	7.00	70.00
2+380.000	10.00	7.00	70.00
2+400.000	20.00	7.00	140.00
2+420.000	20.00	7.00	140.00
2+430.000	10.00	7.00	70.00
2+440.000	10.00	7.00	70.00
2+460.000	20.00	7.00	140.00
2+480.000	20.00	7.00	140.00
2+500.000	20.00	7.00	140.00
2+520.000	20.00	7.00	140.00
2+540.000	20.00	7.00	140.00
2+560.000	20.00	7.00	140.00
2+580.000	20.00	7.00	140.00
2+590.000	10.00	7.00	70.00
2+600.000	10.00	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
2+620.000	20.00	7.00	140.00
2+630.000	10.00	7.00	70.00
2+650.000	20.00	7.00	140.00
2+660.000	10.00	7.00	70.00
2+680.000	20.00	7.00	140.00
2+710.000	30.00	7.00	210.00
2+720.000	10.00	7.00	70.00
2+730.000	10.00	7.00	70.00
2+740.000	10.00	7.00	70.00
2+760.000	20.00	7.00	140.00
2+780.000	20.00	7.00	140.00
2+800.000	20.00	7.00	140.00
2+820.000	20.00	7.00	140.00
2+840.000	20.00	7.00	140.00
2+850.000	10.00	7.00	70.00
2+860.000	10.00	7.00	70.00
2+880.000	20.00	7.00	140.00
2+900.000	20.00	7.00	140.00
2+920.000	20.00	7.00	140.00
2+930.000	10.00	7.00	70.00
2+940.000	10.00	7.00	70.00
2+960.000	20.00	7.00	140.00
2+970.000	10.00	7.00	70.00
2+980.000	10.00	7.00	70.00
3+000.000	20.00	7.00	140.00
3+010.000	10.00	7.00	70.00
3+020.000	10.00	7.00	70.00
3+040.000	20.00	7.00	140.00
3+060.000	20.00	7.00	140.00
3+070.000	10.00	7.00	70.00
3+080.000	10.00	7.00	70.00
3+100.000	20.00	7.00	140.00
3+120.000	20.00	7.00	140.00
3+140.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
3+160.000	20.00	7.00	140.00
3+180.000	20.00	7.00	140.00
3+190.000	10.00	7.00	70.00
3+200.000	10.00	7.00	70.00
3+220.000	20.00	7.00	140.00
3+240.000	20.00	7.00	140.00
3+250.000	10.00	7.00	70.00
3+260.000	10.00	7.00	70.00
3+280.000	20.00	7.00	140.00
3+300.000	20.00	7.00	140.00
3+310.000	10.00	7.00	70.00
3+320.000	10.00	7.00	70.00
3+340.000	20.00	7.00	140.00
3+360.000	20.00	7.00	140.00
3+380.000	20.00	7.00	140.00
3+390.000	10.00	7.00	70.00
3+400.000	10.00	7.00	70.00
3+420.000	20.00	7.00	140.00
3+440.000	20.00	7.00	140.00
3+450.000	10.00	7.00	70.00
3+460.000	10.00	7.00	70.00
3+470.000	10.00	7.00	70.00
3+480.000	10.00	7.00	70.00
3+500.000	20.00	7.00	140.00
3+520.000	20.00	7.00	140.00
3+530.000	10.00	7.00	70.00
3+540.000	10.00	7.00	70.00
3+550.000	10.00	7.00	70.00
3+560.000	10.00	7.00	70.00
3+580.000	20.00	7.00	140.00
3+600.000	20.00	7.00	140.00
3+610.000	10.00	7.00	70.00
3+620.000	10.00	7.00	70.00
3+640.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
3+650.000	10.00	7.00	70.00
3+660.000	10.00	7.00	70.00
3+680.000	20.00	7.00	140.00
3+700.000	20.00	7.00	140.00
3+710.000	10.00	7.00	70.00
3+720.000	10.00	7.00	70.00
3+740.000	20.00	7.00	140.00
3+760.000	20.00	7.00	140.00
3+780.000	20.00	7.00	140.00
3+790.000	10.00	7.00	70.00
3+800.000	10.00	7.00	70.00
3+810.000	10.00	7.00	70.00
3+820.000	10.00	7.00	70.00
3+840.000	20.00	7.00	140.00
3+860.000	20.00	7.00	140.00
3+870.000	10.00	7.00	70.00
3+880.000	10.00	7.00	70.00
3+900.000	20.00	7.00	140.00
3+920.000	20.00	7.00	140.00
3+940.000	20.00	7.00	140.00
3+960.000	20.00	7.00	140.00
3+980.000	20.00	7.00	140.00
4+000.000	20.00	7.00	140.00
4+020.000	20.00	7.00	140.00
4+040.000	20.00	7.00	140.00
4+050.000	10.00	7.00	70.00
4+060.000	10.00	7.00	70.00
4+080.000	20.00	7.00	140.00
4+090.000	10.00	7.00	70.00
4+100.000	10.00	7.00	70.00
4+120.000	20.00	7.00	140.00
4+140.000	20.00	7.00	140.00
4+150.000	10.00	7.00	70.00
4+160.000	10.00	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
4+180.000	20.00	7.00	140.00
4+190.000	10.00	7.00	70.00
4+200.000	10.00	7.00	70.00
4+220.000	20.00	7.00	140.00
4+240.000	20.00	7.00	140.00
4+260.000	20.00	7.00	140.00
4+280.000	20.00	7.00	140.00
4+300.000	20.00	7.00	140.00
4+320.000	20.00	7.00	140.00
4+340.000	20.00	7.00	140.00
4+350.000	10.00	7.00	70.00
4+360.000	10.00	7.00	70.00
4+370.000	10.00	7.00	70.00
4+380.000	10.00	7.00	70.00
4+400.000	20.00	7.00	140.00
4+420.000	20.00	7.00	140.00
4+440.000	20.00	7.00	140.00
4+460.000	20.00	7.00	140.00
4+480.000	20.00	7.00	140.00
4+500.000	20.00	7.00	140.00
4+520.000	20.00	7.00	140.00
4+540.000	20.00	7.00	140.00
4+550.000	10.00	7.00	70.00
4+560.000	10.00	7.00	70.00
4+580.000	20.00	7.00	140.00
4+600.000	20.00	7.00	140.00
4+610.000	10.00	7.00	70.00
4+620.000	10.00	7.00	70.00
4+630.000	10.00	7.00	70.00
4+640.000	10.00	7.00	70.00
4+660.000	20.00	7.00	140.00
4+670.000	10.00	7.00	70.00
4+680.000	10.00	7.00	70.00
4+700.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
4+710.000	10.00	7.00	70.00
4+720.000	10.00	7.00	70.00
4+740.000	20.00	7.00	140.00
4+750.000	10.00	7.00	70.00
4+760.000	10.00	7.00	70.00
4+780.000	20.00	7.00	140.00
4+800.000	20.00	7.00	140.00
4+820.000	20.00	7.00	140.00
4+840.000	20.00	7.00	140.00
4+860.000	20.00	7.00	140.00
4+880.000	20.00	7.00	140.00
4+900.000	20.00	7.00	140.00
4+920.000	20.00	7.00	140.00
4+940.000	20.00	7.00	140.00
4+960.000	20.00	7.00	140.00
4+980.000	20.00	7.00	140.00
5+000.000	20.00	7.00	140.00
5+020.000	20.00	7.00	140.00
5+040.000	20.00	7.00	140.00
5+050.000	10.00	7.00	70.00
5+060.000	10.00	7.00	70.00
5+080.000	20.00	7.00	140.00
5+100.000	20.00	7.00	140.00
5+120.000	20.00	7.00	140.00
5+140.000	20.00	7.00	140.00
5+150.000	10.00	7.00	70.00
5+160.000	10.00	7.00	70.00
5+180.000	20.00	7.00	140.00
5+200.000	20.00	7.00	140.00
5+210.000	10.00	7.00	70.00
5+220.000	10.00	7.00	70.00
5+240.000	20.00	7.00	140.00
5+260.000	20.00	7.00	140.00
5+280.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
5+300.000	20.00	7.00	140.00
5+320.000	20.00	7.00	140.00
5+330.000	10.00	7.00	70.00
5+340.000	10.00	7.00	70.00
5+360.000	20.00	7.00	140.00
5+380.000	20.00	7.00	140.00
5+400.000	20.00	7.00	140.00
5+420.000	20.00	7.00	140.00
5+440.000	20.00	7.00	140.00
5+460.000	20.00	7.00	140.00
5+480.000	20.00	7.00	140.00
5+490.000	10.00	7.00	70.00
5+500.000	10.00	7.00	70.00
5+510.000	10.00	7.00	70.00
5+520.000	10.00	7.00	70.00
5+540.000	20.00	7.00	140.00
5+560.000	20.00	7.00	140.00
5+580.000	20.00	7.00	140.00
5+600.000	20.00	7.00	140.00
5+620.000	20.00	7.00	140.00
5+630.000	10.00	7.00	70.00
5+640.000	10.00	7.00	70.00
5+660.000	20.00	7.00	140.00
5+680.000	20.00	7.00	140.00
5+700.000	20.00	7.00	140.00
5+720.000	20.00	7.00	140.00
5+740.000	20.00	7.00	140.00
5+750.000	10.00	7.00	70.00
5+760.000	10.00	7.00	70.00
5+780.000	20.00	7.00	140.00
5+800.000	20.00	7.00	140.00
5+810.000	10.00	7.00	70.00
5+820.000	10.00	7.00	70.00
5+840.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
5+850.000	10.00	7.00	70.00
5+860.000	10.00	7.00	70.00
5+880.000	20.00	7.00	140.00
5+900.000	20.00	7.00	140.00
5+920.000	20.00	7.00	140.00
5+930.000	10.00	7.00	70.00
5+940.000	10.00	7.00	70.00
5+960.000	20.00	7.00	140.00
5+980.000	20.00	7.00	140.00
5+990.000	10.00	7.00	70.00
6+000.000	10.00	7.00	70.00
6+020.000	20.00	7.00	140.00
6+030.000	10.00	7.00	70.00
6+040.000	10.00	7.00	70.00
6+060.000	20.00	7.00	140.00
6+080.000	20.00	7.00	140.00
6+090.000	10.00	7.00	70.00
6+100.000	10.00	7.00	70.00
6+130.000	30.00	7.00	210.00
6+140.000	10.00	7.00	70.00
6+160.000	20.00	7.00	140.00
6+170.000	10.00	7.00	70.00
6+180.000	10.00	7.00	70.00
6+200.000	20.00	7.00	140.00
6+210.000	10.00	7.00	70.00
6+220.000	10.00	7.00	70.00
6+240.000	20.00	7.00	140.00
6+260.000	20.00	7.00	140.00
6+280.000	20.00	7.00	140.00
6+300.000	20.00	7.00	140.00
6+310.000	10.00	7.00	70.00
6+320.000	10.00	7.00	70.00
6+330.000	10.00	7.00	70.00
6+340.000	10.00	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
6+360.000	20.00	7.00	140.00
6+380.000	20.00	7.00	140.00
6+400.000	20.00	7.00	140.00
6+410.000	10.00	7.00	70.00
6+420.000	10.00	7.00	70.00
6+440.000	20.00	7.00	140.00
6+450.000	10.00	7.00	70.00
6+460.000	10.00	7.00	70.00
6+480.000	20.00	7.00	140.00
6+490.000	10.00	7.00	70.00
6+500.000	10.00	7.00	70.00
6+520.000	20.00	7.00	140.00
6+530.000	10.00	7.00	70.00
6+540.000	10.00	7.00	70.00
6+560.000	20.00	7.00	140.00
6+580.000	20.00	7.00	140.00
6+590.000	10.00	7.00	70.00
6+600.000	10.00	7.00	70.00
6+610.000	10.00	7.00	70.00
6+620.000	10.00	7.00	70.00
6+640.000	20.00	7.00	140.00
6+660.000	20.00	7.00	140.00
6+680.000	20.00	7.00	140.00
6+700.000	20.00	7.00	140.00
6+720.000	20.00	7.00	140.00
6+740.000	20.00	7.00	140.00
6+750.000	10.00	7.00	70.00
6+760.000	10.00	7.00	70.00
6+780.000	20.00	7.00	140.00
6+790.000	10.00	7.00	70.00
6+800.000	10.00	7.00	70.00
6+810.000	10.00	7.00	70.00
6+820.000	10.00	7.00	70.00
6+840.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
6+860.000	20.00	7.00	140.00
6+870.000	10.00	7.00	70.00
6+880.000	10.00	7.00	70.00
6+900.000	20.00	7.00	140.00
6+910.000	10.00	7.00	70.00
6+920.000	10.00	7.00	70.00
6+940.000	20.00	7.00	140.00
6+960.000	20.00	7.00	140.00
6+970.000	10.00	7.00	70.00
6+980.000	10.00	7.00	70.00
7+000.000	20.00	7.00	140.00
7+020.000	20.00	7.00	140.00
7+030.000	10.00	7.00	70.00
7+040.000	10.00	7.00	70.00
7+060.000	20.00	7.00	140.00
7+080.000	20.00	7.00	140.00
7+090.000	10.00	7.00	70.00
7+100.000	10.00	7.00	70.00
7+120.000	20.00	7.00	140.00
7+140.000	20.00	7.00	140.00
7+160.000	20.00	7.00	140.00
7+170.000	10.00	7.00	70.00
7+180.000	10.00	7.00	70.00
7+200.000	20.00	7.00	140.00
7+220.000	20.00	7.00	140.00
7+230.000	10.00	7.00	70.00
7+240.000	10.00	7.00	70.00
7+250.000	10.00	7.00	70.00
7+260.000	10.00	7.00	70.00
7+280.000	20.00	7.00	140.00
7+300.000	20.00	7.00	140.00
7+310.000	10.00	7.00	70.00
7+320.000	10.00	7.00	70.00
7+340.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
7+350.000	10.00	7.00	70.00
7+360.000	10.00	7.00	70.00
7+370.000	10.00	7.00	70.00
7+380.000	10.00	7.00	70.00
7+390.000	10.00	7.00	70.00
7+400.000	10.00	7.00	70.00
7+410.000	10.00	7.00	70.00
7+420.000	10.00	7.00	70.00
7+440.000	20.00	7.00	140.00
7+460.000	20.00	7.00	140.00
7+470.000	10.00	7.00	70.00
7+480.000	10.00	7.00	70.00
7+500.000	20.00	7.00	140.00
7+510.000	10.00	7.00	70.00
7+520.000	10.00	7.00	70.00
7+540.000	20.00	7.00	140.00
7+560.000	20.00	7.00	140.00
7+580.000	20.00	7.00	140.00
7+590.000	10.00	7.00	70.00
7+600.000	10.00	7.00	70.00
7+620.000	20.00	7.00	140.00
7+640.000	20.00	7.00	140.00
7+660.000	20.00	7.00	140.00
7+680.000	20.00	7.00	140.00
7+690.000	10.00	7.00	70.00
7+700.000	10.00	7.00	70.00
7+720.000	20.00	7.00	140.00
7+740.000	20.00	7.00	140.00
7+760.000	20.00	7.00	140.00
7+780.000	20.00	7.00	140.00
7+790.000	10.00	7.00	70.00
7+800.000	10.00	7.00	70.00
7+820.000	20.00	7.00	140.00
7+840.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
7+870.000	30.00	7.00	210.00
7+890.000	20.00	7.00	140.00
7+900.000	10.00	7.00	70.00
7+920.000	20.00	7.00	140.00
7+940.000	20.00	7.00	140.00
7+960.000	20.00	7.00	140.00
7+980.000	20.00	7.00	140.00
7+990.000	10.00	7.00	70.00
8+000.000	10.00	7.00	70.00
8+020.000	20.00	7.00	140.00
8+040.000	20.00	7.00	140.00
8+060.000	20.00	7.00	140.00
8+070.000	10.00	7.00	70.00
8+080.000	10.00	7.00	70.00
8+100.000	20.00	7.00	140.00
8+120.000	20.00	7.00	140.00
8+140.000	20.00	7.00	140.00
8+160.000	20.00	7.00	140.00
8+180.000	20.00	7.00	140.00
8+200.000	20.00	7.00	140.00
8+220.000	20.00	7.00	140.00
8+240.000	20.00	7.00	140.00
8+250.000	10.00	7.00	70.00
8+260.000	10.00	7.00	70.00
8+280.000	20.00	7.00	140.00
8+290.000	10.00	7.00	70.00
8+300.000	10.00	7.00	70.00
8+320.000	20.00	7.00	140.00
8+340.000	20.00	7.00	140.00
8+360.000	20.00	7.00	140.00
8+370.000	10.00	7.00	70.00
8+380.000	10.00	7.00	70.00
8+400.000	20.00	7.00	140.00
8+410.000	10.00	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
8+420.000	10.00	7.00	70.00
8+440.000	20.00	7.00	140.00
8+460.000	20.00	7.00	140.00
8+480.000	20.00	7.00	140.00
8+490.000	10.00	7.00	70.00
8+500.000	10.00	7.00	70.00
8+520.000	20.00	7.00	140.00
8+540.000	20.00	7.00	140.00
8+560.000	20.00	7.00	140.00
8+580.000	20.00	7.00	140.00
8+590.000	10.00	7.00	70.00
8+600.000	10.00	7.00	70.00
8+620.000	20.00	7.00	140.00
8+640.000	20.00	7.00	140.00
8+650.000	10.00	7.00	70.00
8+660.000	10.00	7.00	70.00
8+680.000	20.00	7.00	140.00
8+700.000	20.00	7.00	140.00
8+720.000	20.00	7.00	140.00
8+730.000	10.00	7.00	70.00
8+740.000	10.00	7.00	70.00
8+760.000	20.00	7.00	140.00
8+770.000	10.00	7.00	70.00
8+780.000	10.00	7.00	70.00
8+800.000	20.00	7.00	140.00
8+820.000	20.00	7.00	140.00
8+840.000	20.00	7.00	140.00
8+850.000	10.00	7.00	70.00
8+860.000	10.00	7.00	70.00
8+880.000	20.00	7.00	140.00
8+900.000	20.00	7.00	140.00
8+920.000	20.00	7.00	140.00
8+930.000	10.00	7.00	70.00
8+940.000	10.00	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
8+960.000	20.00	7.00	140.00
8+980.000	20.00	7.00	140.00
8+990.000	10.00	7.00	70.00
9+000.000	10.00	7.00	70.00
9+020.000	20.00	7.00	140.00
9+040.000	20.00	7.00	140.00
9+050.000	10.00	7.00	70.00
9+060.000	10.00	7.00	70.00
9+080.000	20.00	7.00	140.00
9+100.000	20.00	7.00	140.00
9+110.000	10.00	7.00	70.00
9+120.000	10.00	7.00	70.00
9+140.000	20.00	7.00	140.00
9+160.000	20.00	7.00	140.00
9+170.000	10.00	7.00	70.00
9+180.000	10.00	7.00	70.00
9+200.000	20.00	7.00	140.00
9+220.000	20.00	7.00	140.00
9+240.000	20.00	7.00	140.00
9+260.000	20.00	7.00	140.00
9+270.000	10.00	7.00	70.00
9+280.000	10.00	7.00	70.00
9+300.000	20.00	7.00	140.00
9+320.000	20.00	7.00	140.00
9+330.000	10.00	7.00	70.00
9+340.000	10.00	7.00	70.00
9+350.000	10.00	7.00	70.00
9+360.000	10.00	7.00	70.00
9+370.000	10.00	7.00	70.00
9+380.000	10.00	7.00	70.00
9+400.000	20.00	7.00	140.00
9+410.000	10.00	7.00	70.00
9+420.000	10.00	7.00	70.00
9+440.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
9+460.000	20.00	7.00	140.00
9+480.000	20.00	7.00	140.00
9+500.000	20.00	7.00	140.00
9+520.000	20.00	7.00	140.00
9+530.000	10.00	7.00	70.00
9+540.000	10.00	7.00	70.00
9+550.000	10.00	7.00	70.00
9+560.000	10.00	7.00	70.00
9+580.000	20.00	7.00	140.00
9+590.000	10.00	7.00	70.00
9+600.000	10.00	7.00	70.00
9+620.000	20.00	7.00	140.00
9+640.000	20.00	7.00	140.00
9+660.000	20.00	7.00	140.00
9+670.000	10.00	7.00	70.00
9+680.000	10.00	7.00	70.00
9+700.000	20.00	7.00	140.00
9+710.000	10.00	7.00	70.00
9+720.000	10.00	7.00	70.00
9+750.000	30.00	7.00	210.00
9+760.000	10.00	7.00	70.00
9+780.000	20.00	7.00	140.00
9+800.000	20.00	7.00	140.00
9+820.000	20.00	7.00	140.00
9+830.000	10.00	7.00	70.00
9+840.000	10.00	7.00	70.00
9+850.000	10.00	7.00	70.00
9+860.000	10.00	7.00	70.00
9+880.000	20.00	7.00	140.00
9+900.000	20.00	7.00	140.00
9+910.000	10.00	7.00	70.00
9+920.000	10.00	7.00	70.00
9+940.000	20.00	7.00	140.00
9+960.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
9+970.000	10.00	7.00	70.00
9+980.000	10.00	7.00	70.00
10+000.000	20.00	7.00	140.00
10+020.000	20.00	7.00	140.00
10+030.000	10.00	7.00	70.00
10+040.000	10.00	7.00	70.00
10+060.000	20.00	7.00	140.00
10+070.000	10.00	7.00	70.00
10+080.000	10.00	7.00	70.00
10+100.000	20.00	7.00	140.00
10+110.000	10.00	7.00	70.00
10+120.000	10.00	7.00	70.00
10+140.000	20.00	7.00	140.00
10+150.000	10.00	7.00	70.00
10+160.000	10.00	7.00	70.00
10+180.000	20.00	7.00	140.00
10+200.000	20.00	7.00	140.00
10+220.000	20.00	7.00	140.00
10+230.000	10.00	7.00	70.00
10+240.000	10.00	7.00	70.00
10+260.000	20.00	7.00	140.00
10+280.000	20.00	7.00	140.00
10+290.000	10.00	7.00	70.00
10+300.000	10.00	7.00	70.00
10+310.000	10.00	7.00	70.00
10+320.000	10.00	7.00	70.00
10+340.000	20.00	7.00	140.00
10+370.000	30.00	7.00	210.00
10+380.000	10.00	7.00	70.00
10+410.000	30.00	7.00	210.00
10+430.000	20.00	7.00	140.00
10+440.000	10.00	7.00	70.00
10+460.000	20.00	7.00	140.00
10+480.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
10+490.000	10.00	7.00	70.00
10+500.000	10.00	7.00	70.00
10+520.000	20.00	7.00	140.00
10+540.000	20.00	7.00	140.00
10+560.000	20.00	7.00	140.00
10+580.000	20.00	7.00	140.00
10+590.000	10.00	7.00	70.00
10+600.000	10.00	7.00	70.00
10+610.000	10.00	7.00	70.00
10+620.000	10.00	7.00	70.00
10+650.000	30.00	7.00	210.00
10+660.000	10.00	7.00	70.00
10+680.000	20.00	7.00	140.00
10+690.000	10.00	7.00	70.00
10+700.000	10.00	7.00	70.00
10+720.000	20.00	7.00	140.00
10+740.000	20.00	7.00	140.00
10+760.000	20.00	7.00	140.00
10+780.000	20.00	7.00	140.00
10+810.000	30.00	7.00	210.00
10+820.000	10.00	7.00	70.00
10+830.000	10.00	7.00	70.00
10+840.000	10.00	7.00	70.00
10+870.000	30.00	7.00	210.00
10+880.000	10.00	7.00	70.00
10+900.000	20.00	7.00	140.00
10+920.000	20.00	7.00	140.00
10+940.000	20.00	7.00	140.00
10+950.000	10.00	7.00	70.00
10+960.000	10.00	7.00	70.00
10+980.000	20.00	7.00	140.00
11+000.000	20.00	7.00	140.00
11+020.000	20.00	7.00	140.00
11+040.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
11+060.000	20.00	7.00	140.00
11+080.000	20.00	7.00	140.00
11+090.000	10.00	7.00	70.00
11+100.000	10.00	7.00	70.00
11+110.000	10.00	7.00	70.00
11+120.000	10.00	7.00	70.00
11+140.000	20.00	7.00	140.00
11+160.000	20.00	7.00	140.00
11+170.000	10.00	7.00	70.00
11+180.000	10.00	7.00	70.00
11+200.000	20.00	7.00	140.00
11+220.000	20.00	7.00	140.00
11+230.000	10.00	7.00	70.00
11+240.000	10.00	7.00	70.00
11+260.000	20.00	7.00	140.00
11+280.000	20.00	7.00	140.00
11+300.000	20.00	7.00	140.00
11+310.000	10.00	7.00	70.00
11+320.000	10.00	7.00	70.00
11+340.000	20.00	7.00	140.00
11+360.000	20.00	7.00	140.00
11+380.000	20.00	7.00	140.00
11+390.000	10.00	7.00	70.00
11+400.000	10.00	7.00	70.00
11+420.000	20.00	7.00	140.00
11+440.000	20.00	7.00	140.00
11+460.000	20.00	7.00	140.00
11+480.000	20.00	7.00	140.00
11+500.000	20.00	7.00	140.00
11+510.000	10.00	7.00	70.00
11+520.000	10.00	7.00	70.00
11+530.000	10.00	7.00	70.00
11+540.000	10.00	7.00	70.00
11+560.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
11+570.000	10.00	7.00	70.00
11+580.000	10.00	7.00	70.00
11+600.000	20.00	7.00	140.00
11+620.000	20.00	7.00	140.00
11+640.000	20.00	7.00	140.00
11+660.000	20.00	7.00	140.00
11+680.000	20.00	7.00	140.00
11+690.000	10.00	7.00	70.00
11+700.000	10.00	7.00	70.00
11+720.000	20.00	7.00	140.00
11+730.000	10.00	7.00	70.00
11+740.000	10.00	7.00	70.00
11+760.000	20.00	7.00	140.00
11+770.000	10.00	7.00	70.00
11+780.000	10.00	7.00	70.00
11+800.000	20.00	7.00	140.00
11+820.000	20.00	7.00	140.00
11+830.000	10.00	7.00	70.00
11+840.000	10.00	7.00	70.00
11+860.000	20.00	7.00	140.00
11+880.000	20.00	7.00	140.00
11+900.000	20.00	7.00	140.00
11+910.000	10.00	7.00	70.00
11+920.000	10.00	7.00	70.00
11+940.000	20.00	7.00	140.00
11+960.000	20.00	7.00	140.00
11+970.000	10.00	7.00	70.00
11+980.000	10.00	7.00	70.00
12+000.000	20.00	7.00	140.00
12+010.000	10.00	7.00	70.00
12+020.000	10.00	7.00	70.00
12+040.000	20.00	7.00	140.00
12+060.000	20.00	7.00	140.00
12+070.000	10.00	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
12+080.000	10.00	7.00	70.00
12+100.000	20.00	7.00	140.00
12+120.000	20.00	7.00	140.00
12+140.000	20.00	7.00	140.00
12+150.000	10.00	7.00	70.00
12+160.000	10.00	7.00	70.00
12+170.000	10.00	7.00	70.00
12+180.000	10.00	7.00	70.00
12+200.000	20.00	7.00	140.00
12+220.000	20.00	7.00	140.00
12+240.000	20.00	7.00	140.00
12+260.000	20.00	7.00	140.00
12+280.000	20.00	7.00	140.00
12+300.000	20.00	7.00	140.00
12+320.000	20.00	7.00	140.00
12+340.000	20.00	7.00	140.00
12+360.000	20.00	7.00	140.00
12+380.000	20.00	7.00	140.00
12+400.000	20.00	7.00	140.00
12+420.000	20.00	7.00	140.00
12+430.000	10.00	7.00	70.00
12+440.000	10.00	7.00	70.00
12+460.000	20.00	7.00	140.00
12+480.000	20.00	7.00	140.00
12+500.000	20.00	7.00	140.00
12+520.000	20.00	7.00	140.00
12+540.000	20.00	7.00	140.00
12+550.000	10.00	7.00	70.00
12+560.000	10.00	7.00	70.00
12+580.000	20.00	7.00	140.00
12+600.000	20.00	7.00	140.00
12+610.000	10.00	7.00	70.00
12+620.000	10.00	7.00	70.00
12+640.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
12+660.000	20.00	7.00	140.00
12+670.000	10.00	7.00	70.00
12+680.000	10.00	7.00	70.00
12+700.000	20.00	7.00	140.00
12+710.000	10.00	7.00	70.00
12+720.000	10.00	7.00	70.00
12+740.000	20.00	7.00	140.00
12+760.000	20.00	7.00	140.00
12+780.000	20.00	7.00	140.00
12+800.000	20.00	7.00	140.00
12+810.000	10.00	7.00	70.00
12+820.000	10.00	7.00	70.00
12+840.000	20.00	7.00	140.00
12+850.000	10.00	7.00	70.00
12+860.000	10.00	7.00	70.00
12+880.000	20.00	7.00	140.00
12+900.000	20.00	7.00	140.00
12+920.000	20.00	7.00	140.00
12+930.000	10.00	7.00	70.00
12+940.000	10.00	7.00	70.00
12+960.000	20.00	7.00	140.00
12+980.000	20.00	7.00	140.00
12+990.000	10.00	7.00	70.00
13+000.000	10.00	7.00	70.00
13+020.000	20.00	7.00	140.00
13+030.000	10.00	7.00	70.00
13+040.000	10.00	7.00	70.00
13+060.000	20.00	7.00	140.00
13+070.000	10.00	7.00	70.00
13+080.000	10.00	7.00	70.00
13+100.000	20.00	7.00	140.00
13+110.000	10.00	7.00	70.00
13+120.000	10.00	7.00	70.00
13+140.000	20.00	7.00	140.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
13+150.000	10.00	7.00	70.00
13+160.000	10.00	7.00	70.00
13+180.000	20.00	7.00	140.00
13+200.000	20.00	7.00	140.00
13+220.000	20.00	7.00	140.00
13+230.000	10.00	7.00	70.00
13+240.000	10.00	7.00	70.00
13+250.000	10.00	7.00	70.00
13+260.000	10.00	7.00	70.00
13+270.000	10.00	7.00	70.00
13+280.000	10.00	7.00	70.00
13+300.000	20.00	7.00	140.00
13+320.000	20.00	7.00	140.00
13+340.000	20.00	7.00	140.00
13+360.000	20.00	7.00	140.00
13+370.000	10.00	7.00	70.00
13+380.000	10.00	7.00	70.00
13+400.000	20.00	7.00	140.00
13+420.000	20.00	7.00	140.00
13+440.000	20.00	7.00	140.00
13+450.000	10.00	7.00	70.00
13+460.000	10.00	7.00	70.00
13+480.000	20.00	7.00	140.00
13+490.000	10.00	7.00	70.00
13+500.000	10.00	7.00	70.00
13+510.000	10.00	7.00	70.00
13+520.000	10.00	7.00	70.00
13+540.000	20.00	7.00	140.00
13+550.000	10.00	7.00	70.00
13+560.000	10.00	7.00	70.00
13+580.000	20.00	7.00	140.00
13+600.000	20.00	7.00	140.00
13+610.000	10.00	7.00	70.00
13+620.000	10.00	7.00	70.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN
SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL

METRADO DE CARPETA ASFÁLTICA

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE PAVIMENTO	
		ANCHO DE PAVIMENTO (M)	ÁREA DEL PAVIMENTO (M2)
13+640.000	20.00	7.00	140.00
13+650.000	10.00	7.00	70.00
13+660.000	10.00	7.00	70.00
13+680.000	20.00	7.00	140.00
13+690.000	10.00	7.00	70.00
13+700.000	10.00	7.00	70.00
13+720.000	20.00	7.00	140.00
13+740.000	20.00	7.00	140.00
13+748.071	8.07	7.00	56.50
TOTAL			96376.50

ÁREA DE PAVIMENTO = 96376.50 m2
 ÁREA DE SOBREANCHOS = 7929.28 m2
 ÁREA TOTAL PARA LA APLICACIÓN DEL ASFALTO LÍQUIDO = 104305.78 m2

IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA = 104305.78 m2
 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE = 7301.40 m3
 ASFALTO DILUIDO MC-30 = 9126.76 m2

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermín
Soto Calderón Juan Manuel

METRADO DE TRANSPORTE DE MATERIAL

Transporte de material granular:

Nombre de la Cantera: "Chancay"
Distancia: 12.30 km
Distancia de Acceso: 5.80 km

UBICACIÓN				MATERIAL GRANULAR (M3)	CANTERA "CHANCAY"					
INICIO (KM)	FINAL (KM)	LONGITUD (M)	CARGADOR GRANULAR (KM)		UBICACIÓN (KM) =		ACCESO (KM) =		TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR (m3/KM)	
					DISTANCIA DE TRANSPORTE	%	MATERIAL	MOMENTO DE TRANSPORTE	D > 1 KM	D > 1 KM
0+000.00	13+748.07	13748.07	2.46	29165.61	20.56	100	29165.61	599644.9416	29165.61	570479.3316

Transporte de material fino:

Nombre de la Cantera: "Las Quebradas Montán"
Distancia: 0 km
Distancia de Acceso: 5.80 km

UBICACIÓN				AGREGADO FINO (M2)	CANTERA "LAS QUEBRADAS MONTÁN"					
INICIO (KM)	FINAL (KM)	LONGITUD (M)	CARGADOR GRANULAR (KM)		UBICACIÓN (KM) =		ACCESO (KM) =		TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR (M2/KM)	
					DISTANCIA DE TRANSPORTE	%	MATERIAL	MOMENTO DE TRANSPORTE	D > 1 KM	D > 1 KM
0+000.00	13+748.07	13748.07	2.46	104305.78	8.26	100	104305.78	861565.7428	104305.78	757259.9628

Transporte de material de excedente y escombros:

Nombre de la Botadero: "Botadero"
Distancia: 0.00 km
Distancia de Acceso: 7.00 km

UBICACIÓN				MATERIAL DE CORTE (M3)	BOTADERO					
INICIO (KM)	FINAL (KM)	LONGITUD (M)	CARGADOR GRANULAR (KM)		UBICACIÓN (KM) =		ACCESO (KM) =		TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR (M2/KM)	
					DISTANCIA DE TRANSPORTE	%	MATERIAL	MOMENTO DE TRANSPORTE	D > 1 KM	D > 1 KM
0+000.00	13+748.07	13748.07	5.01	87925.04	12.01	100	87925.04	1055979.73	87925.04	968054.6904

Transporte de mezcla asfáltica:

Nombre de la Cantera: "La Pluma"
Distancia: 187.00 km
Distancia de Acceso: 2.99 km

UBICACIÓN				MEZCLA ASFÁLTICA	CANTERA "LA PLUMA"					
INICIO (KM)	FINAL (KM)	LONGITUD (M)	CARGADOR GRANULAR (KM)		UBICACIÓN (KM) =		ACCESO (KM) =		TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR (M2/KM)	
					DISTANCIA DE TRANSPORTE	%	MATERIAL	MOMENTO DE TRANSPORTE	D > 1 KM	D > 1 KM
0+000.00	13+748.07	13748.07	5.01	96376.50	195.00	100	96376.50	18793417.5	96376.50	18697041.00

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermín
Soto Calderón Juan Manuel

METRADO DE ALCANTARILLAS

Item	DESCRIPCIÓN	Elemento	Cantidad	Dimensiones			Parcial	Total	Unidad
				Largo	Ancho	Altura			
01.04.01.01.	TRAZO Y REPLANTEO							1980.00	m2
	ALCANTARILLAS TMC 45" + EMBOQUILLADO		55.00	12.00	3.00		1980.00		
01.04.01.02.	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS			Volumen=				2948.00	m3
	ALCANTARILLAS TMC 45"	Cuerpo	55.00	7.00	1.60	2.00	1232.00		
	ALAS + EMBOQUILLADO	Atlas	110.00	2.60	3.00	2.00	1716.00		
01.04.01.03.	RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO							481.25	
	ALCANTARILLAS TMC 45"		55.00	7.00	1.00	1.25	481.25		m3
01.04.01.04.	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO							385.00	m2
	ALCANTARILLAS TMC 45"		55.00	7.00	1.00		385.00		
01.04.01.09.	ELIMINACIÓN DE MATERIAL Dprom 1km							2466.75	m3
	ELIMINACIÓN DE MATERIAL				2466.75		2466.75		
01.04.01.05.	EMBOQUILLADO CON PIEDRA MEDIANA f'c=140 Kg/cm2							87.73	m3
	EMBOQUILLADO		55.00		1.28		70.13		
	UNA		55.00		0.32		17.6		
01.04.01.06.	CONCRETO f'c=210 Kg/cm2							157.30	m3
	ALEROS + PARAPETOS		55.00		2.86		157.3		
01.04.01.07.	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO							327.80	m2
	PARAPETO	2	55.00		0.12		13.20		
	ALEROS	2	55.00		2.86		314.60		
01.04.01.08.	ALCANTARILLAS TMC 45"							385.00	
	TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA 45"		55.00	7.00			385		m

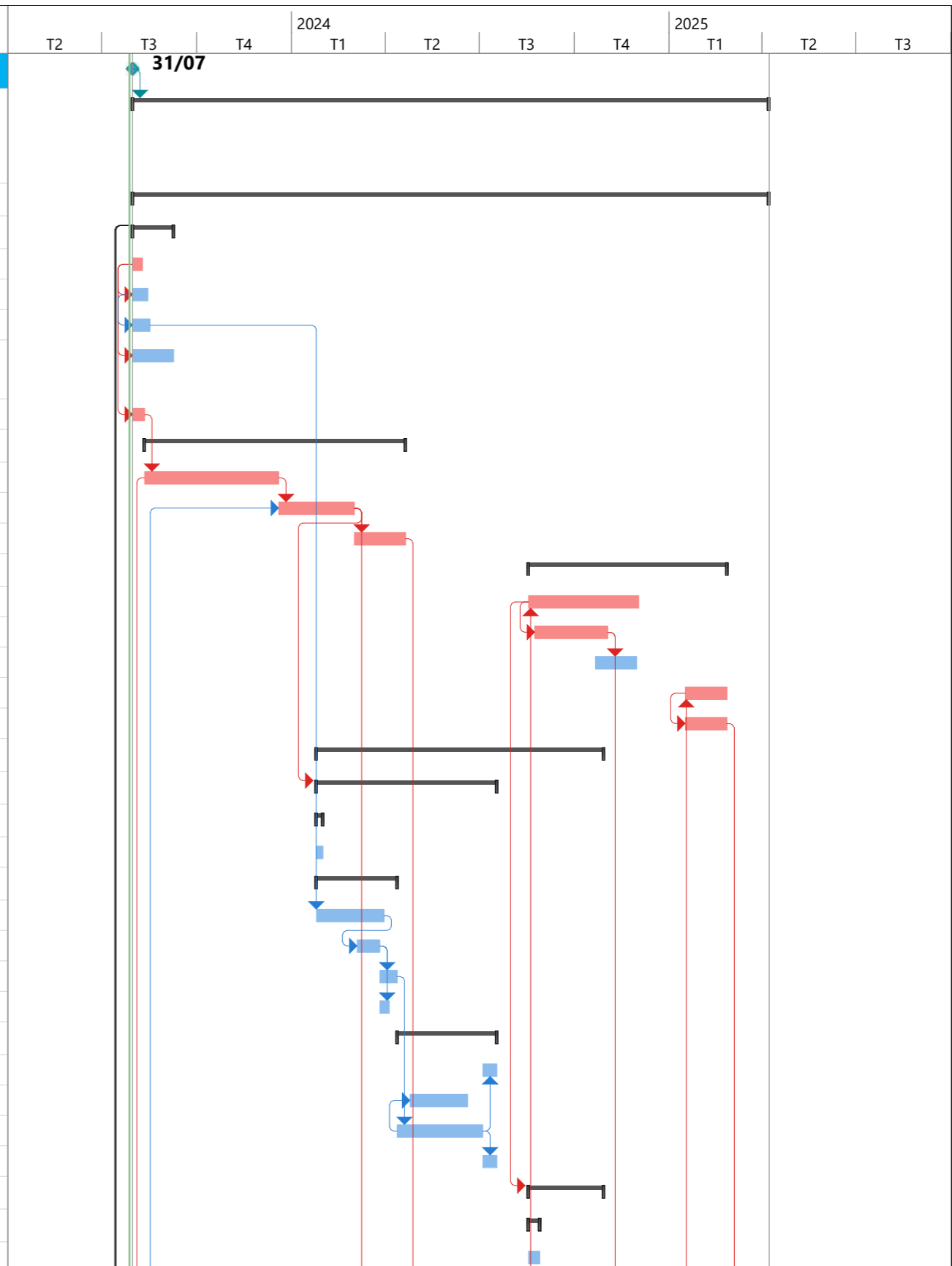
PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000-13+700, CHANCAYBAÑOS-SANTA CRUZ-CAJAMARCA

TESISTAS: Rojas Mayanga Jhon Antony Fermin
Soto Calderón Juan Manuel

METRADO DE ALCANTARILLAS

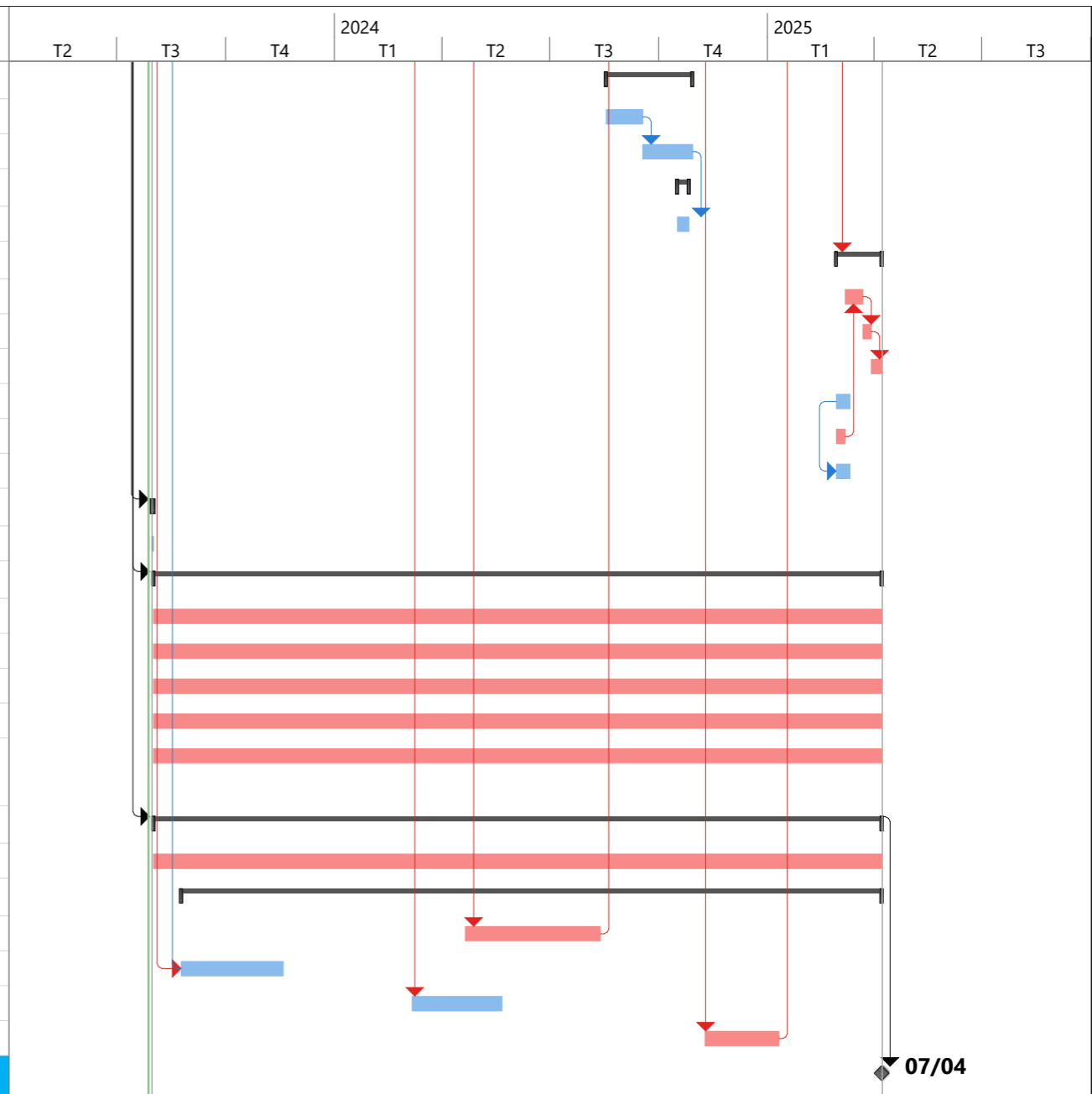
Item	Descripción	Elemento	Cantidad	Dimensiones			Parcial	Total	Unidad
				Largo	Ancho	Altura			
01.04.03.01.	TRAZO Y REPLANTEO							9839.51	m2
	0+000.00	0+240.00	1	Área=	240.00	0.75	0.30	180.00	
	0+240.00	0+500.00	1	Área=	260.00	0.75	0.30	195.00	
	0+500.00	0+750.00	1	Área=	250.00	0.75	0.30	187.50	
	0+750.00	1+010.50	1	Área=	260.50	0.75	0.30	195.38	
	1+010.50	1+242.50	1	Área=	232.00	0.75	0.30	174.00	
	1+242.50	1+503.10	1	Área=	260.60	0.75	0.30	195.45	
	1+503.10	1+749.34	1	Área=	246.24	0.75	0.30	184.68	
	1+749.34	2+000.00	1	Área=	250.66	0.75	0.30	188.00	
	2+000.00	2+240.83	1	Área=	240.83	0.75	0.30	180.62	
	2+240.83	2+501.23	1	Área=	260.40	0.75	0.30	195.30	
	2+501.23	2+756.52	1	Área=	255.29	0.75	0.30	191.47	
	2+756.52	3+013.59	1	Área=	257.07	0.75	0.30	192.80	
	3+013.59	3+281.73	1	Área=	268.14	0.75	0.30	201.11	
	3+281.73	3+548.61	1	Área=	266.88	0.75	0.30	200.16	
	3+548.61	3+787.41	1	Área=	238.80	0.75	0.30	179.10	
	3+787.41	4+033.74	1	Área=	246.33	0.75	0.30	184.75	
	4+033.74	4+289.95	1	Área=	256.21	0.75	0.30	192.16	
	4+289.95	4+533.98	1	Área=	244.03	0.75	0.30	183.02	
	4+533.98	4+771.42	1	Área=	237.44	0.75	0.30	178.08	
	4+771.42	5+006.03	1	Área=	234.61	0.75	0.30	175.96	
	5+006.03	5+261.95	1	Área=	255.92	0.75	0.30	191.94	
	5+261.95	5+505.50	1	Área=	243.55	0.75	0.30	182.66	
	5+505.50	5+753.77	1	Área=	248.27	0.75	0.30	186.20	
	5+753.77	6+002.35	1	Área=	248.58	0.75	0.30	186.44	
	6+002.35	6+254.03	1	Área=	251.68	0.75	0.30	188.76	
	6+254.03	6+519.35	1	Área=	265.32	0.75	0.30	198.99	
	6+519.35	6+764.12	1	Área=	244.77	0.75	0.30	183.58	
	6+764.12	7+022.90	1	Área=	258.78	0.75	0.30	194.09	
	7+022.90	7+255.10	1	Área=	232.20	0.75	0.30	174.15	
	7+255.10	7+511.96	1	Área=	256.86	0.75	0.30	192.65	
	7+511.96	7+754.40	1	Área=	242.44	0.75	0.30	181.83	
	7+754.40	7+997.45	1	Área=	243.05	0.75	0.30	182.29	
	7+997.45	8+253.37	1	Área=	255.92	0.75	0.30	191.94	
	8+253.37	8+496.74	1	Área=	243.37	0.75	0.30	182.53	
	8+496.74	8+755.10	1	Área=	258.36	0.75	0.30	193.77	
	8+755.10	9+002.45	1	Área=	247.35	0.75	0.30	185.51	
	9+002.45	9+260.71	1	Área=	258.26	0.75	0.30	193.70	
	9+260.71	9+505.07	1	Área=	244.36	0.75	0.30	183.27	
	9+505.07	9+757.25	1	Área=	252.18	0.75	0.30	189.14	
	9+757.25	10+013.70	1	Área=	256.45	0.75	0.30	192.34	
	10+013.70	10+264.13	1	Área=	250.43	0.75	0.30	187.82	
	10+264.13	10+512.22	1	Área=	248.09	0.75	0.30	186.07	
	10+512.22	10+758.96	1	Área=	246.74	0.75	0.30	185.06	
	10+758.96	11+010.92	1	Área=	251.96	0.75	0.30	188.97	
	11+010.92	11+254.76	1	Área=	243.84	0.75	0.30	182.88	
	11+254.76	11+500.00	1	Área=	245.24	0.75	0.30	183.93	
	11+500.00	11+747.01	1	Área=	247.01	0.75	0.30	185.26	
	11+747.01	12+003.00	1	Área=	255.99	0.75	0.30	191.99	
	12+003.00	12+235.79	1	Área=	232.79	0.75	0.30	174.59	
	12+235.79	12+491.49	1	Área=	255.70	0.75	0.30	191.77	
	12+491.49	12+749.23	1	Área=	257.74	0.75	0.30	193.31	
	12+749.23	13+008.96	1	Área=	259.73	0.75	0.30	194.80	
	13+008.96	13+278.35	1	Área=	269.39	0.75	0.30	202.04	
	Descuento de Alcantarillas		53	Área=	-159.00			-119.25	
01.04.03.02.	EXCAVACIÓN DE CUNETETA		1.00	Volumen=				1726.19	m3
	Excavación		1.00	Volumen=	13278.35	0.13		1726.1855	
01.04.03.03.	ELIMINACION DE MATERIAL							2157.73	m3
	Eliminación de material			Volumen=	1726.19	X	1.25	2157.731875	
01.04.03.04.	CONCRETO F' C=175							1726.19	m3
	Cuneta triangular			Volumen=	13278.35	X	0.13	1726.1855	

Id	Nombre de tarea	Duración	Costo	Nombres de los recursos	2024				2025						
					T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	
1	INICIO	0 días	S/ 0.00			31/07									
2	Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000-13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca	480 días	S/ 14,717,036.66												
3	INFRAESTRUCTURA VIAL	480 días	S/ 14,717,036.66												
4	OBRAS PRELIMINARES	32 días	S/ 682,308.69												
5	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA	8 días	S/ 5,575.68												
6	ALQUILER DE AREA PARA CAMPAMENTO	12 días	S/ 34,500.00												
7	TRAZO Y REPLANTEO	14 días	S/ 32,949.54												
8	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	32 días	S/ 412,145.55												
9	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	10 días	S/ 197,137.92												
10	MOVIMIENTO DE TIERRAS	196 días	S/ 6,365,116.06												
11	CORTE DE MATERIAL SUELTO	100 días	S/ 4,448,127.77												
12	CONFORMACION DE TERRAPLENES	58 días	S/ 880,188.84												
13	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	38 días	S/ 1,036,799.45												
14	PAVIMENTOS	149 días	S/ 4,143,240.51												
15	SUB-BASE GRANULAR e=0.20 m	82 días	S/ 1,307,260.70												
16	BASE GRANULAR	54 días	S/ 848,639.24												
17	IMPRIMACION ASFALTICA	32 días	S/ 1,718,959.25												
18	ASFALTO LIQUIDO	32 días	S/ 166,983.02												
19	ASFALTO LIQUIDO MC-30	32 días	S/ 101,398.30												
20	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	217 días	S/ 1,228,980.77												
21	ALCANTARILLAS	137 días	S/ 279,363.51												
22	OBRAS PRELIMINARES	5 días	S/ 11,583.00												
23	TRAZO Y REPLANTEO	5 días	S/ 11,583.00												
24	MOVIMIENTO DE TIERRAS	61 días	S/ 68,822.41												
25	EXCAVACION	51 días	S/ 46,018.28												
26	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	18 días	S/ 8,980.13												
27	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO	12 días	S/ 5,363.05												
28	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	6 días	S/ 8,460.95												
29	CONCRETO	76 días	S/ 198,958.10												
30	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c=140 kg/cm2	11 días	S/ 5,117.29												
31	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	44 días	S/ 77,514.29												
32	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	65 días	S/ 20,261.32												
33	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=36"	11 días	S/ 96,065.20												
34	CUNETAS	56 días	S/ 949,617.26												
35	OBRAS PRELIMINARES	8 días	S/ 57,561.13												
36	TRAZO Y REMPLANTEO	8 días	S/ 57,561.13												



Proyecto: Proyecto chancay Fecha: vie 28/07/23	Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
	División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite			
	Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas críticas			
	Resumen		Tarea manual		solo fin		División crítica			
	Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso			

Id	Nombre de tarea	Duración	Costo	Nombres de los recursos	2024				2025						
					T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	
37	MOVIMIENTO DE TIERRAS	56 días	S/ 34,346.84												
38	EXCAVACION	23 días	S/ 26,945.83												
39	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	33 días	S/ 7,401.01												
40	CONCRETO	8 días	S/ 857,709.29												
41	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	8 días	S/ 857,709.29												
42	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	30 días	S/ 274,173.47												
43	SEÑALES PREVENTIVAS	12 días	S/ 113,768.26												
44	SEÑALES REGLAMENTARIAS	6 días	S/ 19,528.32												
45	SEÑALIZACION INFORMATIVA	6 días	S/ 12,754.42												
46	TACHA RETROREFLECTIVA	9 días	S/ 16,775.61												
47	POSTES KILOMETRICOS DE CONCRETO	6 días	S/ 6,931.08												
48	MARCAS EN EL PAVIMENTO	9 días	S/ 104,415.78												
49	FLETE	1 día	S/ 84,500.00												
50	FLETE TERRESTRE	1 día	S/ 84,500.00												
51	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	479 días	S/ 400,251.65												
52	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL TECNICO	479 días	S/ 23,250.00												
53	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	479 días	S/ 121,591.65												
54	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVO	479 días	S/ 107,910.00												
55	CAPACITACION AL PERSONAL DE OBRA Y POBLACION	479 días	S/ 69,500.00												
56	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	479 días	S/ 78,000.00												
57	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	479 días	S/ 378,000.00												
58	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	479 días	S/ 378,000.00												
59	TRANSPORTE	460 días	S/ 1,160,465.51												
60	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA 1 km	88 días	S/ 130,661.93												
61	TRANSPORTE DE AGREGADO FINO	68 días	S/ 385,931.39												
62	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETES	58 días	S/ 320,047.15												
63	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	48 días	S/ 323,825.04												
64	FIN	0 días	S/ 0.00												



Proyecto: Proyecto chancay Fecha: vie 28/07/23	Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
	División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite			
	Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas críticas			
	Resumen		Tarea manual		solo fin		División crítica			
	Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso			

Anexo 10. Brecha económica.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

BRECHA ECÓNOMICA



AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín (ORCID N° 0000-0003-0426-8576)

Soto Calderón, Juan Manuel (ORCID N° 0000-0002-0703-0689)

CHICLAYO – PERÚ

2023

1. GENERALIDADES

La infraestructura juega un papel fundamental en la capacidad de un país para alcanzar niveles de competitividad óptimos, mantener un crecimiento económico sostenible, promover la inclusión social y lograr una integración efectiva tanto a nivel interno como externo.

2. DIAGNÓSTICO DE BRECHA

El servicio de transitabilidad vial se refiere a la capacidad de desplazamiento proporcionada por la infraestructura de carreteras a nivel nacional, departamental, regional y rural.

La red vial departamental consiste en las carreteras que se encuentran dentro del ámbito de gobierno regional. Su función principal es conectar la red vial nacional con las áreas rurales y vecinales.

El indicador RVD evalúa el porcentaje de estas carreteras que no están pavimentadas y que han sido identificadas como prioritarias dentro de la política de corredores logísticos y enfoque social. Estas vías son intervenidas para recibir una solución de pavimento básica o asfalto económico.

3. DEFINICIONES

- Red Vial Nacional: Se refiere a las vías de importancia a nivel nacional que están compuestas por las principales rutas que se extienden tanto longitudinal como transversalmente. Estas rutas fundamentales conforman la infraestructura principal del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC) y funcionan como enlaces para las carreteras departamentales o regionales, así como para las carreteras vecinales o rurales.
- Red Vial Departamental o Regional: Compuesta por las carreteras que forman la red vial dentro de la jurisdicción de un gobierno regional, conectando principalmente la Red Vial Nacional con la Red Vial Vecinal o Rural.
- Red Vial Vecinal o Rural: Compuesta por las vías de tránsito que forman parte de la red de carreteras dentro de un área local específica, su objetivo es conectar las capitales de provincia con las capitales de distrito, estas entre sí, así como con centros de población o áreas de influencia

local, y también con las redes de carreteras nacionales y regionales o departamentales.

4. MÉTODO DE CÁLCULO

4.1. Para el porcentaje de la Red Vial Departamental por Pavimentar – Cajamarca:

$$\% \text{ de la RVD por paimentar} = \left[1 - \frac{\# \text{ de Km de RVD por pavimentar}}{\# \text{ de Km de RVD total existente}} \right] \times 100$$

Donde:

- % RVD por pavimentar: Porcentaje de la Red Vial Departamental por Pavimentar – Cajamarca.
 - # de Km. de RVD por Pavimentar (numerador): Km Red Vial Departamental (RVD) Pavimentada – Cajamarca.
 - # de Km. de RVD Total Existente (denominador): Km Red Vial Departamental (RVD) Existente – Cajamarca.
- 4.1.1. Para el porcentaje de la Red Vial Departamental por Pavimentar – Cajamarca
- % RVD por pavimentar: X%.
 - # de Km. de RVD por Pavimentar (numerador): 32+040.00KM.
 - # de Km. de RVD Total Existente (denominador): 668+170.00KM.

$$\% \text{ de la RVD por paimentar} = \left[1 - \frac{354.85}{688.17} \right] \times 100$$

$$\% \text{ de la RVD por paimentar} = 51.56 \%$$

4.1.2. Para el porcentaje de la Red Vial Departamental por Pavimentar – Cajamarca con el proyecto:

- % RVD por pavimentar: X%.
- # de Km. de RVD por Pavimentar (numerador): 13+748.07 KM.
- # de Km. de RVD Total Existente (denominador): 668+170.00KM.

$$\% \text{ de la RVD por paimentar} = \left[1 - \frac{347.068}{688170.00} \right] \times 100$$

$$\% \text{ de la RVD por paimentar} = 50.43 \%$$

5. CONCLUSIONES

- Con el proyecto se reducen en el Porcentaje de la Vial Vecinal No Pavimentada con Inadecuados Niveles de Servicio – Cajamarca con el proyecto en un 2% la brecha en proyectos de infraestructura vial.

6. FUENTES

- Ministerio de Economía y finanzas, en los siguientes enlaces:
- https://www.mef.gob.pe/es/?id=5952&option=com_content&language=esES&Itemid=100280&lang=es-ES&view=article
- <https://ofi5.mef.gob.pe/brechas/Dashboard/DashboardGobiernos>

Anexo 11. Afectación de predios.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

INFORME DE AFECTACIÓN DE PREDIOS



AUTOR:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín ([ORCID N° 0000-0003-0426-8576](https://orcid.org/0000-0003-0426-8576))

Soto Calderón, Juan Manuel ([ORCID N° 0000-0002-0703-0689](https://orcid.org/0000-0002-0703-0689))

CHICLAYO - PERÚ

2023

1. GENERALIDADES

El estudio de las propiedades afectadas implica examinar los terrenos que se encuentran dentro del área de la vía, y se lleva a cabo considerando las características geométricas de la misma.

La evaluación de las propiedades afectadas se realiza en cumplimiento de la normativa actual establecida por la ley de exploraciones, tomando en cuenta el tipo de propiedad, el área que se requiere expropiar y su ubicación.

2. OBJETIVOS

2.1. General

- Realizar el estudio de afectaciones prediales del proyecto “Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca”

2.2. Específicos

- Identificar el área de los predios que serán afectados.
- Establecer cada característica de cada predio afectado.

3. MARCO LEGAL

En este proyecto, se tomará en cuenta la legislación y las normas aplicables en el estudio de las afectaciones prediales:

- La constitución política del Perú
- Ley que facilita la ejecución de obras públicas viales, Ley N° 27628
- Ley de promoción del acceso a la propiedad formal, D.L. Ley N° 803
- Ley general de expropiaciones, Ley N° 27117
- El Reglamento General de Tasaciones del Perú sus ampliatorias, modificatorias, complementarias y conexas
- Reglamento general de procedimientos administrativos de los bienes de propiedad estatal D.S. N° 154-2001-EF.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. Ubicación

El lugar del proyecto se encuentra en el distrito de Chancaybaños, en la provincia de Santa Cruz y en la región de Cajamarca. Geográficamente, sus coordenadas UTM son 9272607.58 N y 735796.33 E, en el hemisferio sur de la zona 17 M.

4.2. Descripción del trazo y recorrido

El proyecto consiste en una apertura que permita el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca.

El diseño de la carretera consistirá en un pavimento flexible que incluirá subbase, una base y una superficie de rodadura, junto con las correspondientes estructuras de ingeniería para mejorar la fluidez del tráfico en la vía. Las dimensiones exactas de la carretera se establecerán en los planos.

4.3. Áreas auxiliares del proyecto

4.3.1. Campamentos

La ubicación de los espacios designados para los servicios de campamento, oficinas administrativas y área de maniobras se encontrará en el tramo comprendido entre la progresiva 0+000 y 7+100. Además, estos espacios contarán con el suministro de equipos, herramientas, servicios sanitarios, comedores, extintores y elementos de emergencia para hacer frente a situaciones imprevistas.

4.3.2. Depósitos de materiales excedentes

Los materiales de obra generados por las tareas de excavación y corte de taludes, que no se utilicen como relleno, serán transportados y depositados en vertederos o rellenos sanitarios situados en las progresivas 5+412, 6+730, y 7+100, debido a su topografía relativamente plana.

5. IDENTIFICACIÓN DE PREDIOS AFECTADOS

Según el manual de carreteras DG-2018, se entiende por derecho de vía a una franja de terreno con un ancho variable que abarca la carretera, así como todas sus estructuras auxiliares y consideraciones a futuro.

Según las especificaciones de la carretera planificada, que involucra la expansión de la superficie de la vía a lo largo de la ruta, habrá consecuencias para ciertos predios situados específicamente en Chancaybaños. Estos predios son principalmente utilizados para actividades agrícolas.

5.1. Trabajo de gabinete

Se llevó a cabo la recolección predial de entidades como COFOPRI, la oficina de catastro y desarrollo urbano del municipio de Chancaybaños, junto con la elaboración precisa del plan definitivo del proyecto.

5.2. Trabajo de campo

Se llevó a cabo la evaluación de las zonas afectadas, donde se analizaron las características físicas, socioeconómicas y legales del terreno. Además, se llevó a cabo una reunión en el distrito de Chancaybaños, donde las personas afectadas estuvieron de acuerdo en ceder sus terrenos para el desarrollo del proyecto, y se redactó un acta de dicha asamblea.

6. EVALUACIÓN DE PREDIOS AFECTADOS

6.1. Características de los predios afectados

Todas las zonas que se verán afectadas por la construcción de la carretera, las obras adicionales y el propio derecho de vía del proyecto, se distinguen por ser áreas de la municipalidad, colegios y áreas destinadas a la cría de ganado vacuno y caprino.

6.2. Condiciones socioeconómicas de los predios afectados

Los terrenos afectados se caracterizan principalmente por ser áreas dedicadas al pastoreo de ganado y cabras, lo cual constituye una de las principales ocupaciones de los habitantes de la zona.

7. COMPENSACIÓN POR AFECTACIÓN DE PREDIOS

Este estudio actual sobre afectaciones a la propiedad pronostica la afectación de los terrenos cuyos propietarios no requerirán compensación o indemnización, ya

que se comprometieron en un acuerdo a ceder sus terrenos para garantizar el adecuado desarrollo del proyecto.

8. CONCLUSIONES

- El área total de los predios afectados por la construcción de la carretera será de 3 105,64m².
- Todos los predios que se encuentren dentro el derecho de vía del proyecto “Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca”, son propiedad de la comunidad campesina del distrito de Chancaybaños y en su mayoría se trata de terrenos destinados a actividades de pastoreo.

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 1. Predio Afectado en el Km 5+412.00.

Fuente: Fotos tomadas por el tesista.



Figura 2. Predio Afectado en el Km 6+730.00.

Fuente: Fotos tomadas por el tesista.



Figura 3. Predio Afectado en el Km 7+100.00.

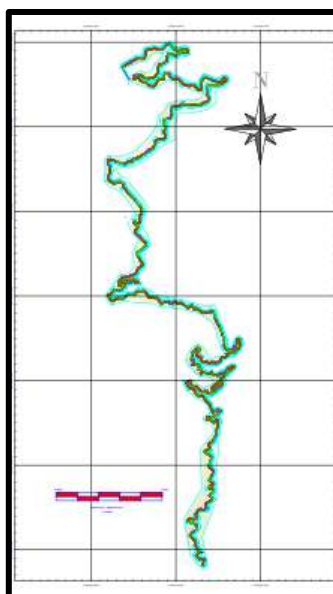
Fuente: Fotos tomadas por el tesista.



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca

PLANOS



AUTORES:

Rojas Mayanga, Jhon Antony Fermín (ORCID N° 0000-0003-0426-8576)

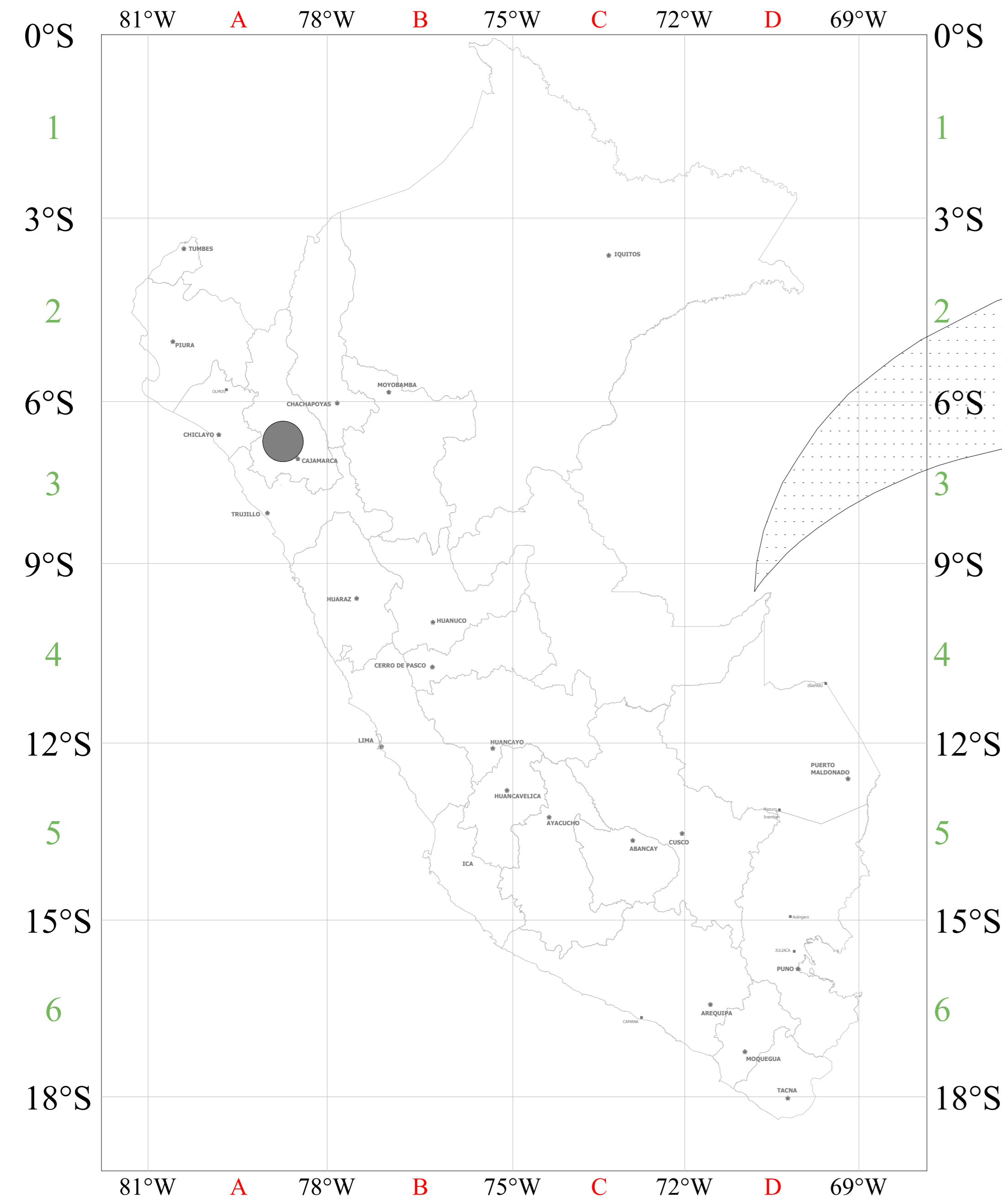
Soto Calderón, Juan Manuel (ORCID N° 0000-0002-0703-0689)

CHICLAYO – PERÚ

2023

1. PLANO DE UBICACIÓN

MAPA DEL PERÚ



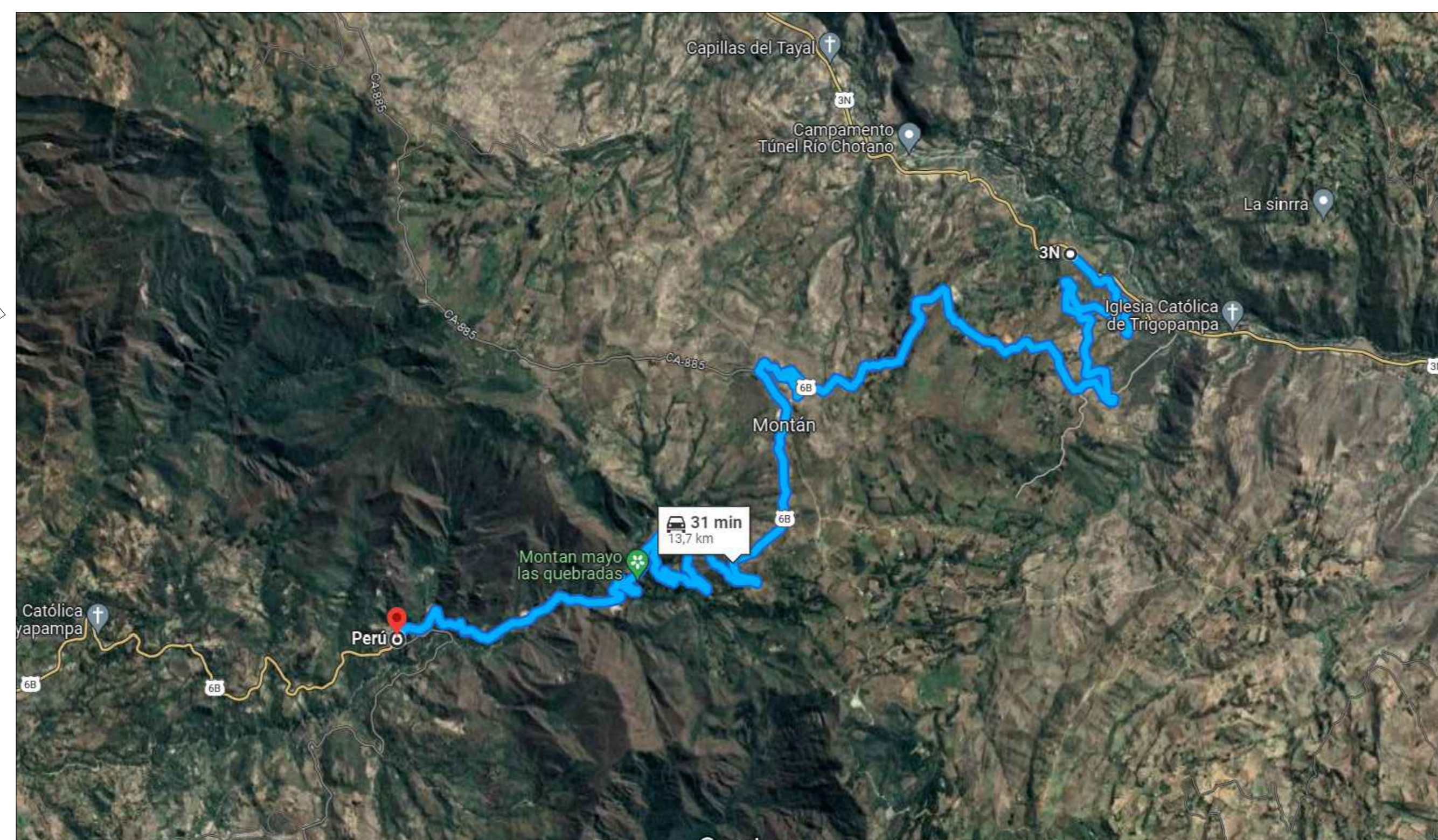
REGIÓN DE CAJAMARCA



PROVINCIA DE SANTA CRUZ

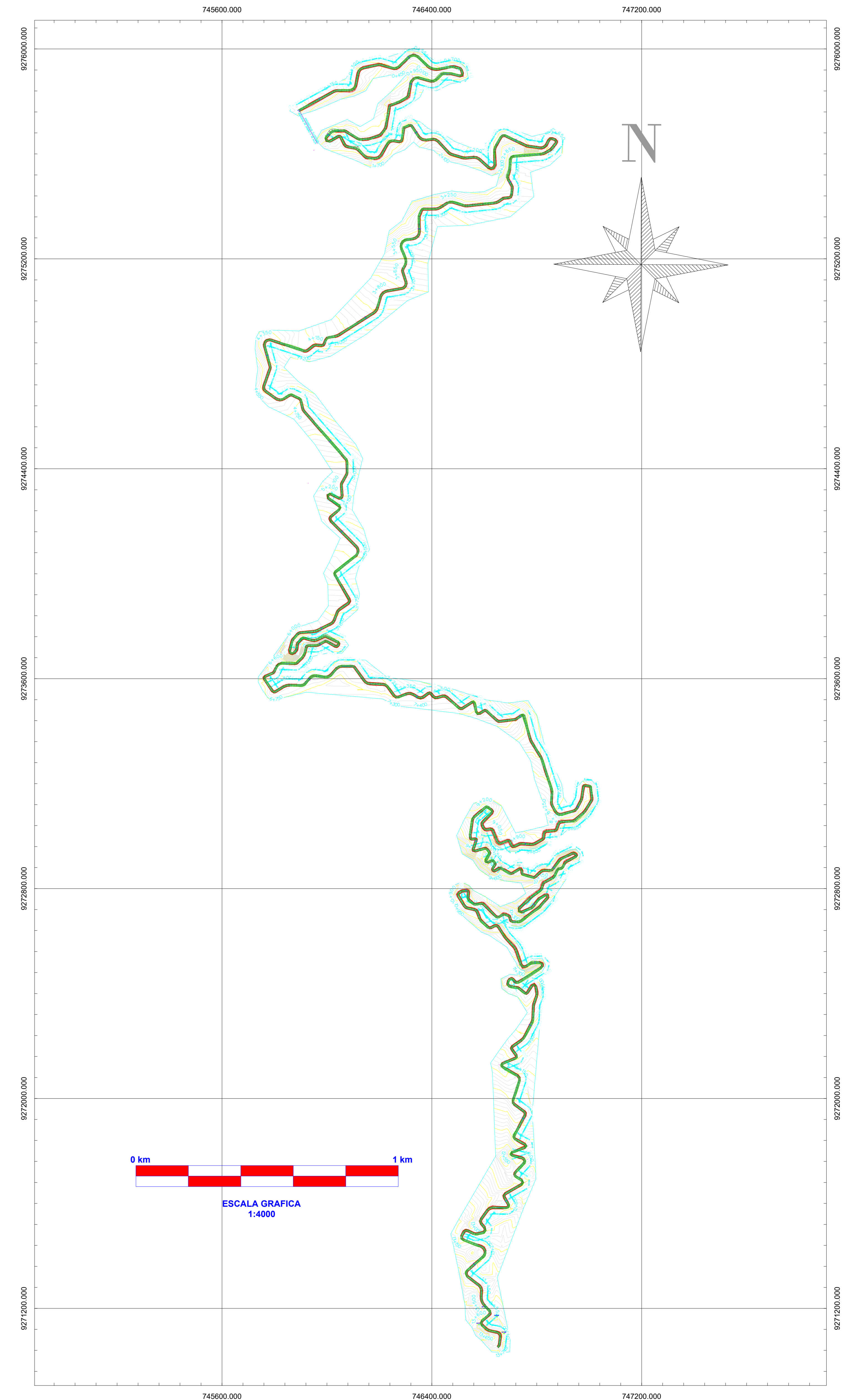


ZONA EN ESTUDIO

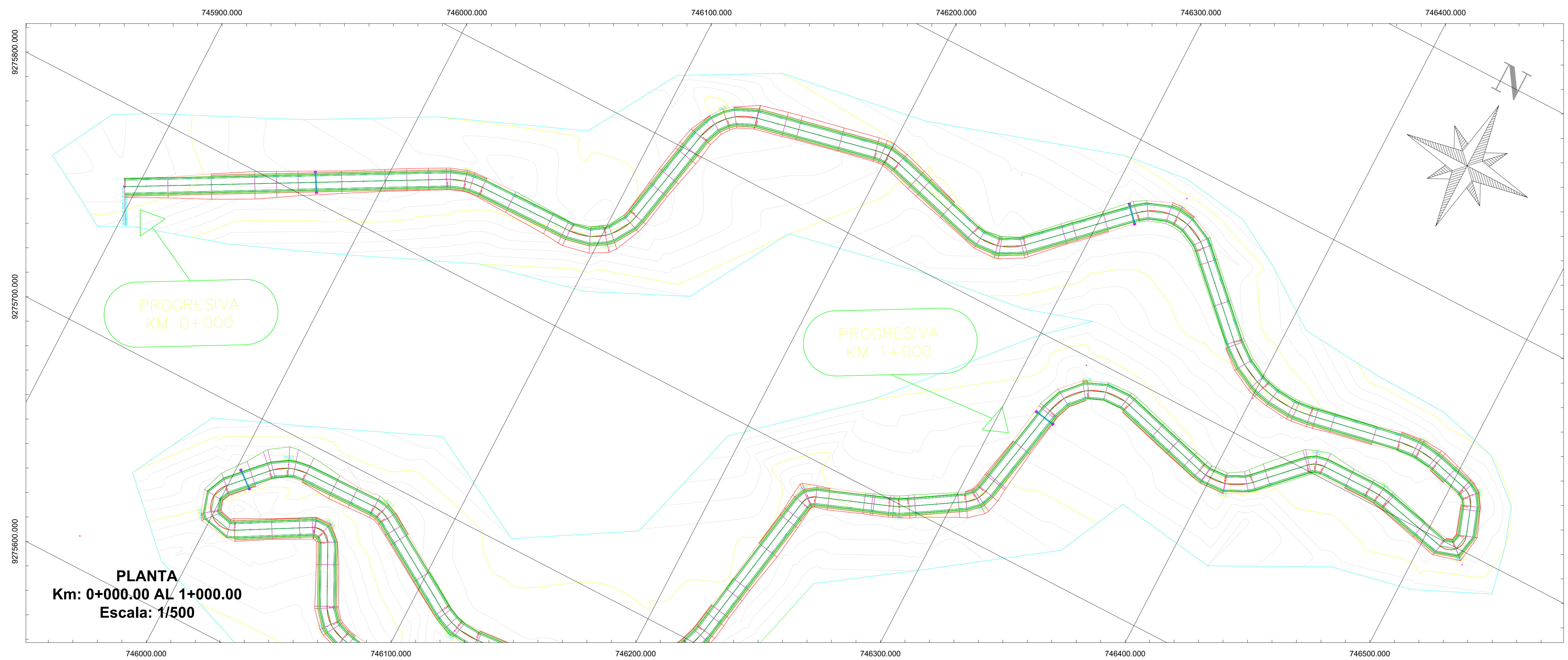


ACCESO A LA ZONA DE ESTUDIO

DE	HASTA	DISTANCIA	TIEMPO (Hrs)
Chiclayo	Santa Cruz	141 km	03:38
Santa Cruz	Zona de Estudio	28.9 km	00:56

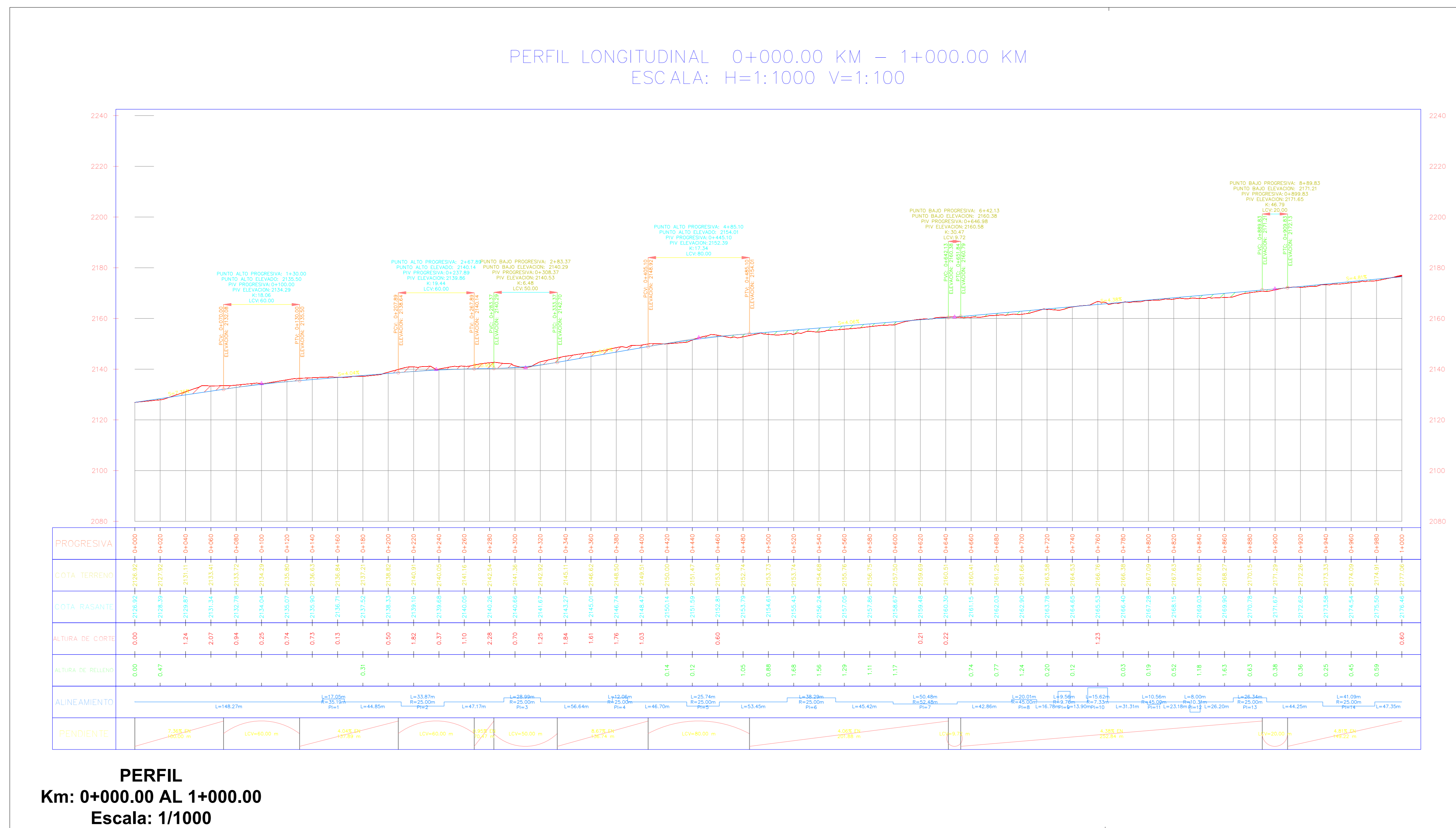
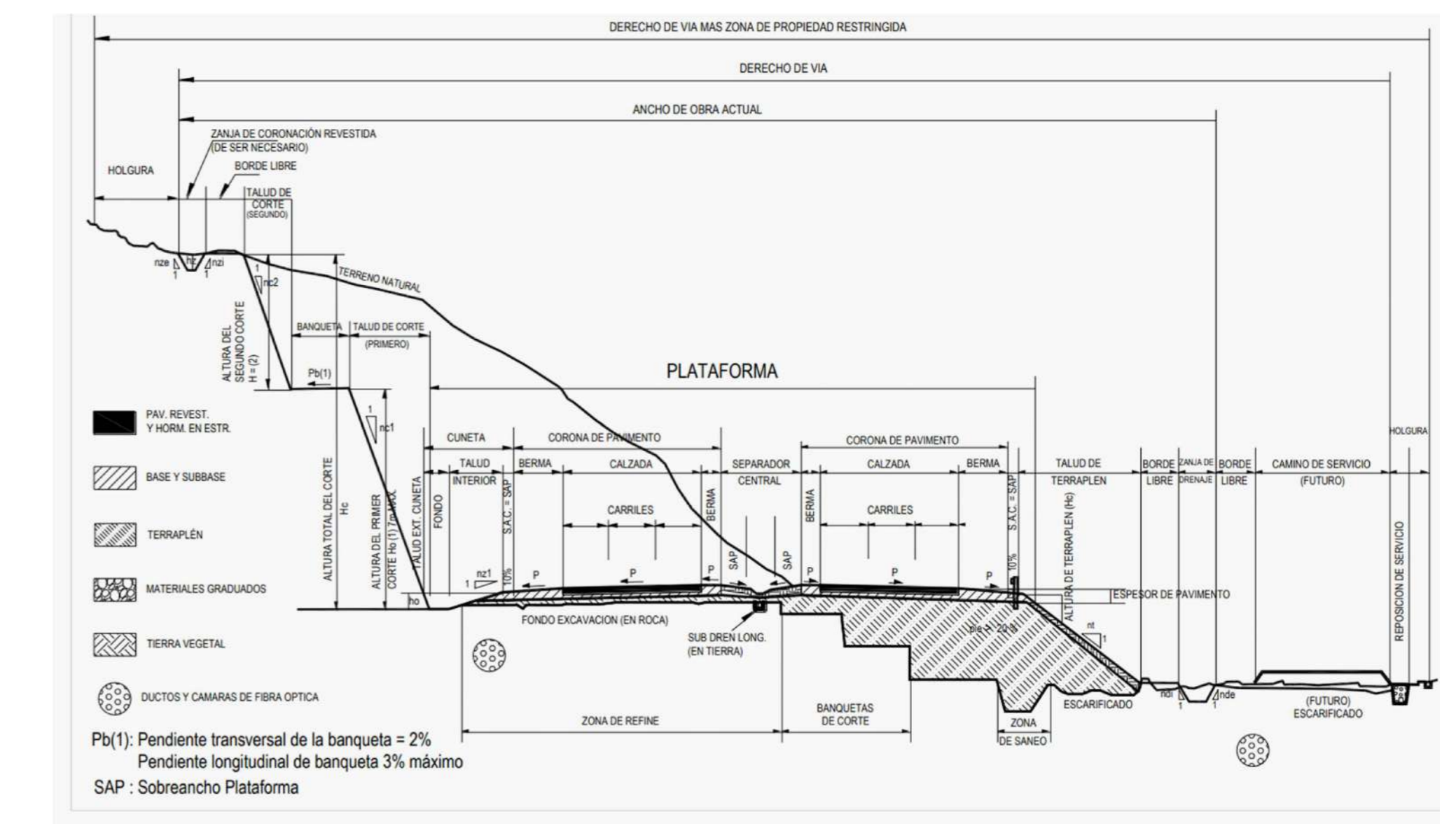


2. PLANO DE PLANTA Y PERFIL



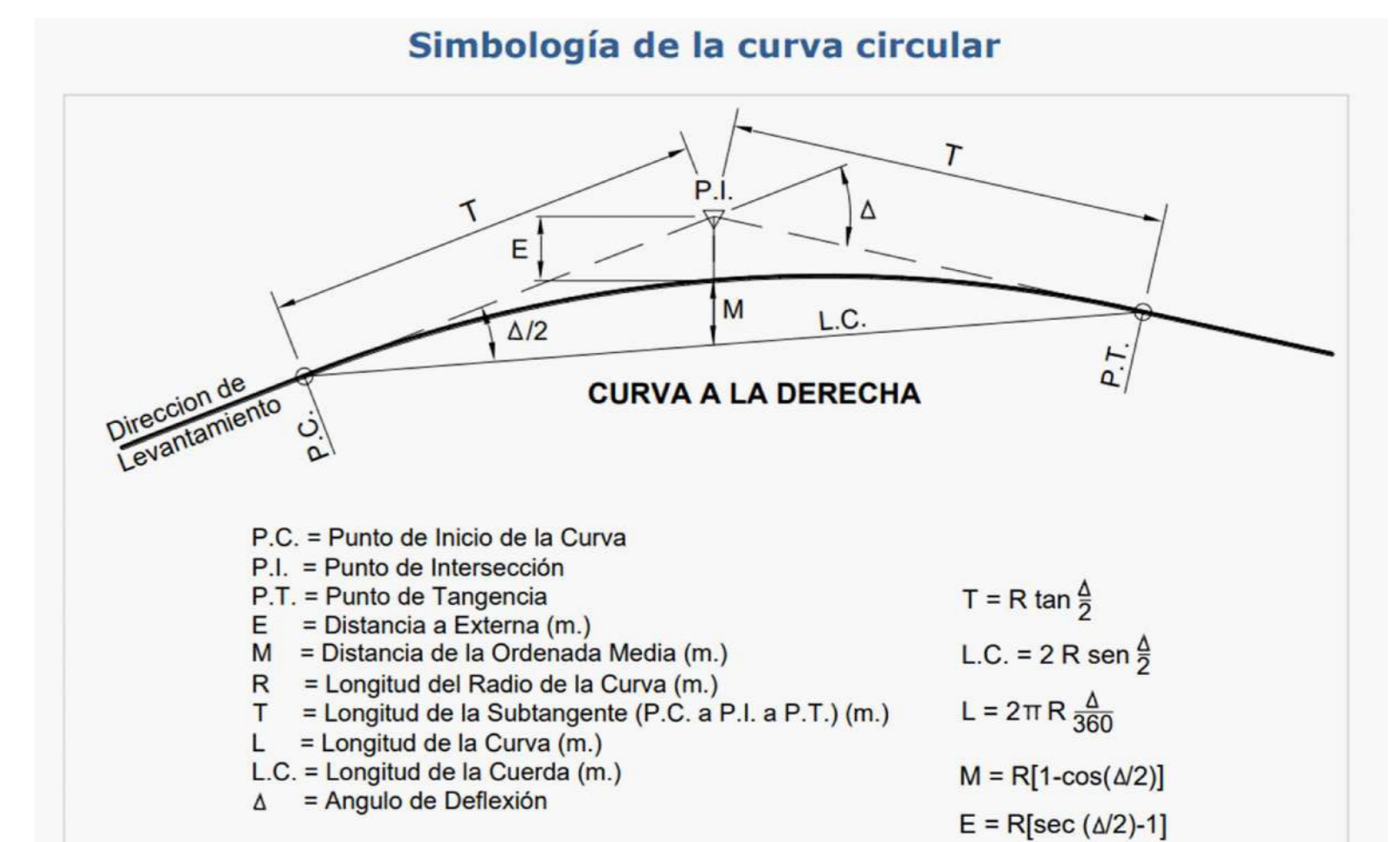
PLANTA
Km: 0+000.00 AL 1+000.00
Escala: 1/500

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
ALCANTARILLA	

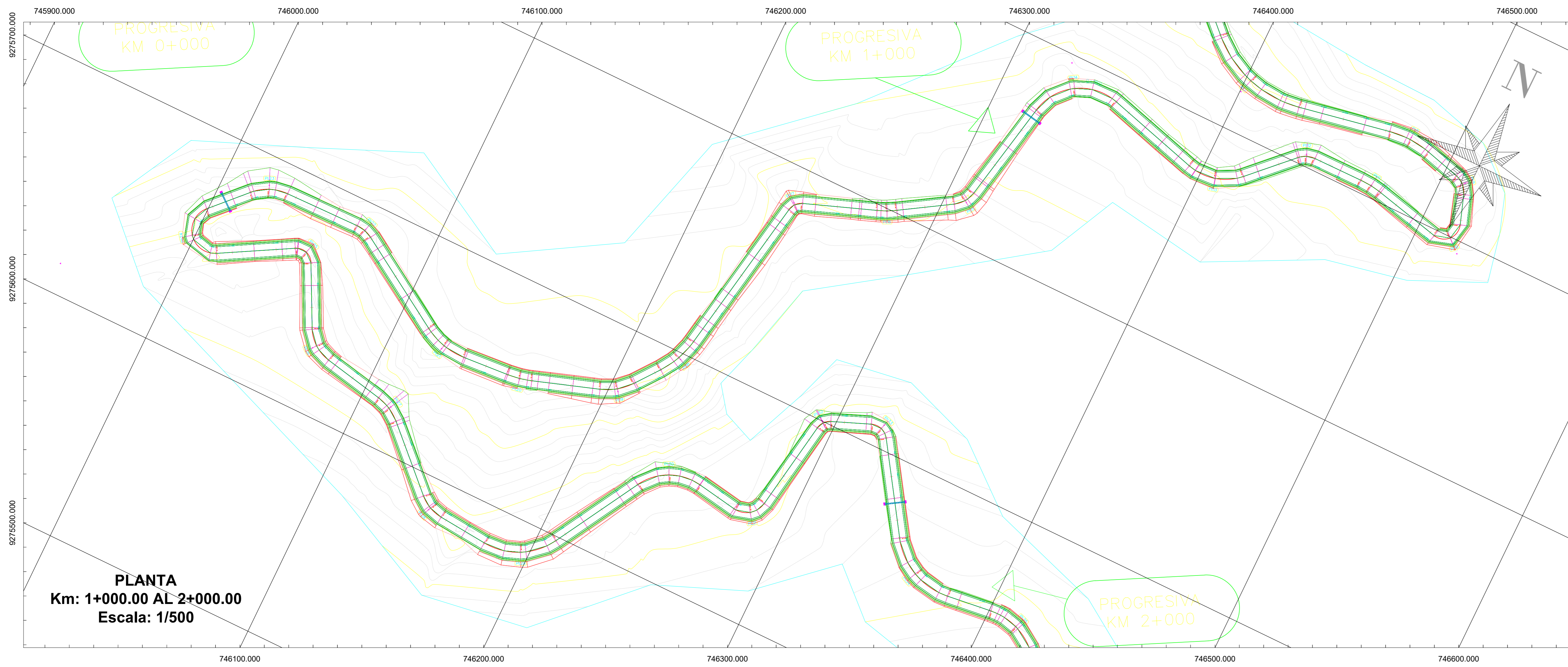


PERFIL
Km: 0+000.00 AL 1+000.00
Escala: 1/1000

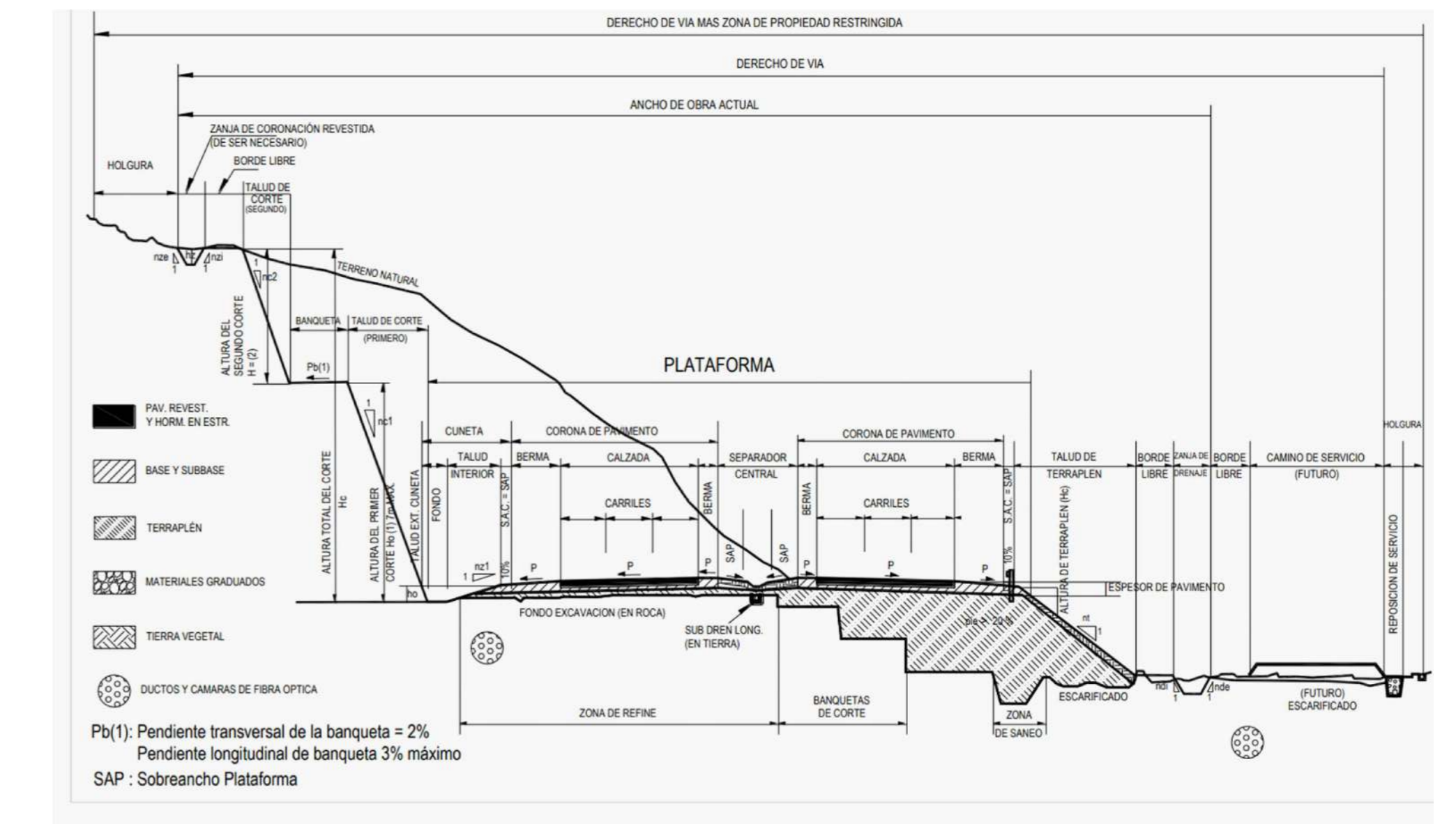
TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA											
PROGRESIVA	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500
ALINEAMIENTO	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00



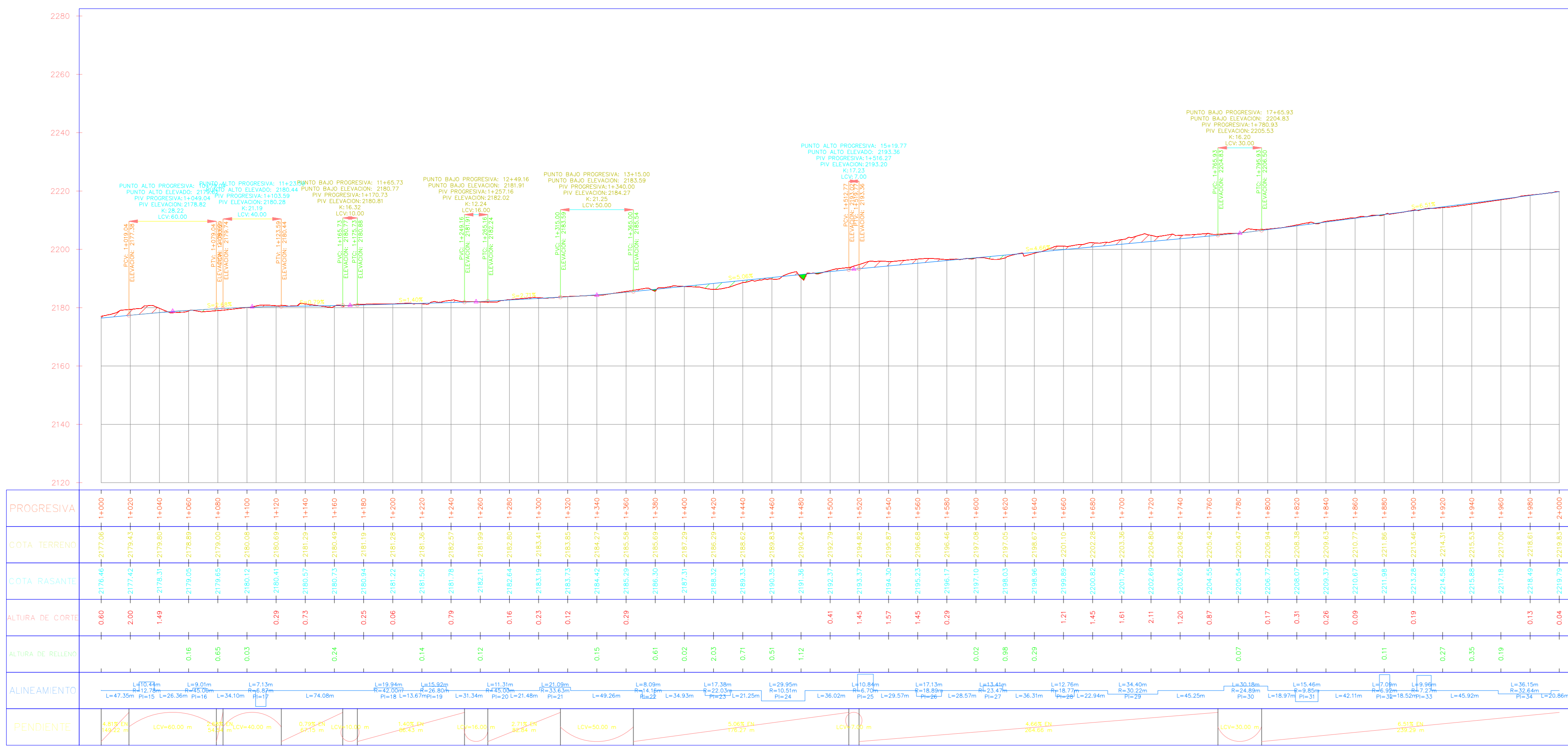
DISEÑO GEOMÉTRICO	
IMDA	<400 veh/día
Clasificación por demanda	Tercera Clase
Pendientes transversales	51% - 100%
Clasificación por orografía	Terreno Accidentado (Tipo 3)
Kilometraje	13+748.07 KM
Talud de Corte (Material Suelto)	1:01
Talud de Relleno (Material Suelto)	1:01
N° de Calzadas	1 (6.00m)
N° de Carriles	2 (3.00m cada una)
Velocidad de diseño	30 km/h
Radio	25 m
Radio Mínimo	25.00 m
Berma	0.50 m
Bombeo de Berma	-4.00%
Bombeo Transversal	2.00%
Peralte máximo	12%
Cunetas	0.75 m X 0.30 m



LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
ALCANTARILLA	

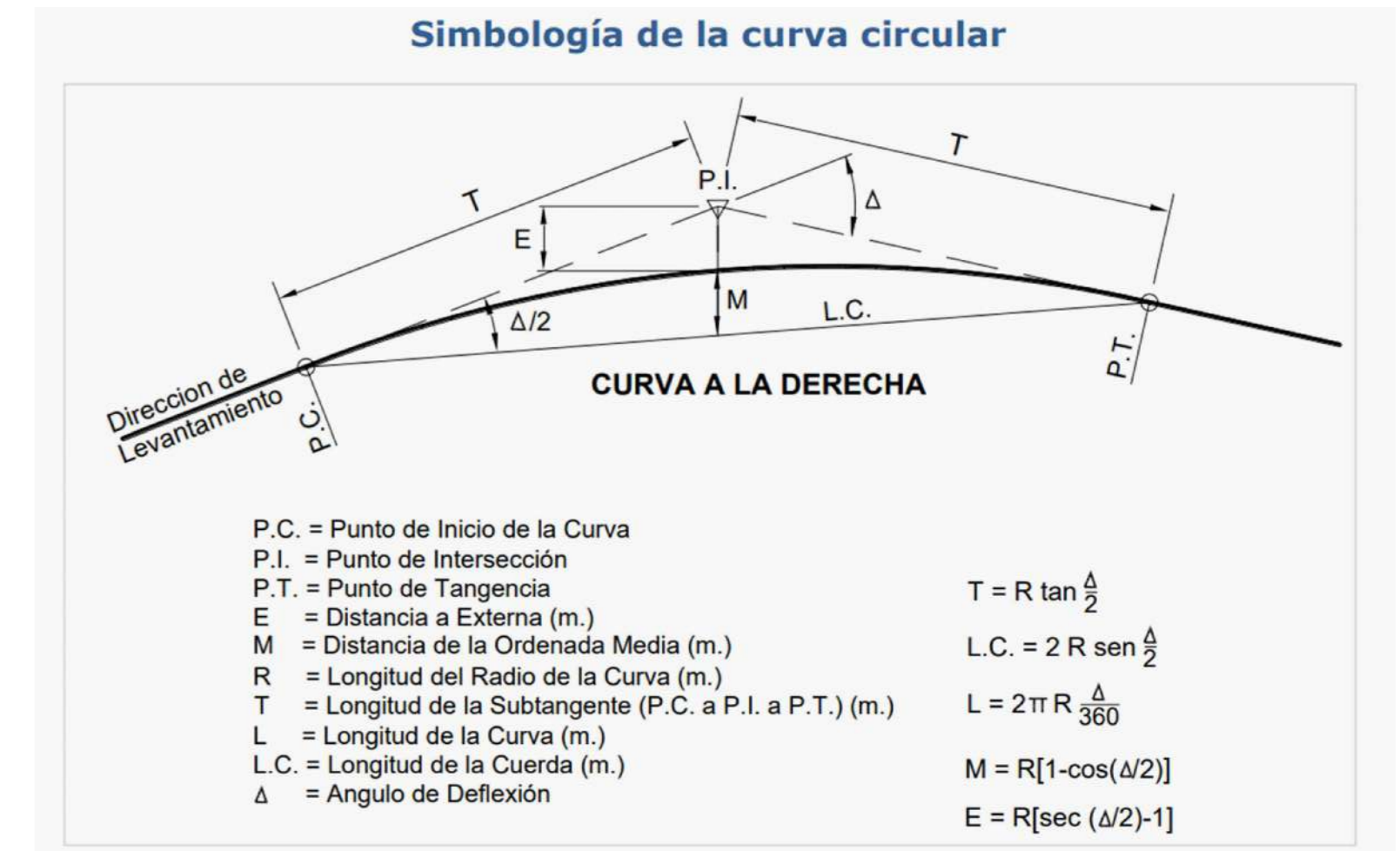


PERFIL LONGITUDINAL 1+000.00 KM - 2+000.00 KM
ESCALA: H=1:1000 V=1:100

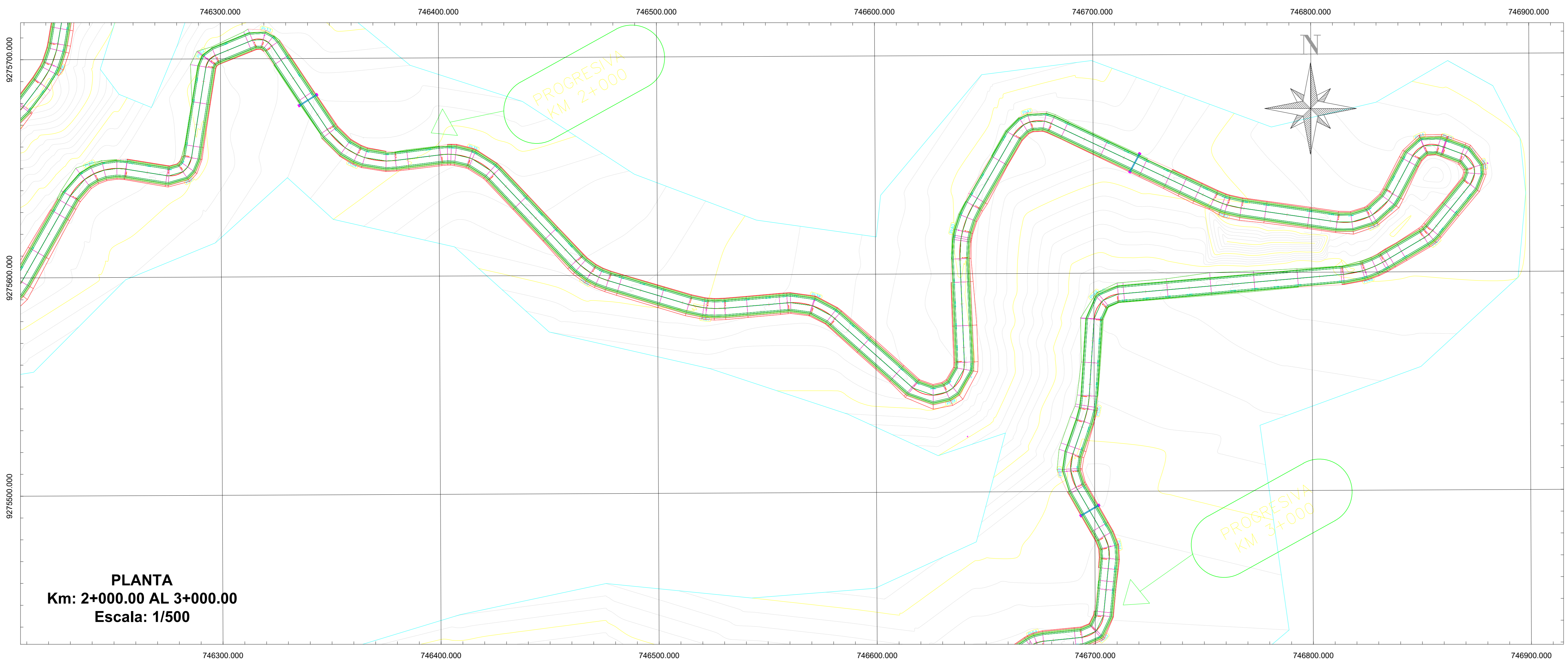


PERFIL
Km: 1+000.00 AL 2+000.00
Escala: 1/1000

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA	
PROGRESIVA	ESTACIONAMIENTO
0+000	0+000
0+100	0+100
0+200	0+200
0+300	0+300
0+400	0+400
0+500	0+500
0+600	0+600
0+700	0+700
0+800	0+800
0+900	0+900
1+000	1+000
1+100	1+100
1+200	1+200
1+300	1+300
1+400	1+400
1+500	1+500
1+600	1+600
1+700	1+700
1+800	1+800
1+900	1+900
2+000	2+000

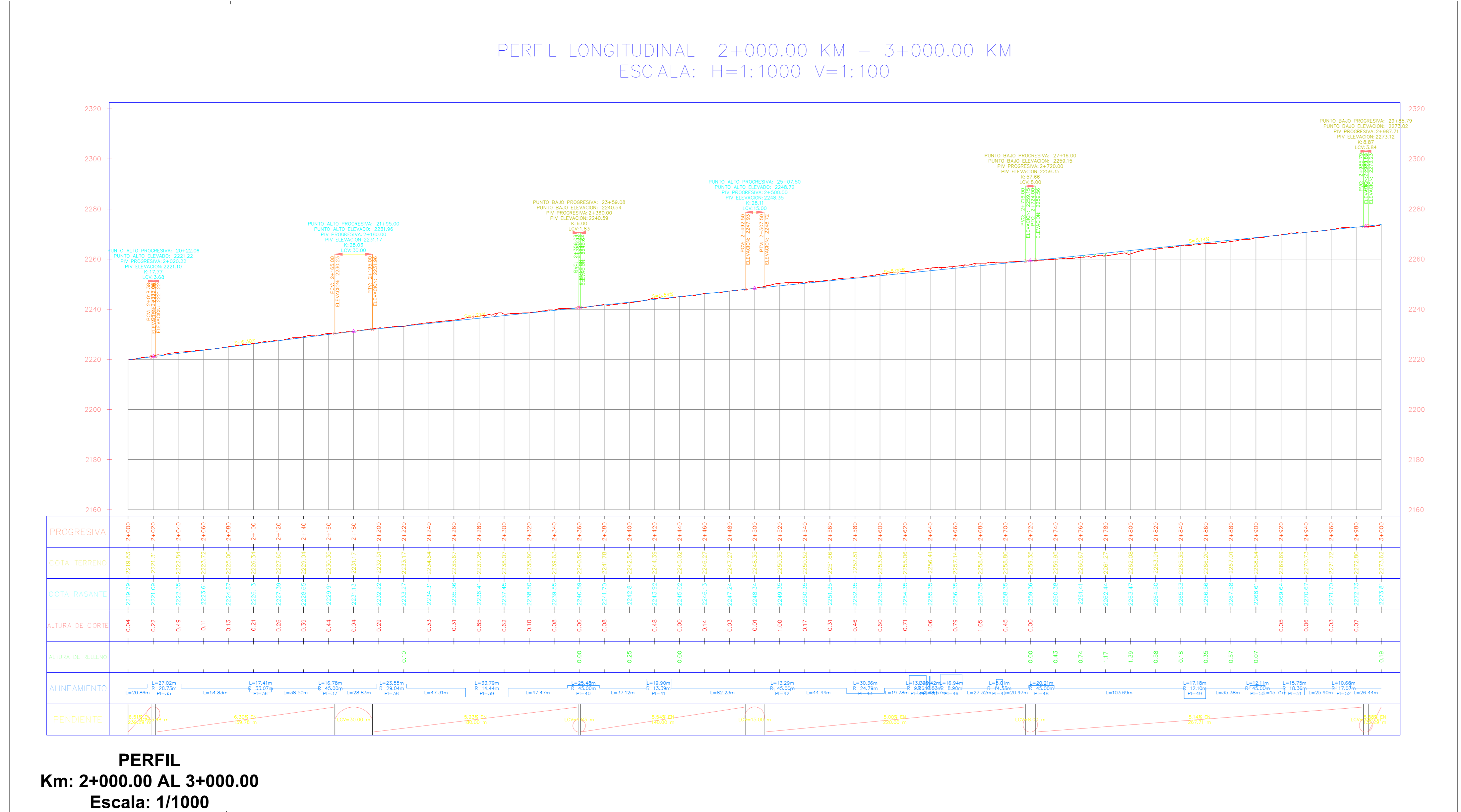
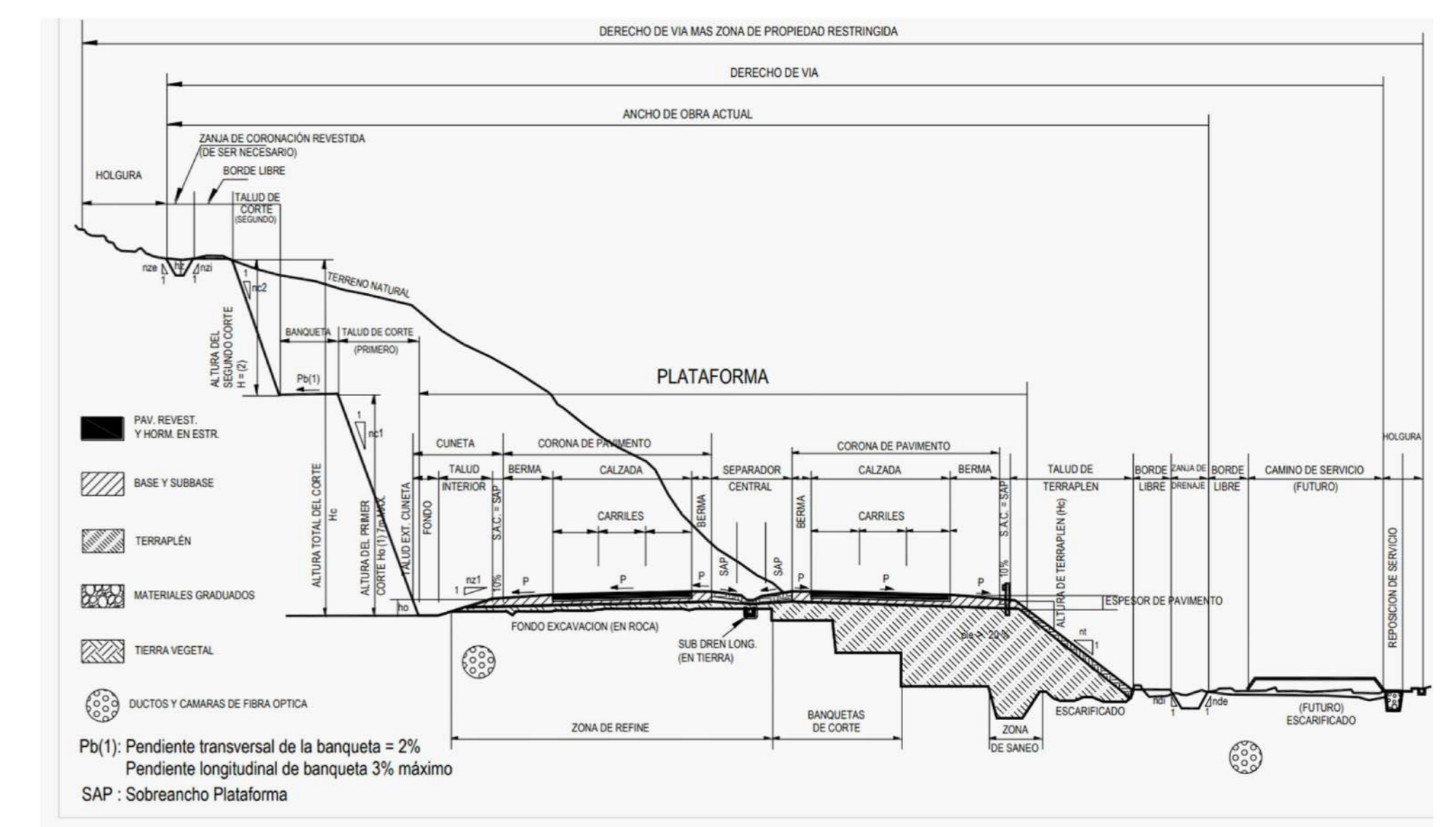


DISEÑO GEOMÉTRICO	
IMDA	<400 veh/día
Clasificación por demanda	Tercera Clase
Pendientes transversales	51% - 100%
Clasificación por orografía	Terreno Accidentado (Tipo 3)
Kilometraje	13+748.07 KM
Talud de Corte (Material Suelto)	1:01
Talud de Relleno (Material Suelto)	1:01
N° de Calzadas	1 (6.00m)
N° de Carriles	2 (3.00m cada una)
Velocidad de diseño	30 km/h
Radio	25 m
Radio Mínimo	25.00 m
Berma	0.50 m
Bombeo de Berma	-4.00%
Bombeo Transversal	2.00%
Peralte máximo	12%
Cunetas	0.75 m X 0.30 m



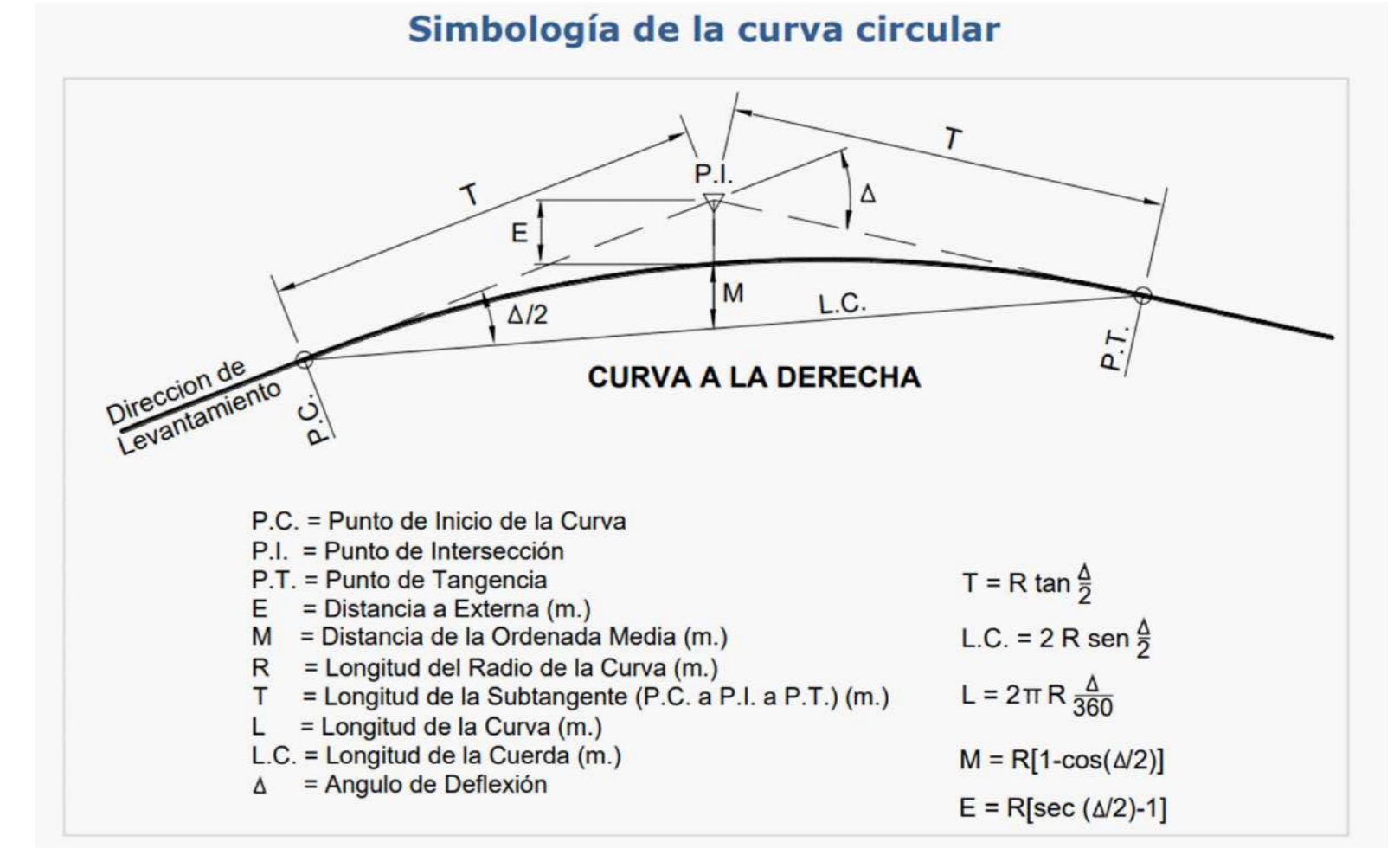
PLANTA
Km: 2+000.00 AL 3+000.00
Escala: 1/500

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
ALCANTARILLA	

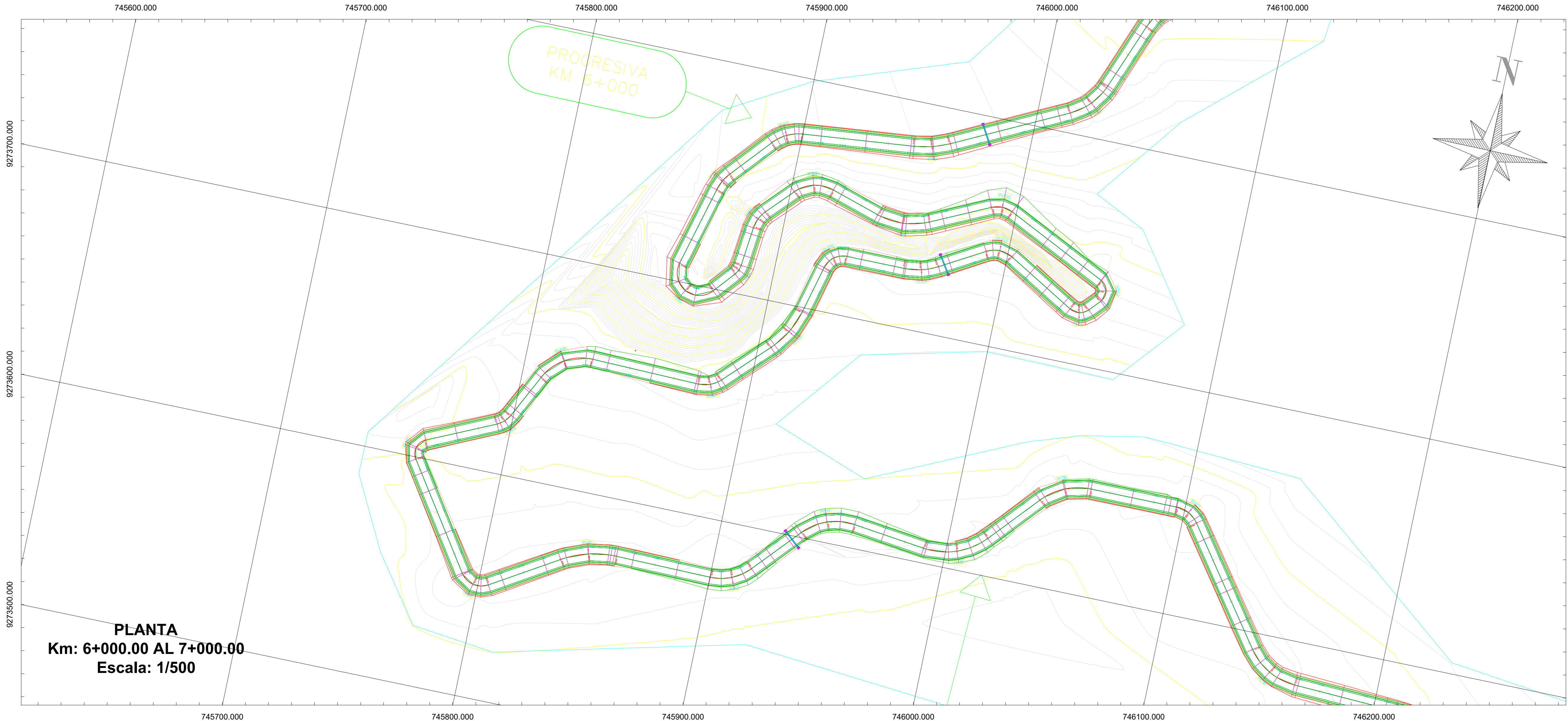


PERFIL
Km: 2+000.00 AL 3+000.00
Escala: 1/1000

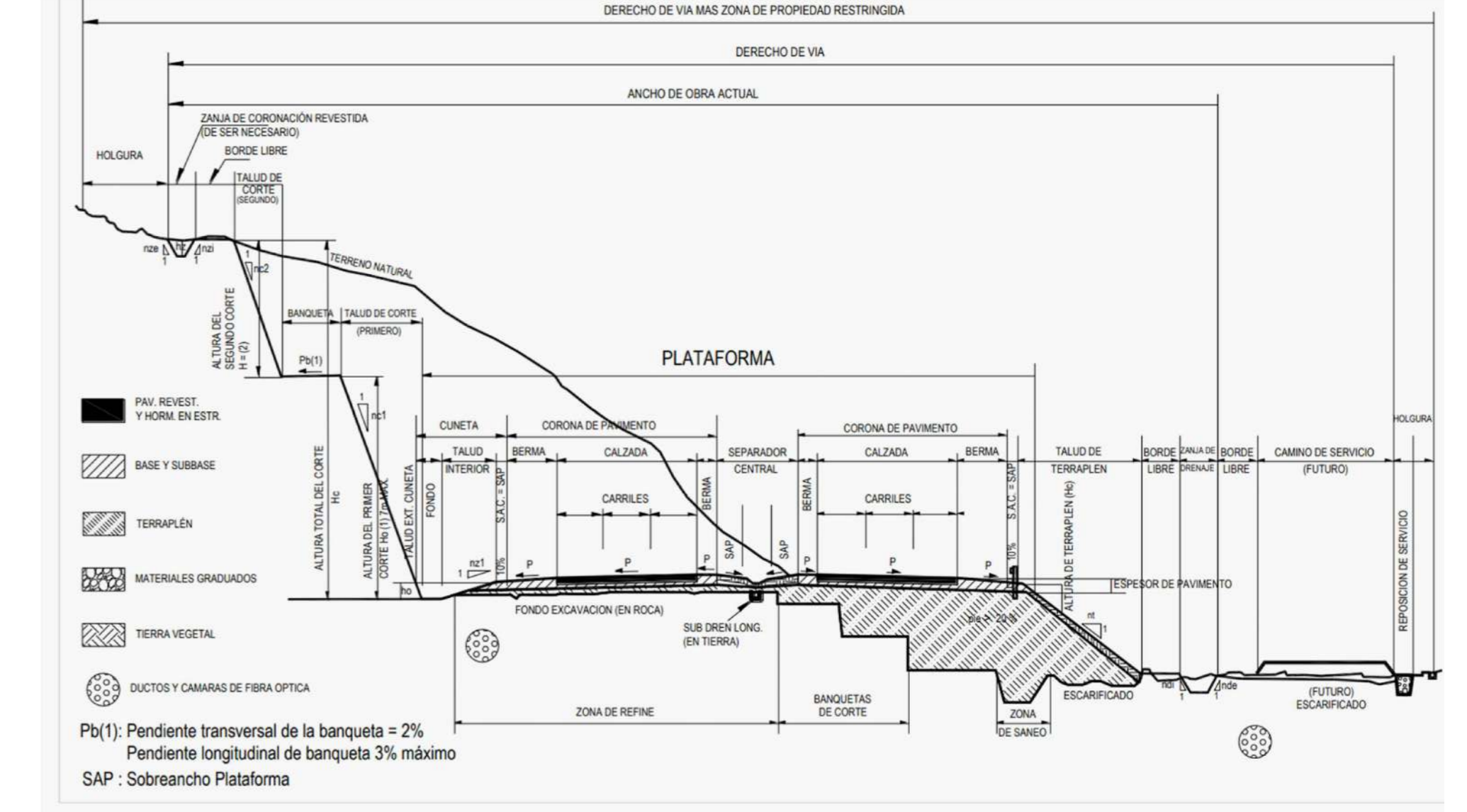
TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA											
STACION	ALICATA	ANGULO	RAIO	LONGITUD	ALICATA	ANGULO	RAIO	LONGITUD	ALICATA	ANGULO	RAIO
2+000.00	10.00	120.00	100.00	100.00	10.00	120.00	100.00	100.00	10.00	120.00	100.00



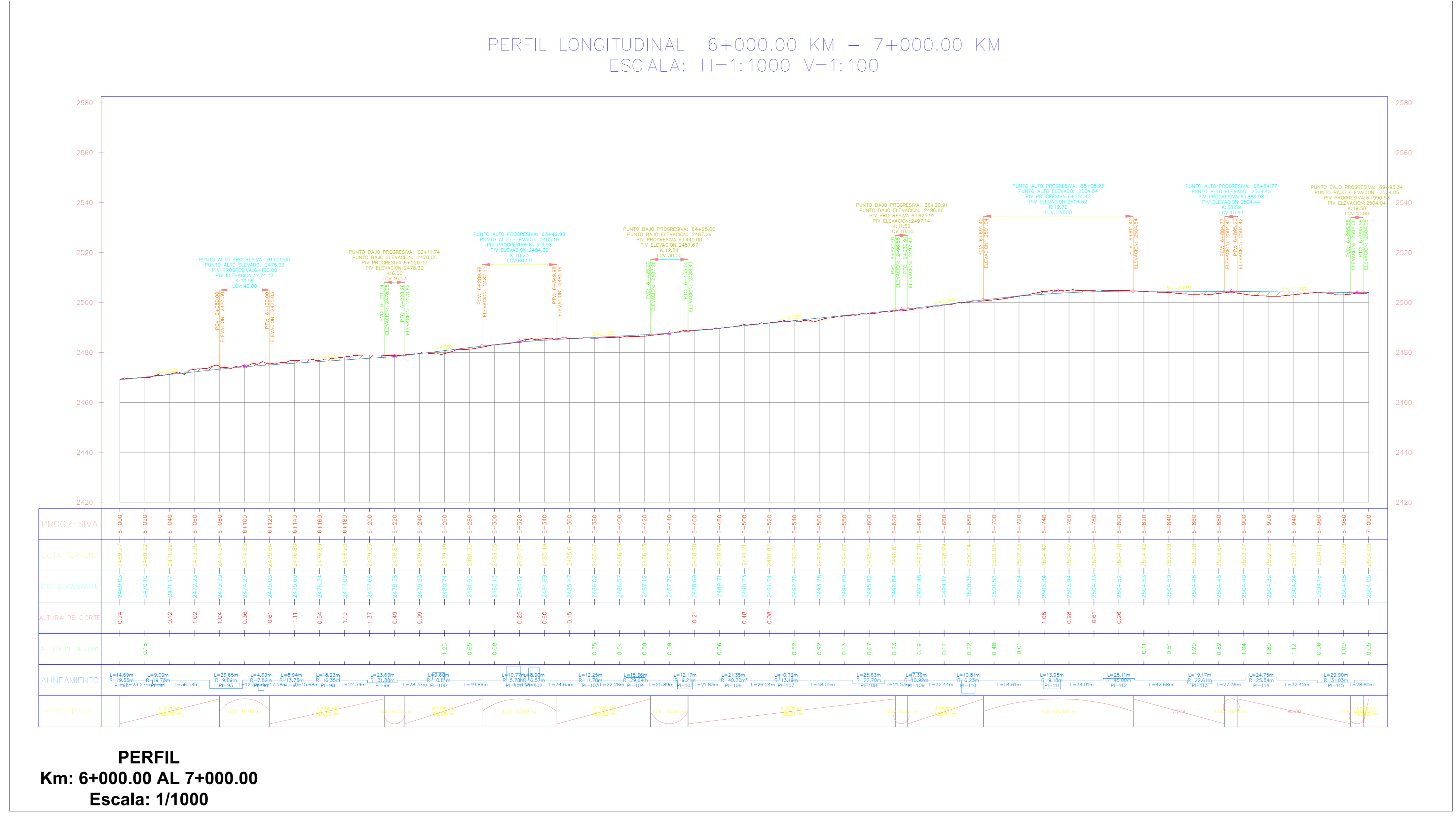
DISEÑO GEOMÉTRICO	
IMDA	<400 veh/día
Clasificación por demanda	Tercera Clase
Pendientes transversales	51% - 100%
Clasificación por orografía	Terreno Accidentado (Tipo 3)
Kilometraje	13+748.07 KM
Talud de Corte (Material Suelto)	1:01
Talud de Relleno (Material Suelto)	1:01
N° de Calzadas	1 (6.00m)
N° de Carriles	2 (3.00m cada una)
Velocidad de diseño	30 km/h
Radio	25 m
Radio Mínimo	25.00 m
Berma	0.50 m
Bombeo de Berma	-4.00%
Bombeo Transversal	2.00%
Peralte máximo	12%
Cunetas	0.75 m X 0.30 m



LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
ALCANTARILLA	



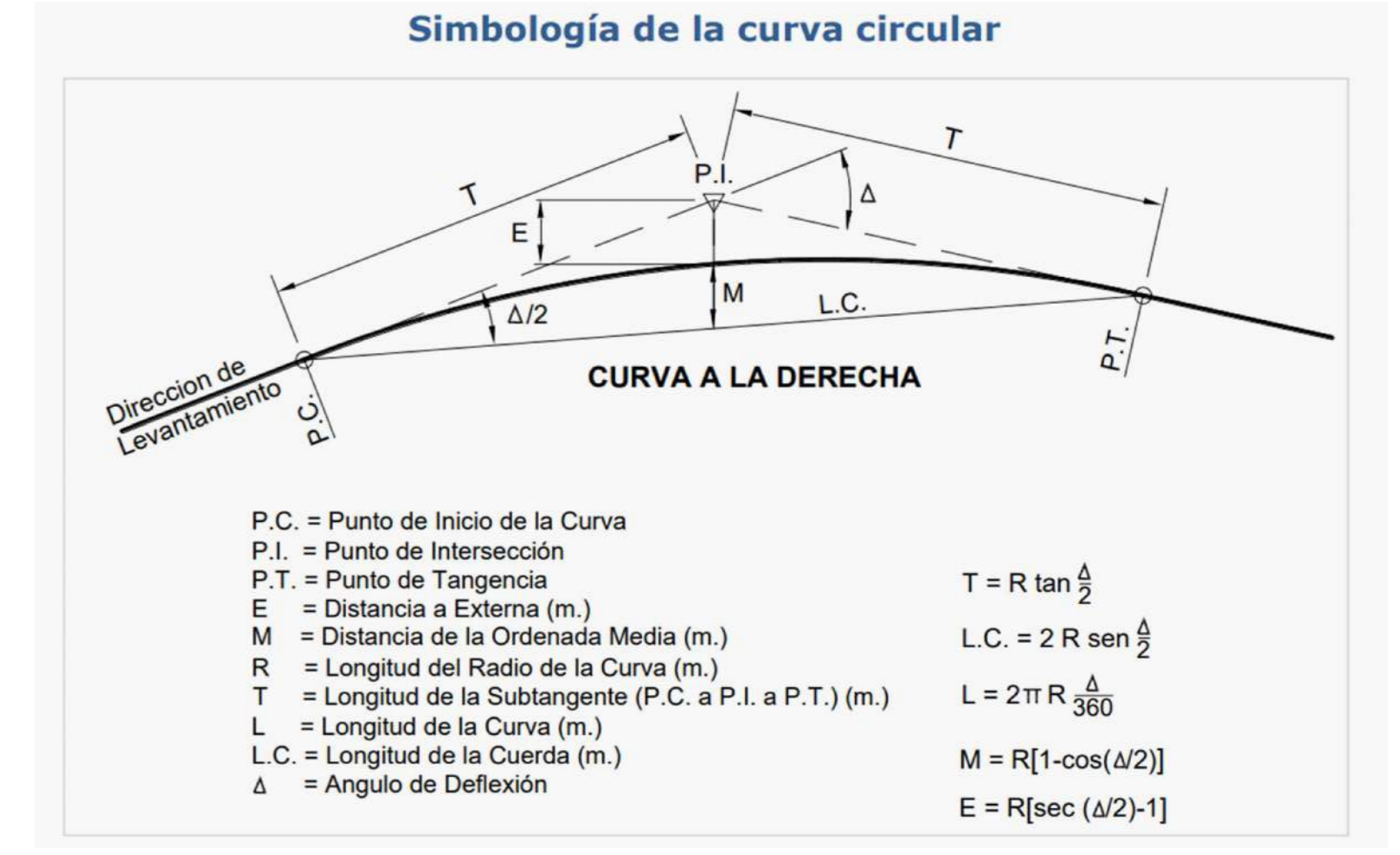
PLANTA
Km: 6+000.00 AL 7+000.00
Escala: 1/500



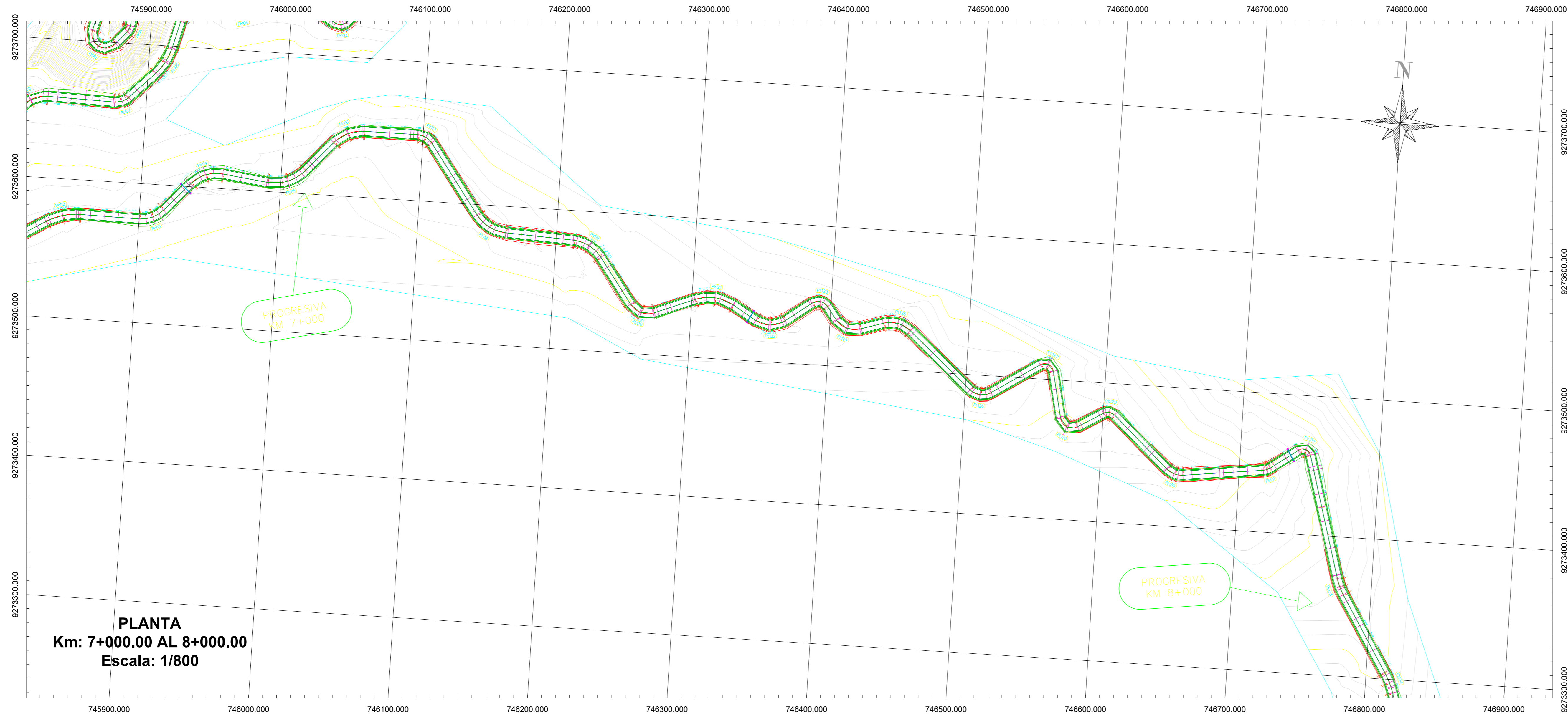
PERFIL LONGITUDINAL 6+000.00 KM - 7+000.00 KM
ESCALA: H=1:1000 V=1:100

PERFIL
Km: 6+000.00 AL 7+000.00
Escala: 1/1000

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA														
6+100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

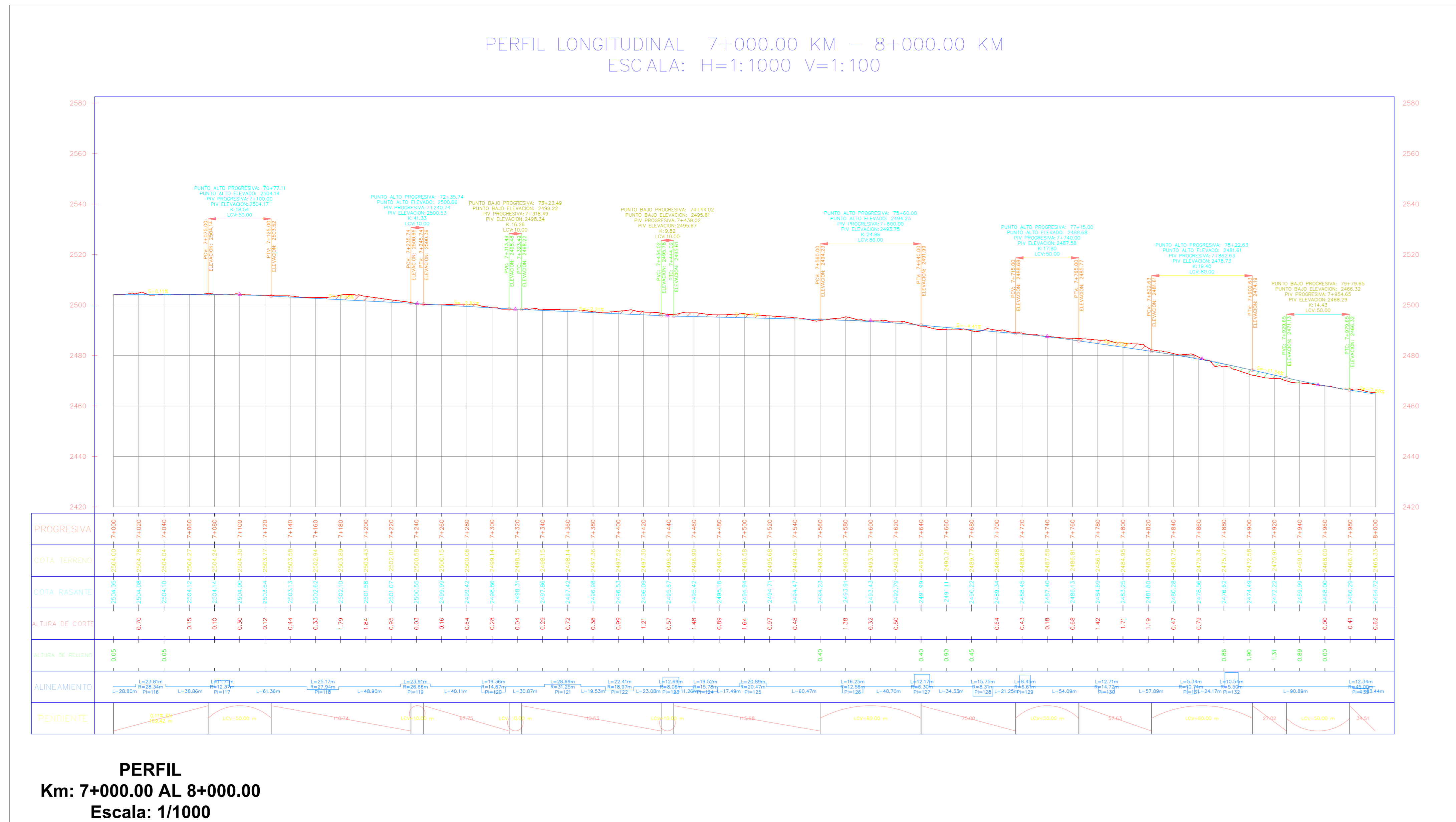
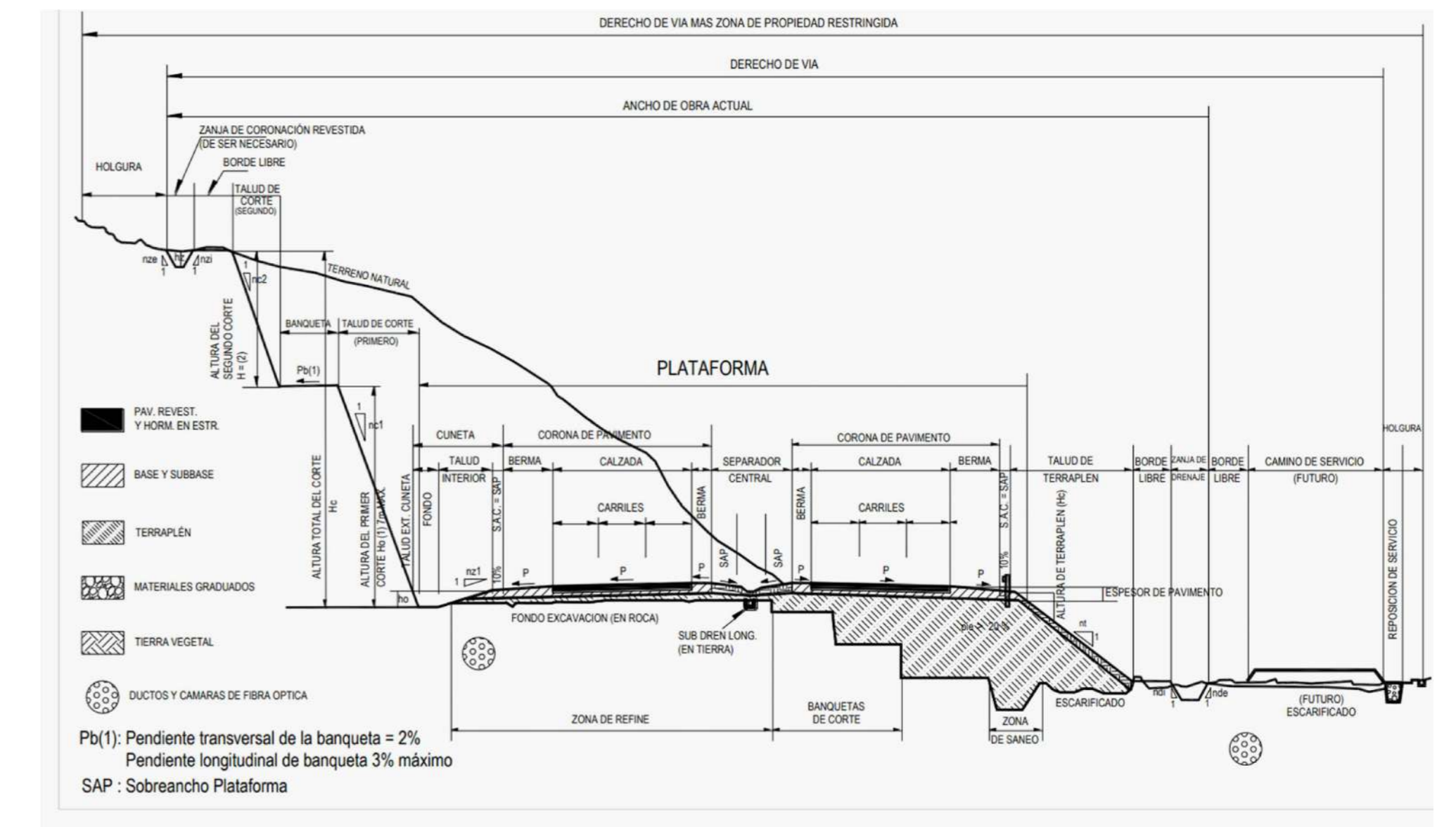


DISEÑO GEOMÉTRICO	
IMDA	<400 veh/día
Clasificación por demanda	Tercera Clase
Pendientes transversales	51% - 100%
Clasificación por orografía	Terreno Accidentado (Tipo 3)
Kilometraje	13+748.07 KM
Talud de Corte (Material Suelto)	1:01
Talud de Relleno (Material Suelto)	1:01
N° de Calzadas	1 (6.00m)
N° de Carriles	2 (3.00m cada una)
Velocidad de diseño	30 km/h
Radio	25 m
Radio Mínimo	25.00 m
Berma	0.50 m
Bombeo de Berma	-4.00%
Bombeo Transversal	2.00%
Peralte máximo	12%
Cunetas	0.75 m X 0.30 m



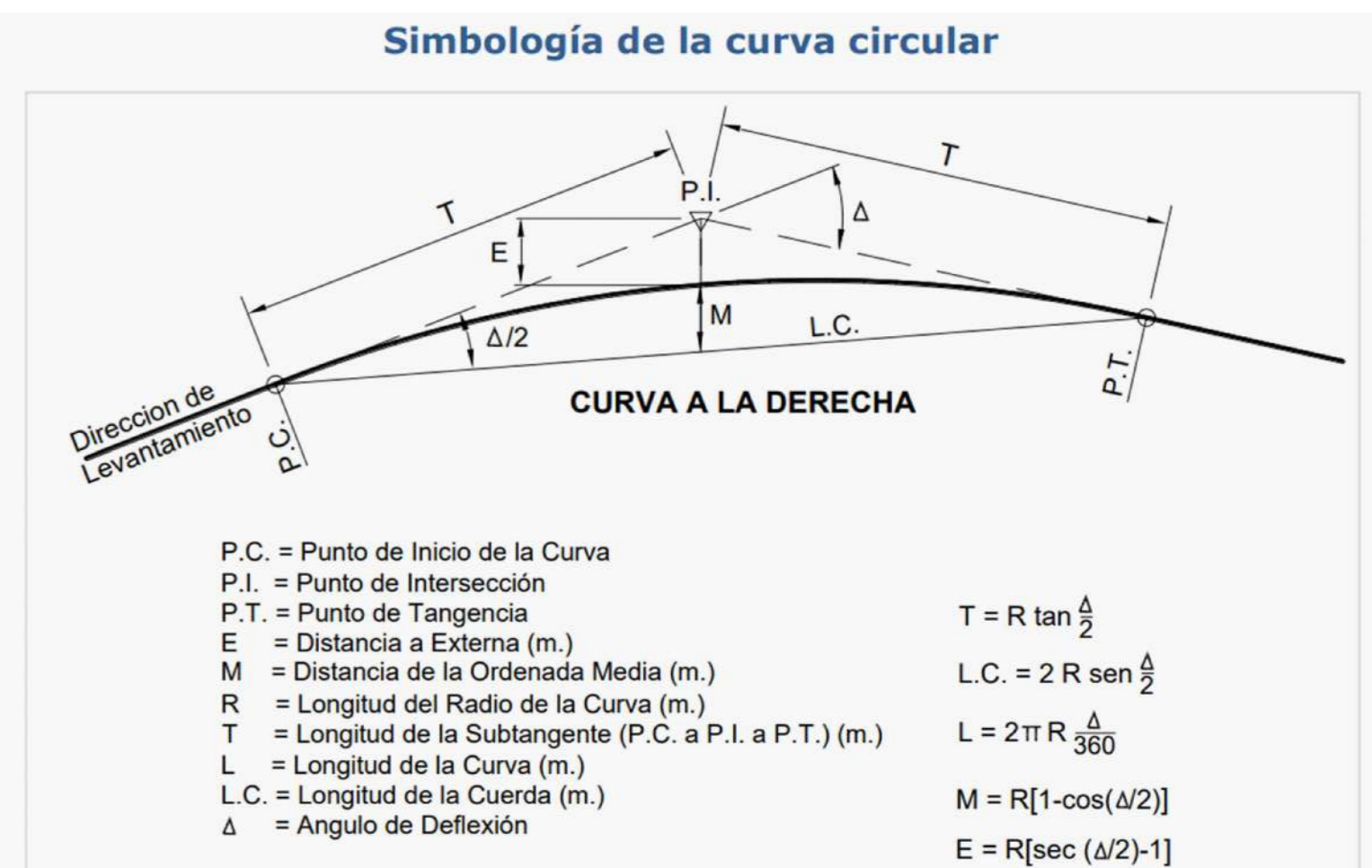
PLANTA
Km: 7+000.00 AL 8+000.00
Escala: 1/800

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
ALCANTARILLA	

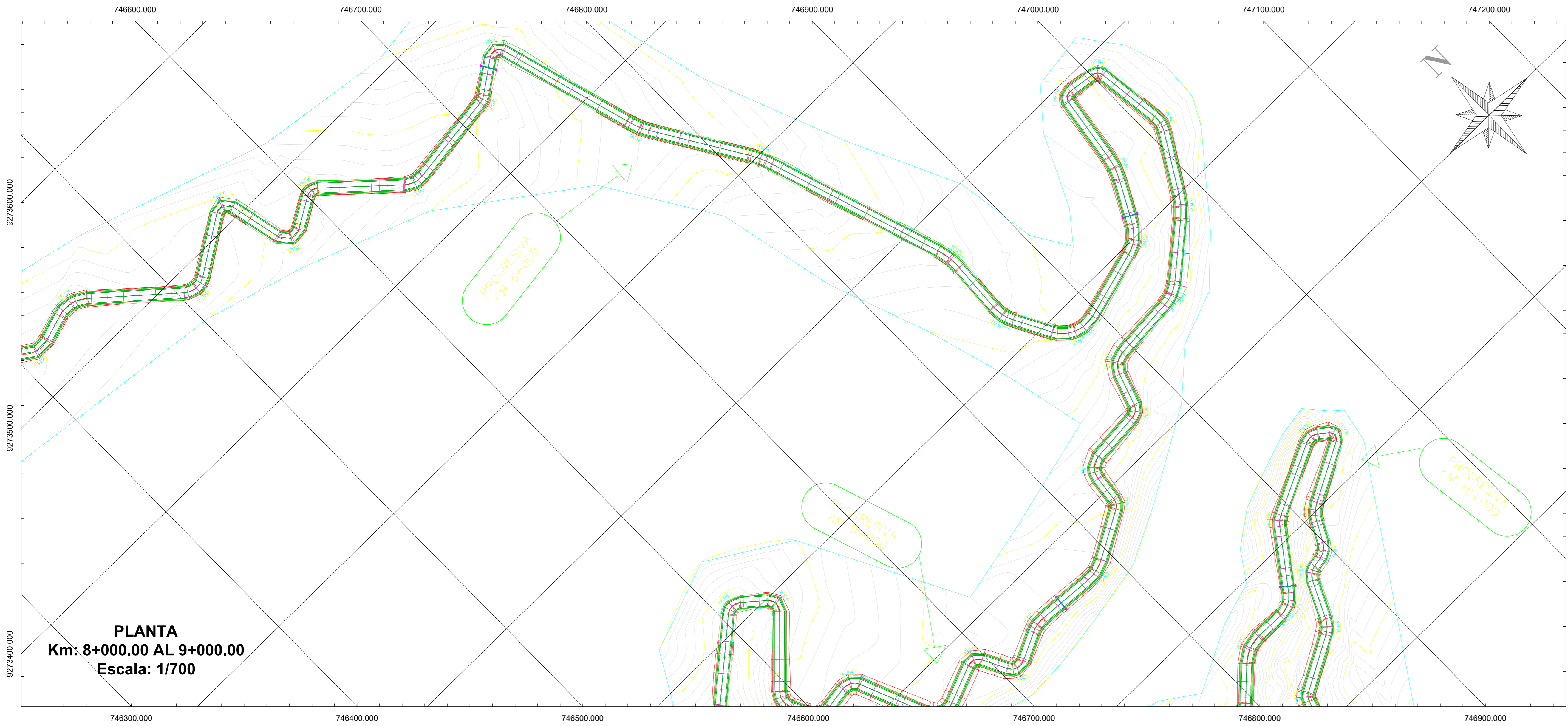


PERFIL
Km: 7+000.00 AL 8+000.00
Escala: 1/1000

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA										
7+000	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+005	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+010	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+015	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+020	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+025	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+030	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+035	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+040	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+045	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+050	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+055	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+060	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+065	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+070	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+075	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+080	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+085	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+090	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
7+095	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
8+000	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00



DISEÑO GEOMÉTRICO	
IMDA	<400 veh/día
Clasificación por demanda	Tercera Clase
Pendientes transversales	51% - 100%
Clasificación por orografía	Terreno Accidentado (Tipo 3)
Kilometraje	13+748.07 KM
Talud de Corte (Material Suelto)	1:01
Talud de Relleno (Material Suelto)	1:01
N° de Calzadas	1 (6.00m)
N° de Carriles	2 (3.00m cada una)
Velocidad de diseño	30 km/h
Radio	25 m
Radio Mínimo	25.00 m
Berma	0.50 m
Bombeo de Berma	-4.00%
Bombeo Transversal	2.00%
Peralte máximo	12%
Cunetas	0.75 m X 0.30 m



LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
ALCANTARILLA	

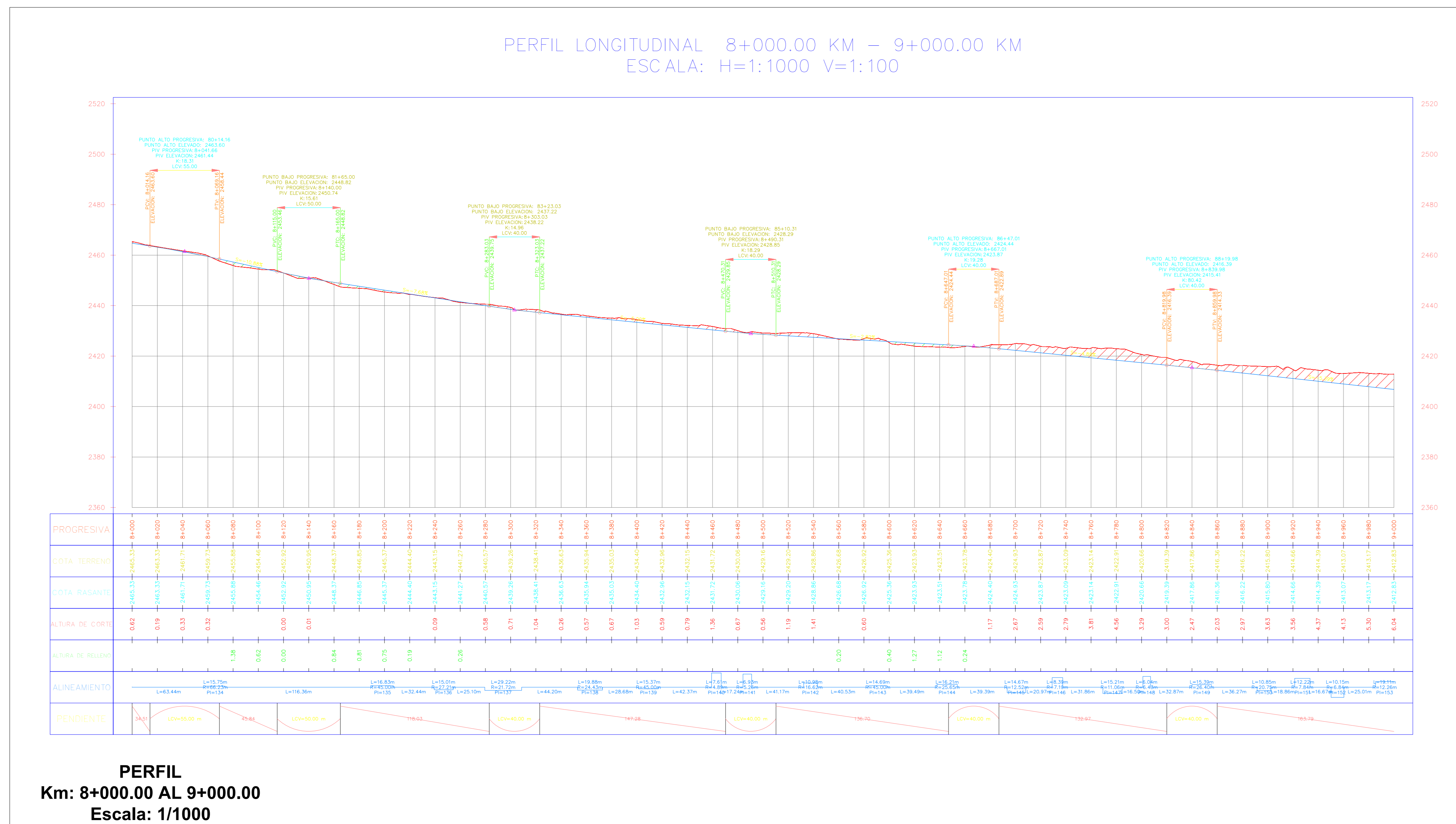
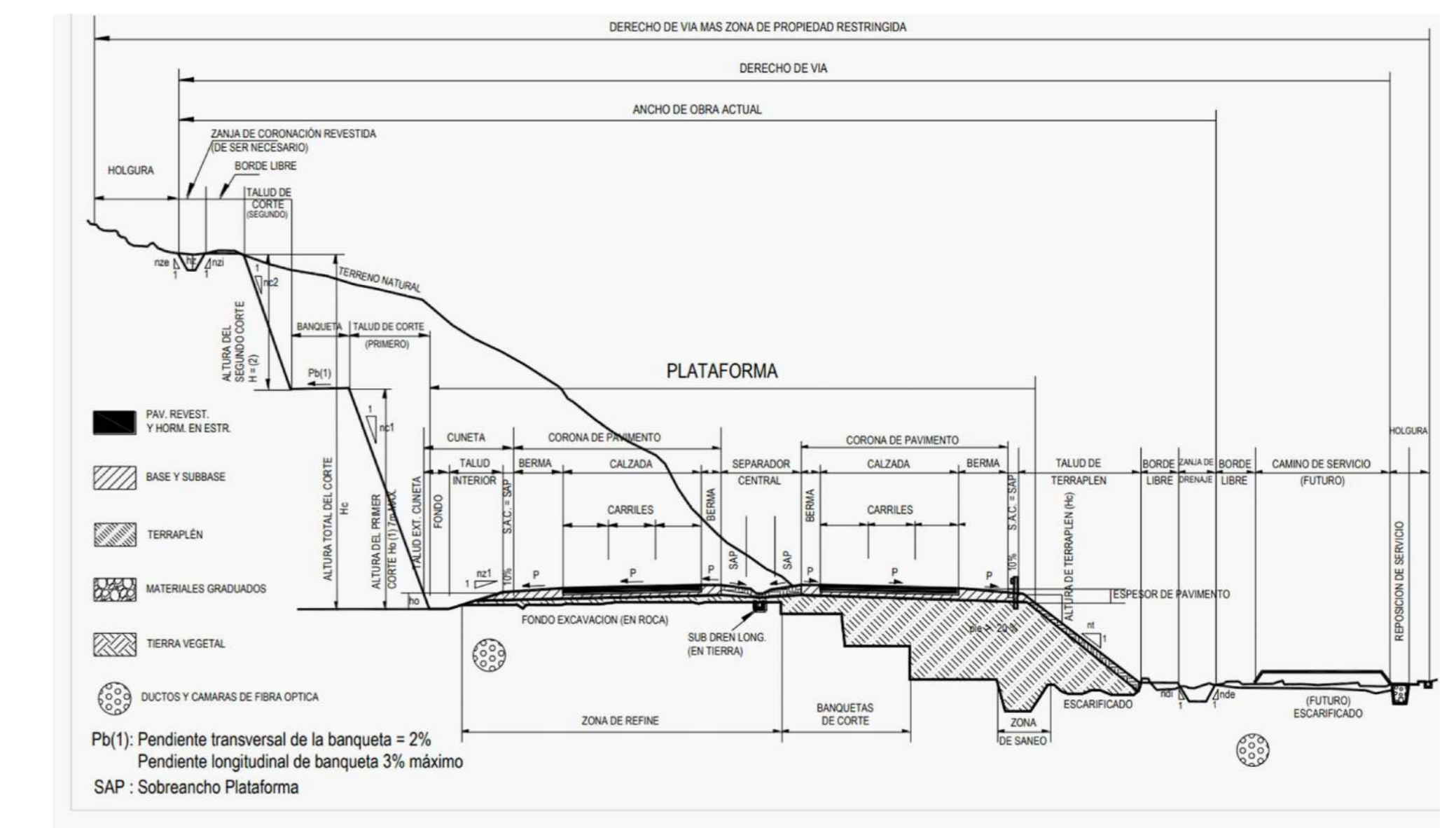
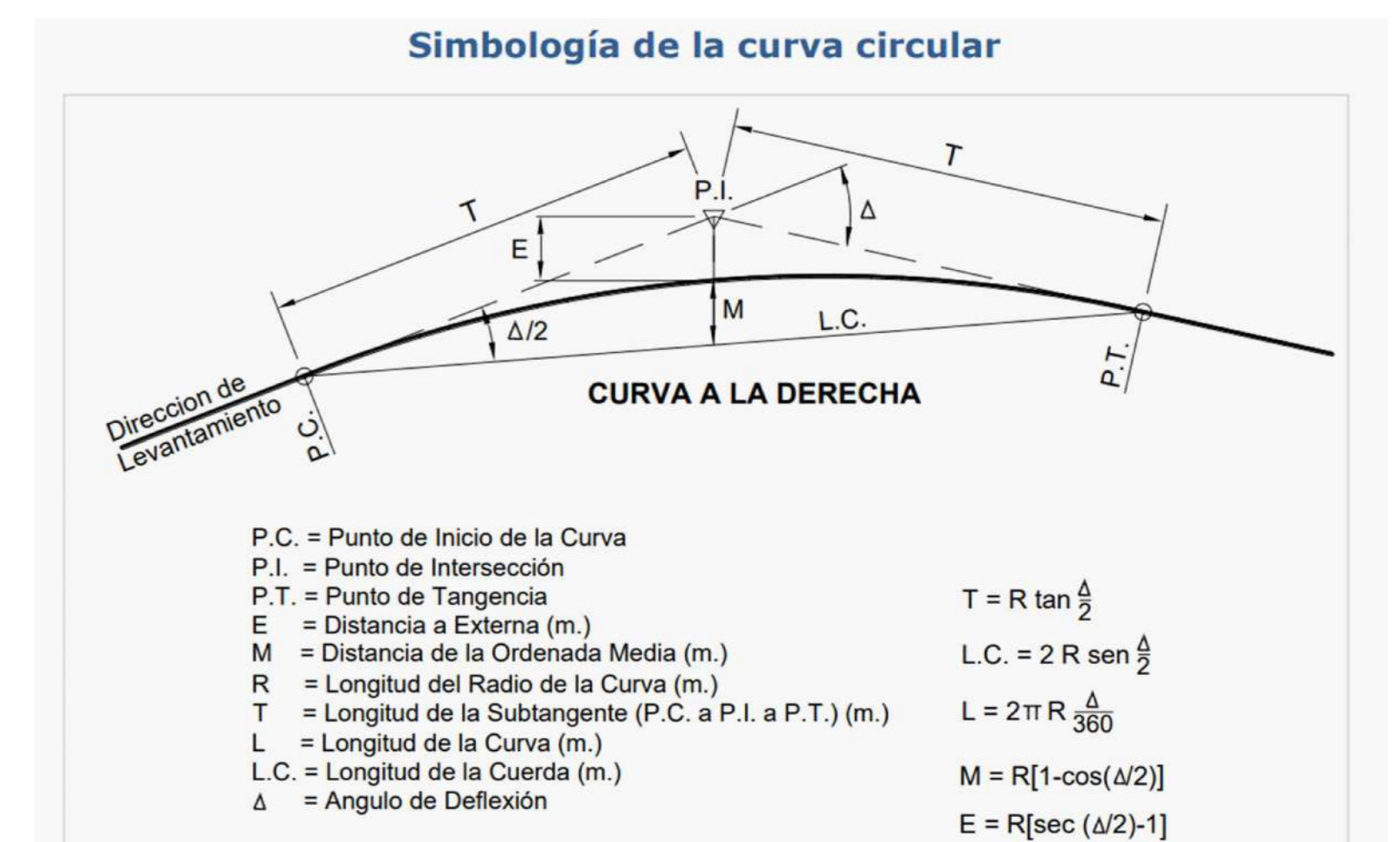
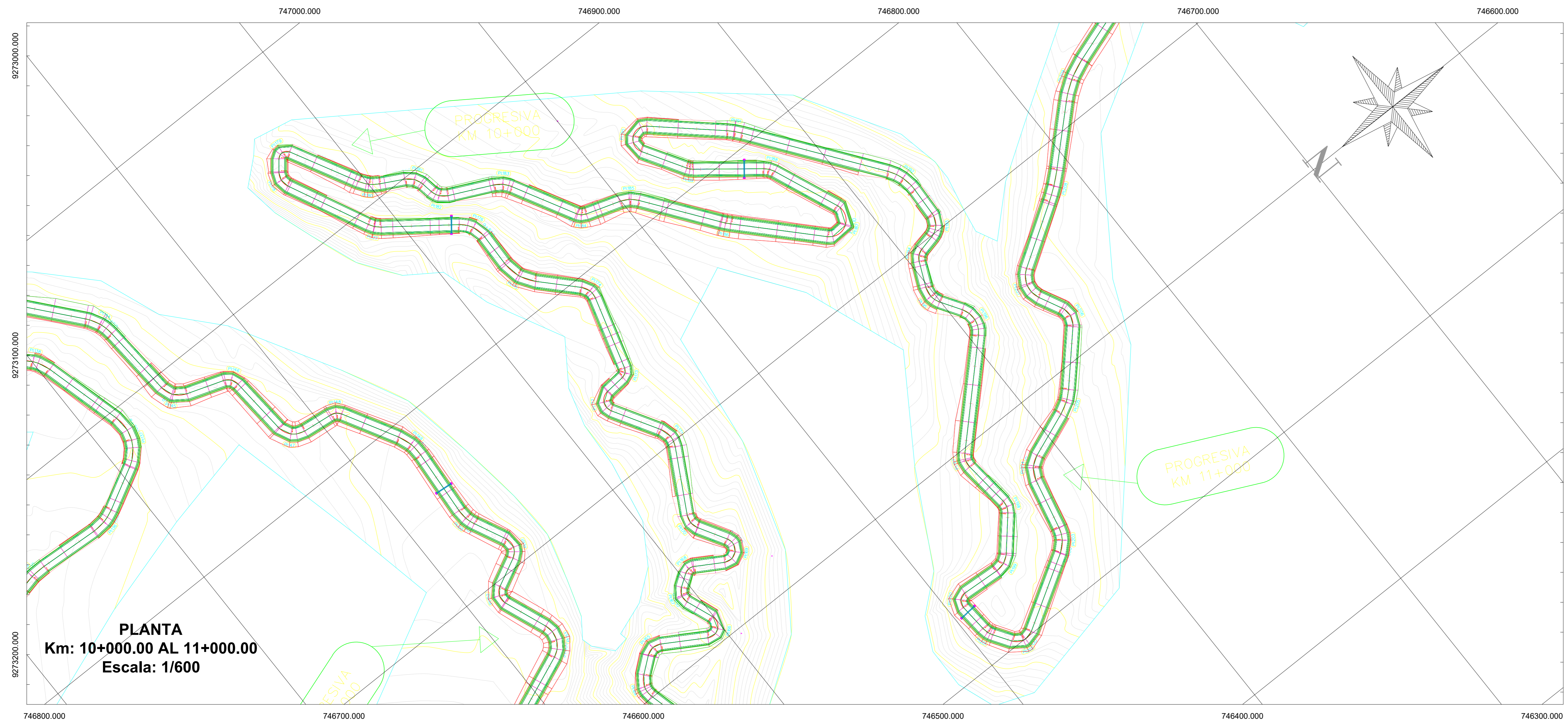


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA											
8+000	8+005	8+010	8+015	8+020	8+025	8+030	8+035	8+040	8+045	8+050	8+055
8+060	8+065	8+070	8+075	8+080	8+085	8+090	8+095	8+100	8+105	8+110	8+115
8+120	8+125	8+130	8+135	8+140	8+145	8+150	8+155	8+160	8+165	8+170	8+175
8+180	8+185	8+190	8+195	8+200	8+205	8+210	8+215	8+220	8+225	8+230	8+235
8+240	8+245	8+250	8+255	8+260	8+265	8+270	8+275	8+280	8+285	8+290	8+295
8+300	8+305	8+310	8+315	8+320	8+325	8+330	8+335	8+340	8+345	8+350	8+355
8+360	8+365	8+370	8+375	8+380	8+385	8+390	8+395	8+400	8+405	8+410	8+415
8+420	8+425	8+430	8+435	8+440	8+445	8+450	8+455	8+460	8+465	8+470	8+475
8+480	8+485	8+490	8+495	8+500	8+505	8+510	8+515	8+520	8+525	8+530	8+535
8+540	8+545	8+550	8+555	8+560	8+565	8+570	8+575	8+580	8+585	8+590	8+595
8+600	8+605	8+610	8+615	8+620	8+625	8+630	8+635	8+640	8+645	8+650	8+655
8+660	8+665	8+670	8+675	8+680	8+685	8+690	8+695	8+700	8+705	8+710	8+715
8+720	8+725	8+730	8+735	8+740	8+745	8+750	8+755	8+760	8+765	8+770	8+775
8+780	8+785	8+790	8+795	8+800	8+805	8+810	8+815	8+820	8+825	8+830	8+835
8+840	8+845	8+850	8+855	8+860	8+865	8+870	8+875	8+880	8+885	8+890	8+895
8+900	8+905	8+910	8+915	8+920	8+925	8+930	8+935	8+940	8+945	8+950	8+955
8+960	8+965	8+970	8+975	8+980	8+985	8+990	8+995	9+000			

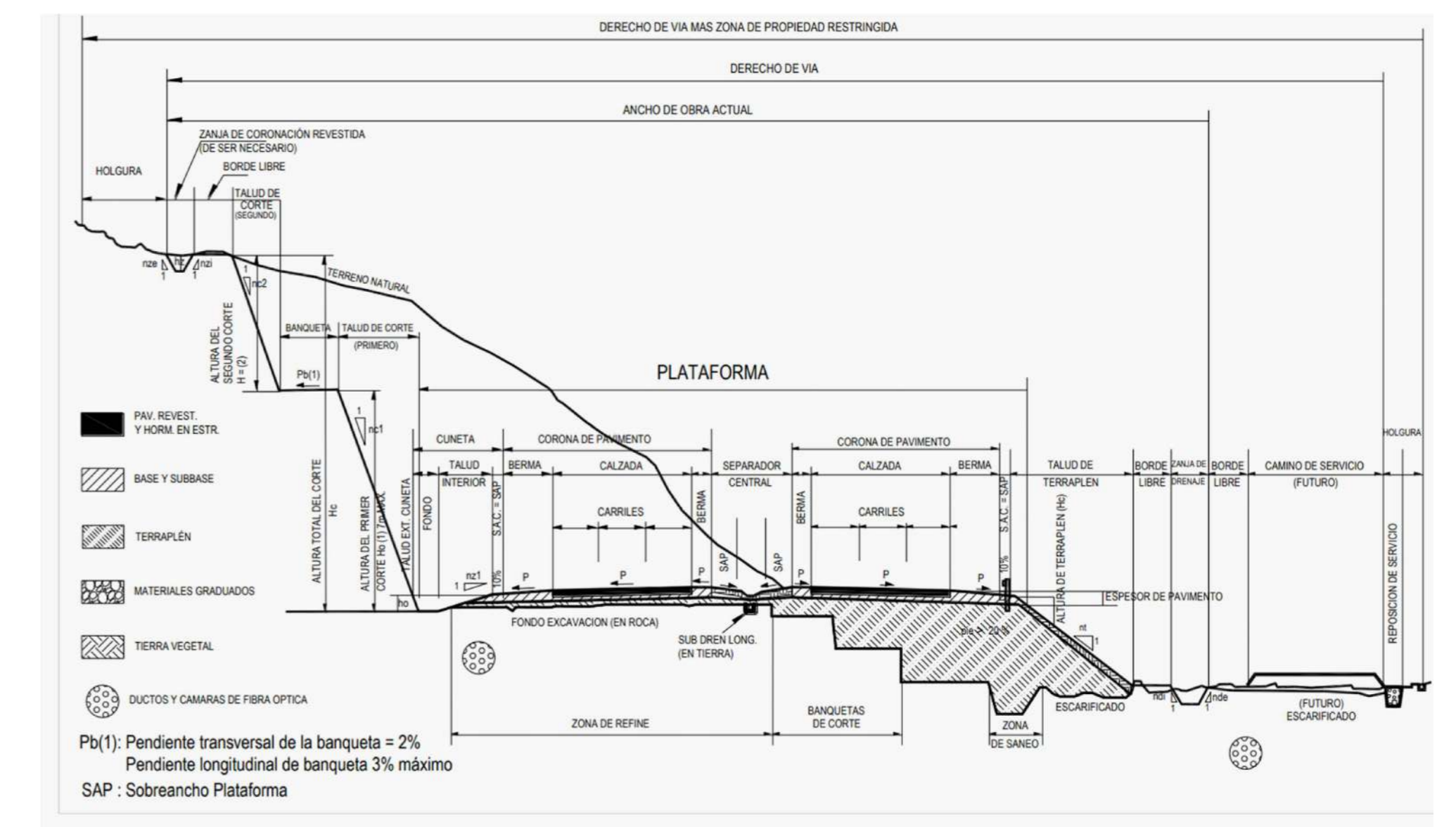


DISEÑO GEOMÉTRICO	
IMDA	<400 veh/día
Clasificación por demanda	Tercera Clase
Pendientes transversales	51% - 100%
Clasificación por orografía	Terreno Accidentado (Tipo 3)
Kilometraje	13+748.07 KM
Talud de Corte (Material Suelto)	1:01
Talud de Relleno (Material Suelto)	1:01
N° de Calzadas	1 (6.00m)
N° de Carriles	2 (3.00m cada una)
Velocidad de diseño	30 km/h
Radio	25 m
Radio Mínimo	25.00 m
Berma	0.50 m
Bombeo de Berma	-4.00%
Bombeo Transversal	2.00%
Peralte máximo	12%
Cunetas	0.75 m X 0.30 m

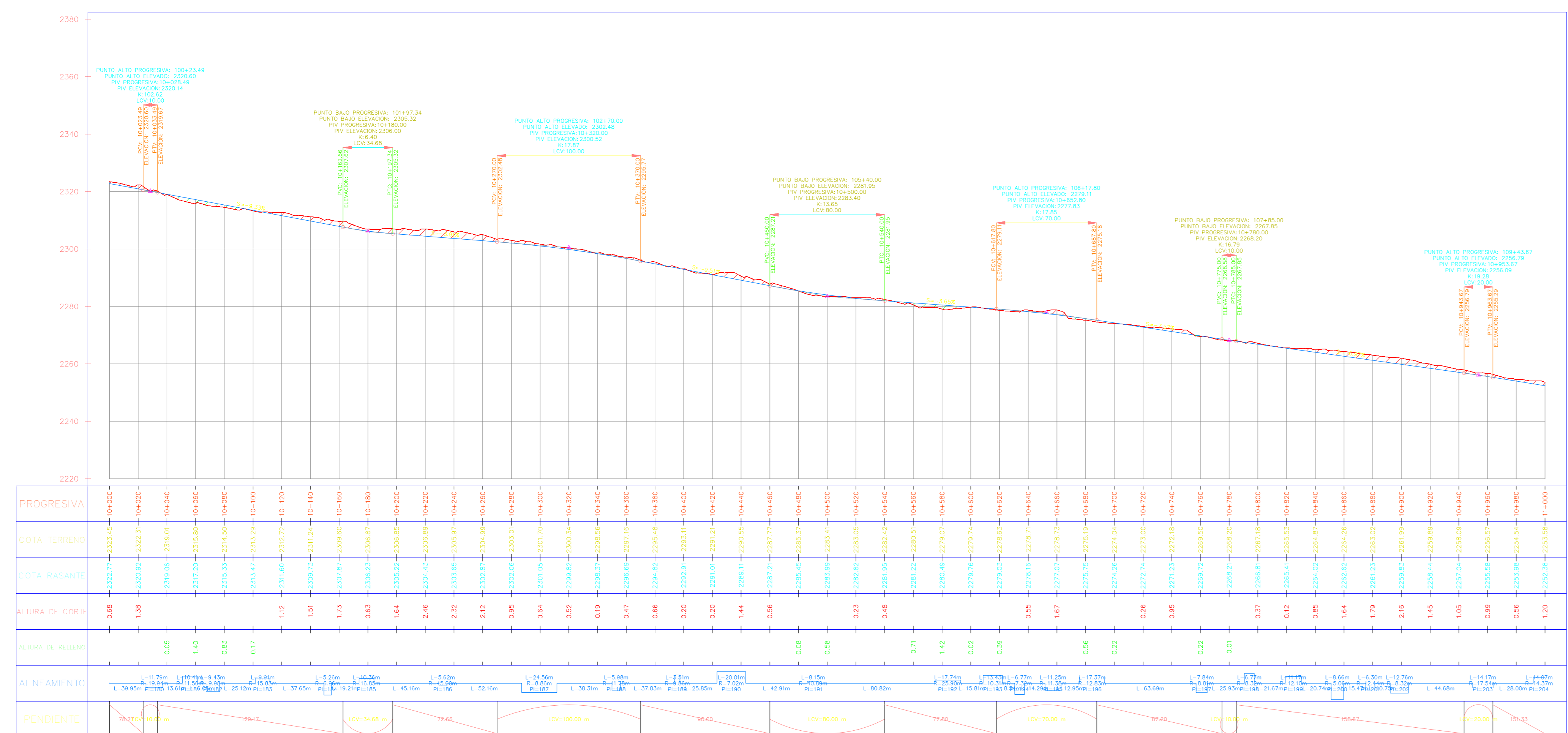


PLANTA
Km: 10+000.00 AL 11+000.00
Escala: 1/600

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
ALCANTARILLA	

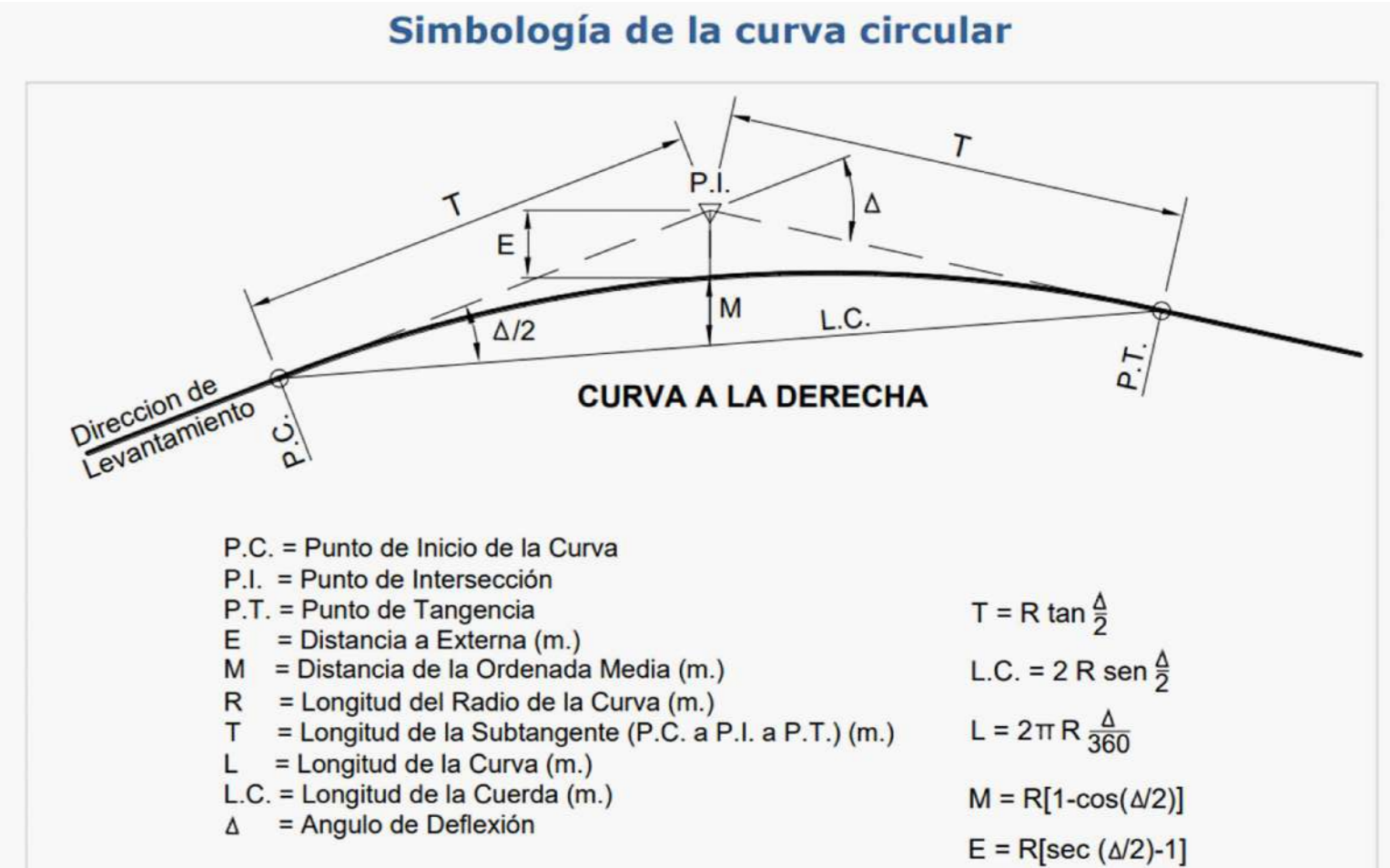


PERFIL LONGITUDINAL 10+000.00 KM - 11+000.00 KM
ESCALA: H=1:1000 V=1:100

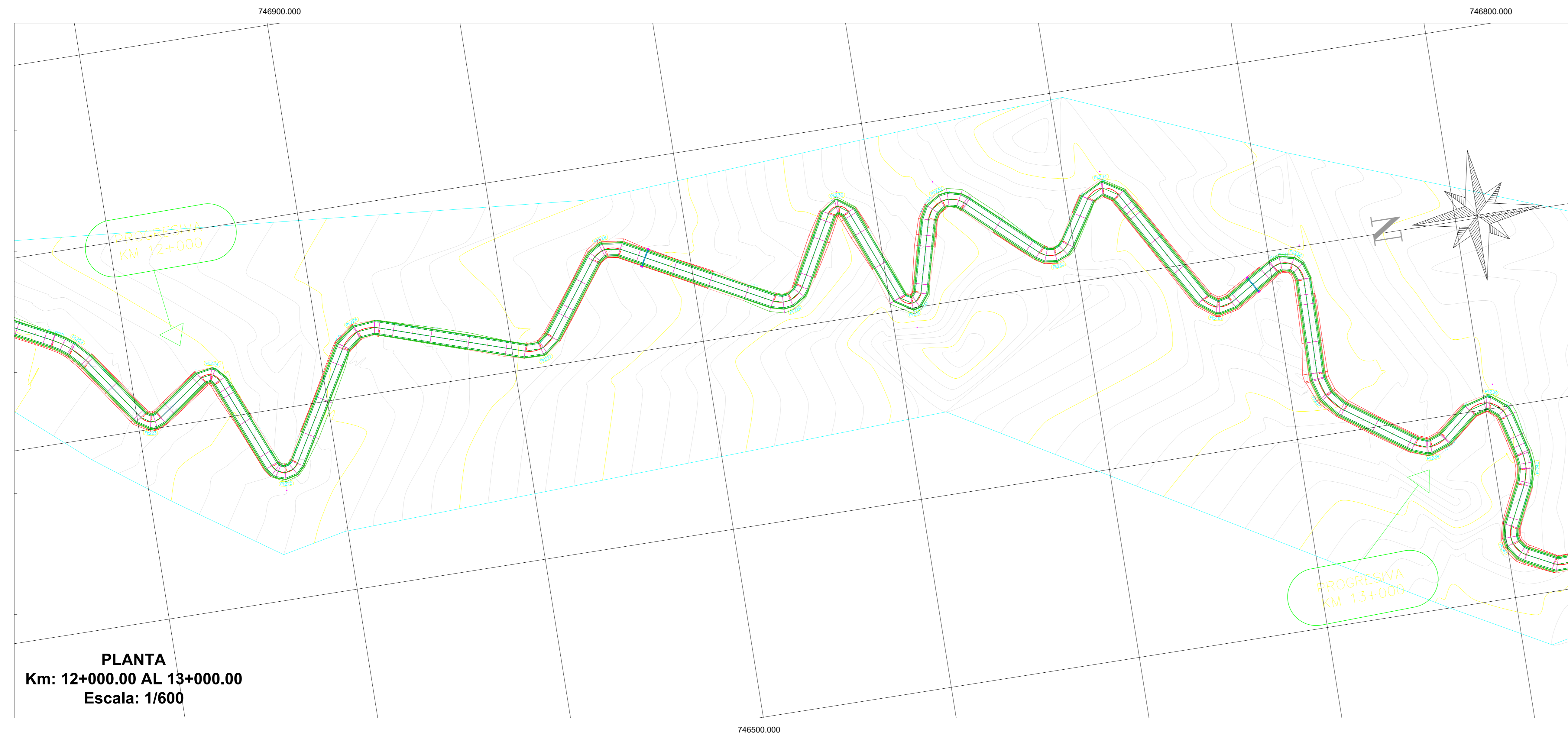


PERFIL
Km: 10+000.00 AL 11+000.00
Escala: 1/1000

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA											
10+000.00	10+010.00	10+020.00	10+030.00	10+040.00	10+050.00	10+060.00	10+070.00	10+080.00	10+090.00	10+100.00	10+110.00
10+010.00	10+020.00	10+030.00	10+040.00	10+050.00	10+060.00	10+070.00	10+080.00	10+090.00	10+100.00	10+110.00	10+120.00
10+020.00	10+030.00	10+040.00	10+050.00	10+060.00	10+070.00	10+080.00	10+090.00	10+100.00	10+110.00	10+120.00	10+130.00
10+030.00	10+040.00	10+050.00	10+060.00	10+070.00	10+080.00	10+090.00	10+100.00	10+110.00	10+120.00	10+130.00	10+140.00
10+040.00	10+050.00	10+060.00	10+070.00	10+080.00	10+090.00	10+100.00	10+110.00	10+120.00	10+130.00	10+140.00	10+150.00
10+050.00	10+060.00	10+070.00	10+080.00	10+090.00	10+100.00	10+110.00	10+120.00	10+130.00	10+140.00	10+150.00	10+160.00
10+060.00	10+070.00	10+080.00	10+090.00	10+100.00	10+110.00	10+120.00	10+130.00	10+140.00	10+150.00	10+160.00	10+170.00
10+070.00	10+080.00	10+090.00	10+100.00	10+110.00	10+120.00	10+130.00	10+140.00	10+150.00	10+160.00	10+170.00	10+180.00
10+080.00	10+090.00	10+100.00	10+110.00	10+120.00	10+130.00	10+140.00	10+150.00	10+160.00	10+170.00	10+180.00	10+190.00
10+090.00	10+100.00	10+110.00	10+120.00	10+130.00	10+140.00	10+150.00	10+160.00	10+170.00	10+180.00	10+190.00	10+200.00
10+100.00	10+110.00	10+120.00	10+130.00	10+140.00	10+150.00	10+160.00	10+170.00	10+180.00	10+190.00	10+200.00	10+210.00
10+110.00	10+120.00	10+130.00	10+140.00	10+150.00	10+160.00	10+170.00	10+180.00	10+190.00	10+200.00	10+210.00	10+220.00
10+120.00	10+130.00	10+140.00	10+150.00	10+160.00	10+170.00	10+180.00	10+190.00	10+200.00	10+210.00	10+220.00	10+230.00
10+130.00	10+140.00	10+150.00	10+160.00	10+170.00	10+180.00	10+190.00	10+200.00	10+210.00	10+220.00	10+230.00	10+240.00
10+140.00	10+150.00	10+160.00	10+170.00	10+180.00	10+190.00	10+200.00	10+210.00	10+220.00	10+230.00	10+240.00	10+250.00
10+150.00	10+160.00	10+170.00	10+180.00	10+190.00	10+200.00	10+210.00	10+220.00	10+230.00	10+240.00	10+250.00	10+260.00
10+160.00	10+170.00	10+180.00	10+190.00	10+200.00	10+210.00	10+220.00	10+230.00	10+240.00	10+250.00	10+260.00	10+270.00
10+170.00	10+180.00	10+190.00	10+200.00	10+210.00	10+220.00	10+230.00	10+240.00	10+250.00	10+260.00	10+270.00	10+280.00
10+180.00	10+190.00	10+200.00	10+210.00	10+220.00	10+230.00	10+240.00	10+250.00	10+260.00	10+270.00	10+280.00	10+290.00
10+190.00	10+200.00	10+210.00	10+220.00	10+230.00	10+240.00	10+250.00	10+260.00	10+270.00	10+280.00	10+290.00	10+300.00
10+200.00	10+210.00	10+220.00	10+230.00	10+240.00	10+250.00	10+260.00	10+270.00	10+280.00	10+290.00	10+300.00	10+310.00
10+210.00	10+220.00	10+230.00	10+240.00	10+250.00	10+260.00	10+270.00	10+280.00	10+290.00	10+300.00	10+310.00	10+320.00
10+220.00	10+230.00	10+240.00	10+250.00	10+260.00	10+270.00	10+280.00	10+290.00	10+300.00	10+310.00	10+320.00	10+330.00
10+230.00	10+240.00	10+250.00	10+260.00	10+270.00	10+280.00	10+290.00	10+300.00	10+310.00	10+320.00	10+330.00	10+340.00
10+240.00	10+250.00	10+260.00	10+270.00	10+280.00	10+290.00	10+300.00	10+310.00	10+320.00	10+330.00	10+340.00	10+350.00
10+250.00	10+260.00	10+270.00	10+280.00	10+290.00	10+300.00	10+310.00	10+320.00	10+330.00	10+340.00	10+350.00	10+360.00
10+260.00	10+270.00	10+280.00	10+290.00	10+300.00	10+310.00	10+320.00	10+330.00	10+340.00	10+350.00	10+360.00	10+370.00
10+270.00	10+280.00	10+290.00	10+300.00	10+310.00	10+320.00	10+330.00	10+340.00	10+350.00	10+360.00	10+370.00	10+380.00
10+280.00	10+290.00	10+300.00	10+310.00	10+320.00	10+330.00	10+340.00	10+350.00	10+360.00	10+370.00	10+380.00	10+390.00
10+290.00	10+300.00	10+310.00	10+320.00	10+330.00	10+340.00	10+350.00	10+360.00	10+370.00	10+380.00	10+390.00	10+400.00
10+300.00	10+310.00	10+320.00	10+330.00	10+340.00	10+350.00	10+360.00	10+370.00	10+380.00	10+390.00	10+400.00	10+410.00
10+310.00	10+320.00	10+330.00	10+340.00	10+350.00	10+360.00	10+370.00	10+380.00	10+390.00	10+400.00	10+410.00	10+420.00
10+320.00	10+330.00	10+340.00	10+350.00	10+360.00	10+370.00	10+380.00	10+390.00	10+400.00	10+410.00	10+420.00	10+430.00
10+330.00	10+340.00	10+350.00	10+360.00	10+370.00	10+380.00	10+390.00	10+400.00	10+410.00	10+420.00	10+430.00	10+440.00
10+340.00	10+350.00	10+360.00	10+370.00	10+380.00	10+390.00	10+400.00	10+410.00	10+420.00	10+430.00	10+440.00	10+450.00
10+350.00	10+360.00	10+370.00	10+380.00	10+390.00	10+400.00	10+410.00	10+420.00	10+430.00	10+440.00	10+450.00	10+460.00
10+360.00	10+370.00	10+380.00	10+390.00	10+400.00	10+410.00	10+420.00	10+430.00	10+440.00	10+450.00	10+460.00	10+470.00
10+370.00	10+380.00	10+390.00	10+400.00	10+410.00	10+420.00	10+430.00	10+440.00	10+450.00	10+460.00	10+470.00	10+480.00
10+380.00	10+390.00	10+400.00	10+410.00	10+420.00	10+430.00	10+440.00	10+450.00	10+460.00	10+470.00	10+480.00	10+490.00
10+390.00	10+400.00	10+410.00	10+420.00	10+430.00	10+440.00	10+450.00	10+460.00	10+470.00	10+480.00	10+490.00	10+500.00

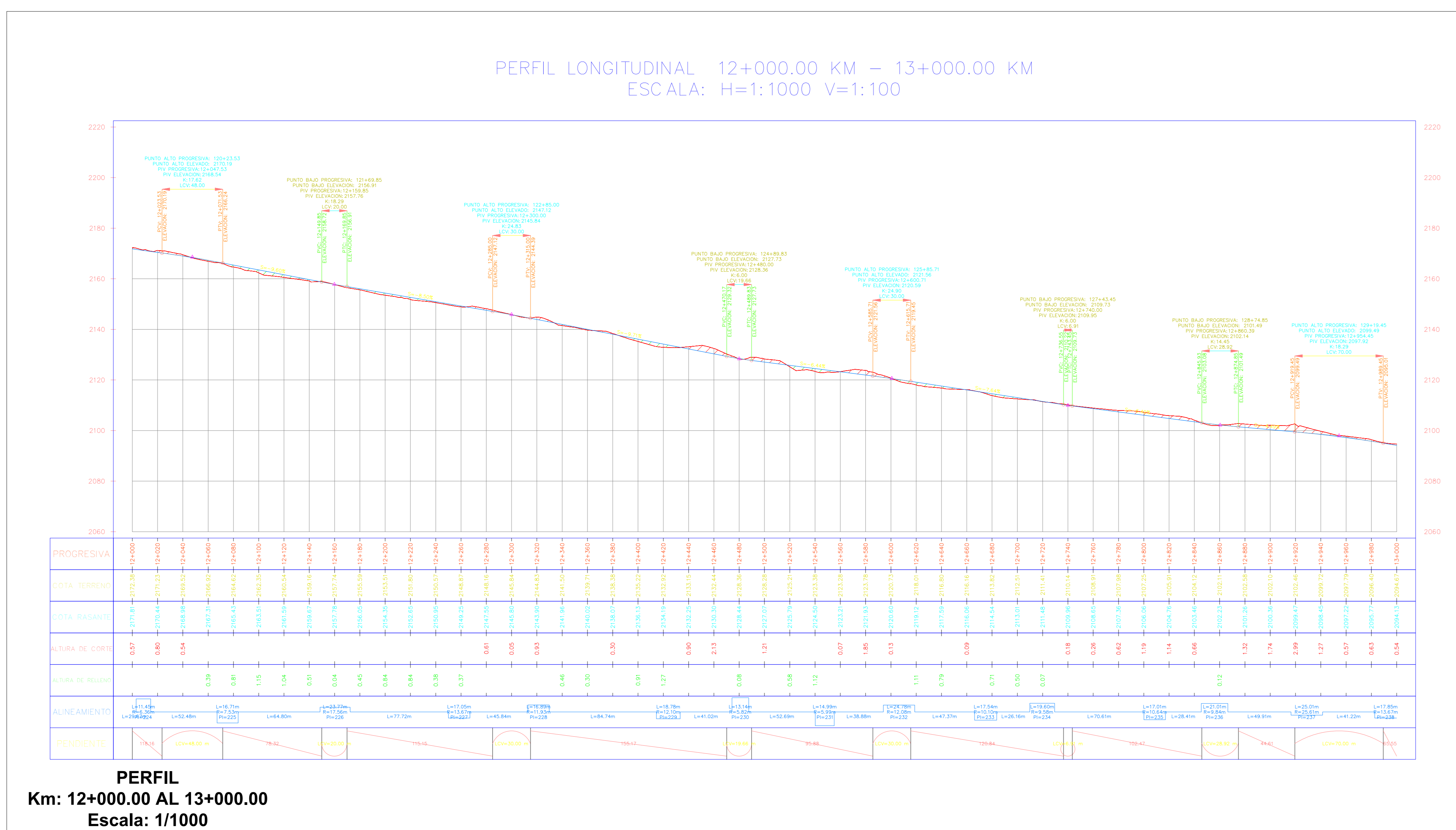
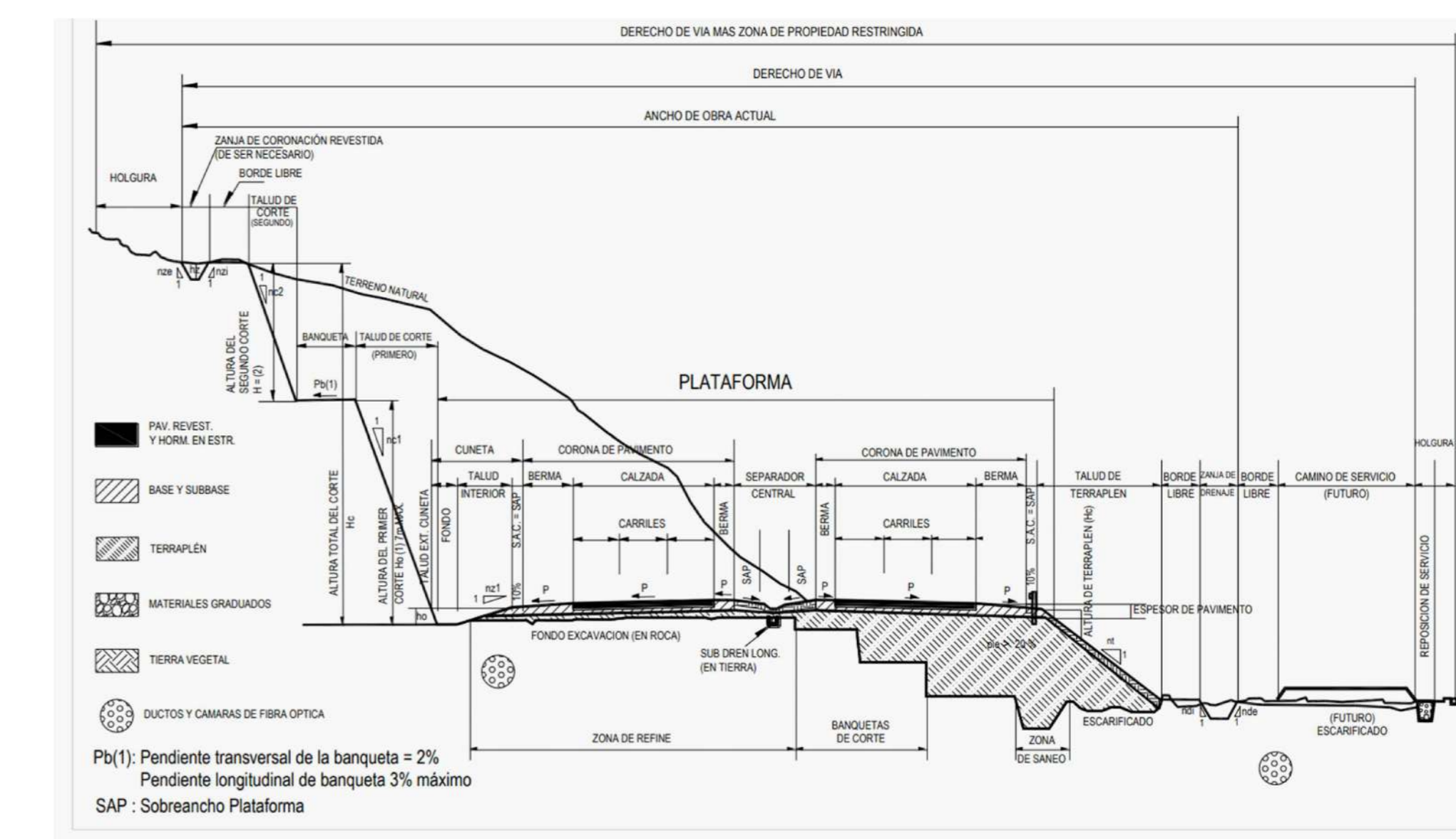


DISEÑO GEOMÉTRICO	
IMDA	<400 veh/día
Clasificación por demanda	Tercera Clase
Pendientes transversales	51% - 100%
Clasificación por orografía	Terreno Accidentado (Tipo 3)
Kilometraje	13+748.07 KM
Talud de Corte (Material Suelto)	1:01
Talud de Relleno (Material Suelto)	1:01
N° de Calzadas	1 (6.00m)
N° de Carriles	2 (3.00m cada una)
Velocidad de diseño	30 km/h
Radio	25 m
Radio Mínimo	25.00 m
Berma	0.50 m
Bombeo de Berma	-4.00%
Bombeo Transversal	2.00%
Peralte máximo	12%
Cunetas	0.75 m X 0.30 m



PLANTA
Km: 12+000.00 AL 13+000.00
Escala: 1/600

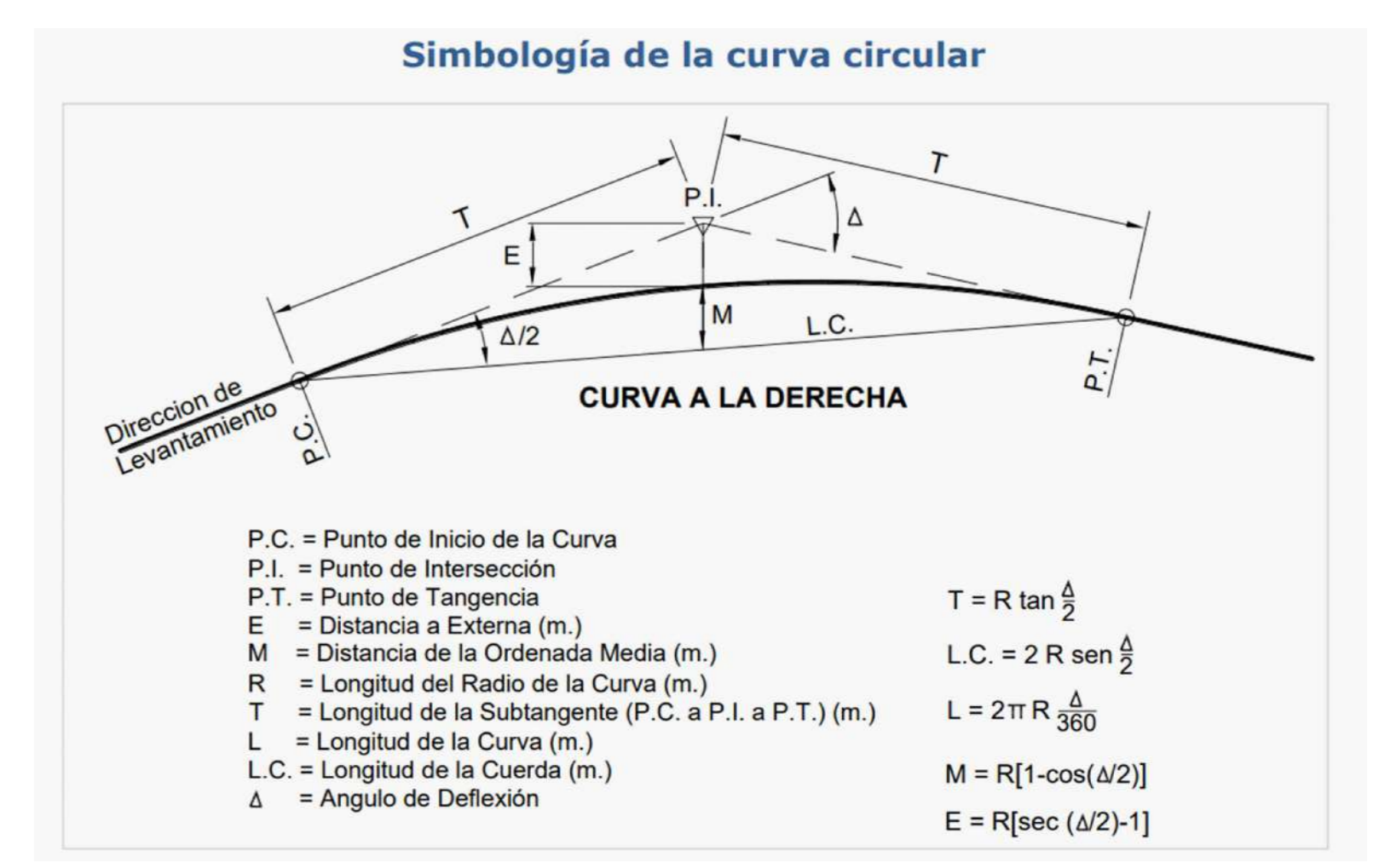
LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
ALCANTARILLA	



PERFIL LONGITUDINAL 12+000.00 KM - 13+000.00 KM
ESCALA: H=1:1000 V=1:100

PERFIL
Km: 12+000.00 AL 13+000.00
Escala: 1/1000

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA														
12+000	12+010	12+020	12+030	12+040	12+050	12+060	12+070	12+080	12+090	12+100	12+110	12+120	12+130	12+140
12+150	12+160	12+170	12+180	12+190	12+200	12+210	12+220	12+230	12+240	12+250	12+260	12+270	12+280	12+290
12+300	12+310	12+320	12+330	12+340	12+350	12+360	12+370	12+380	12+390	12+400	12+410	12+420	12+430	12+440
12+450	12+460	12+470	12+480	12+490	12+500	12+510	12+520	12+530	12+540	12+550	12+560	12+570	12+580	12+590
12+600	12+610	12+620	12+630	12+640	12+650	12+660	12+670	12+680	12+690	12+700	12+710	12+720	12+730	12+740
12+750	12+760	12+770	12+780	12+790	12+800	12+810	12+820	12+830	12+840	12+850	12+860	12+870	12+880	12+890
12+900	12+910	12+920	12+930	12+940	12+950	12+960	12+970	12+980	12+990	13+000				

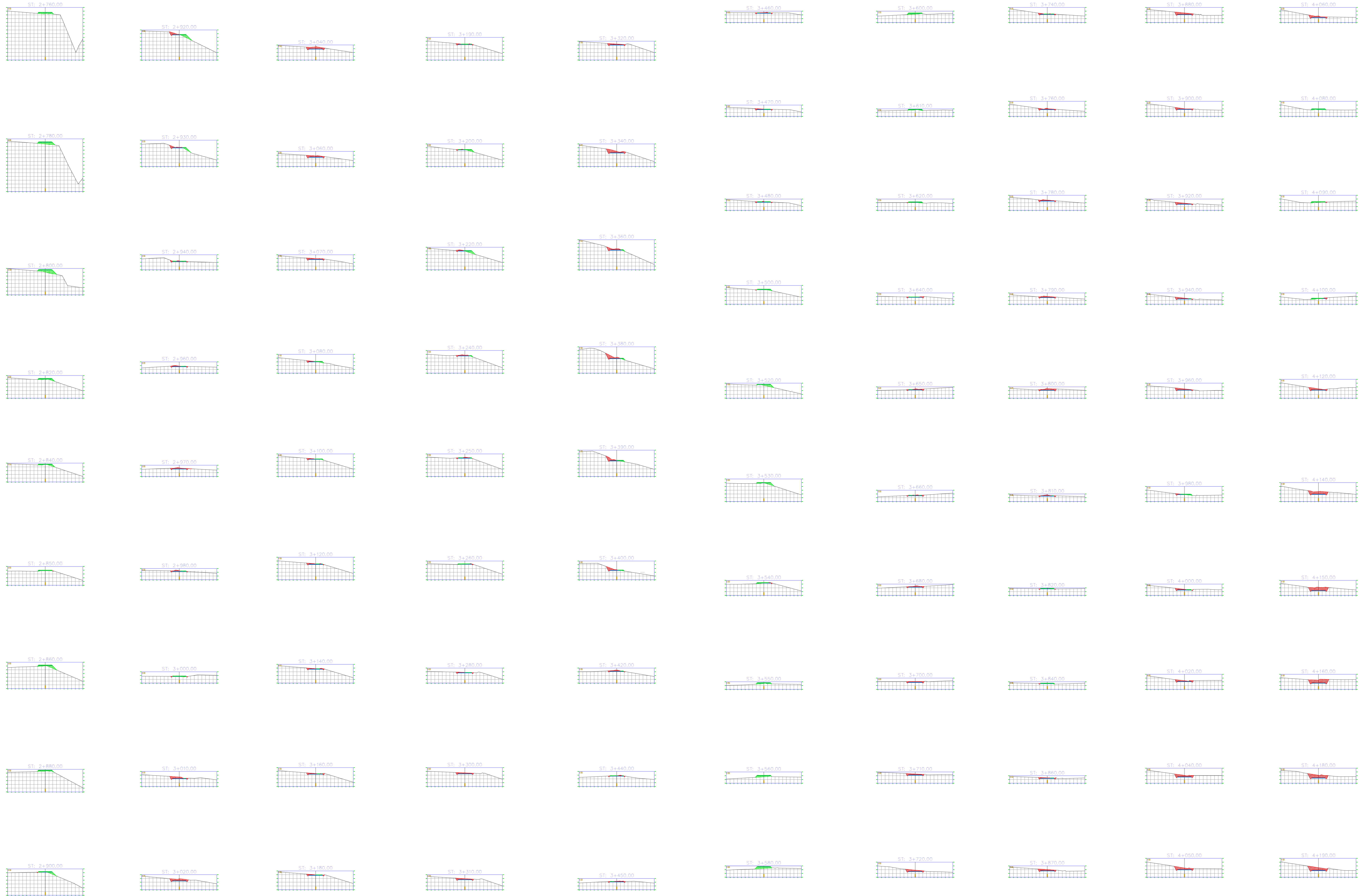


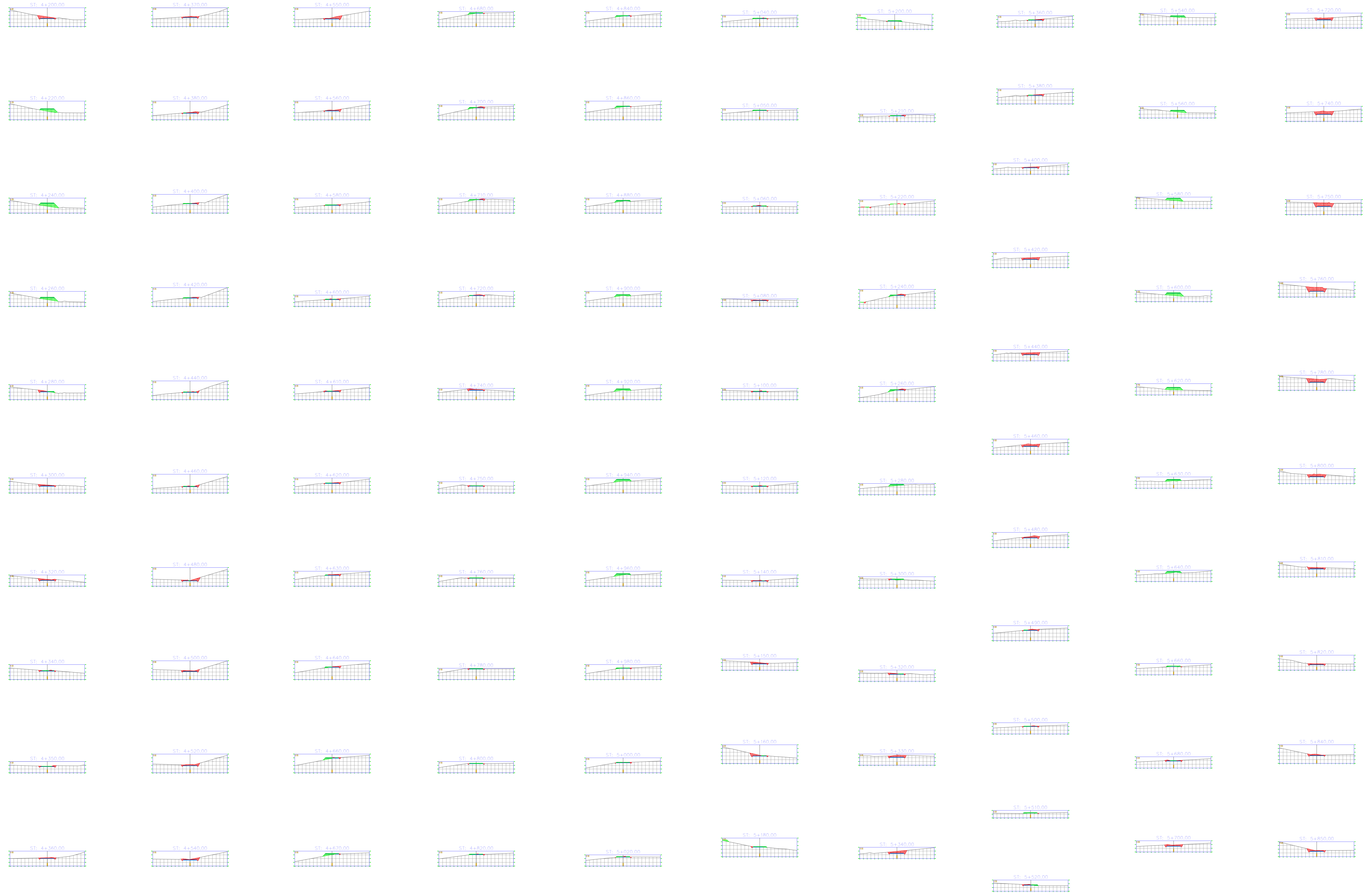
DISEÑO GEOMÉTRICO	
IMDA	<400 veh/día
Clasificación por demanda	Tercera Clase
Pendientes transversales	51% - 100%
Clasificación por orografía	Terreno Accidentado (Tipo 3)
Kilometraje	13+748.07 KM
Talud de Corte (Material Suelto)	1:01
Talud de Relleno (Material Suelto)	1:01
N° de Calzadas	1 (6.00m)
N° de Carriles	2 (3.00m cada una)
Velocidad de diseño	30 km/h
Radio	25 m
Radio Mínimo	25.00 m
Berma	0.50 m
Bombeo de Berma	-4.00%
Bombeo Transversal	2.00%
Peralte máximo	12%
Cunetas	0.75 m X 0.30 m

3. PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES



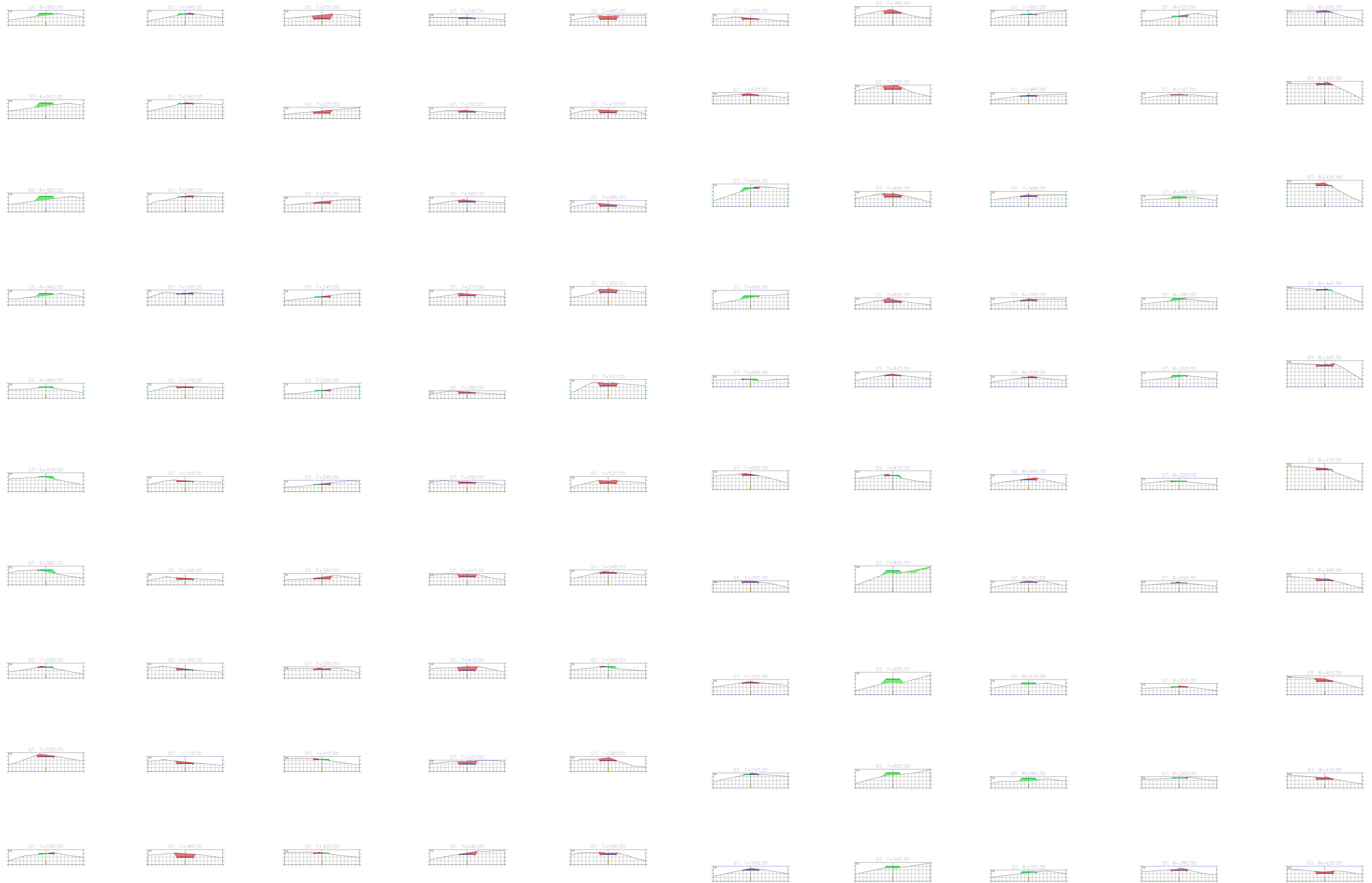








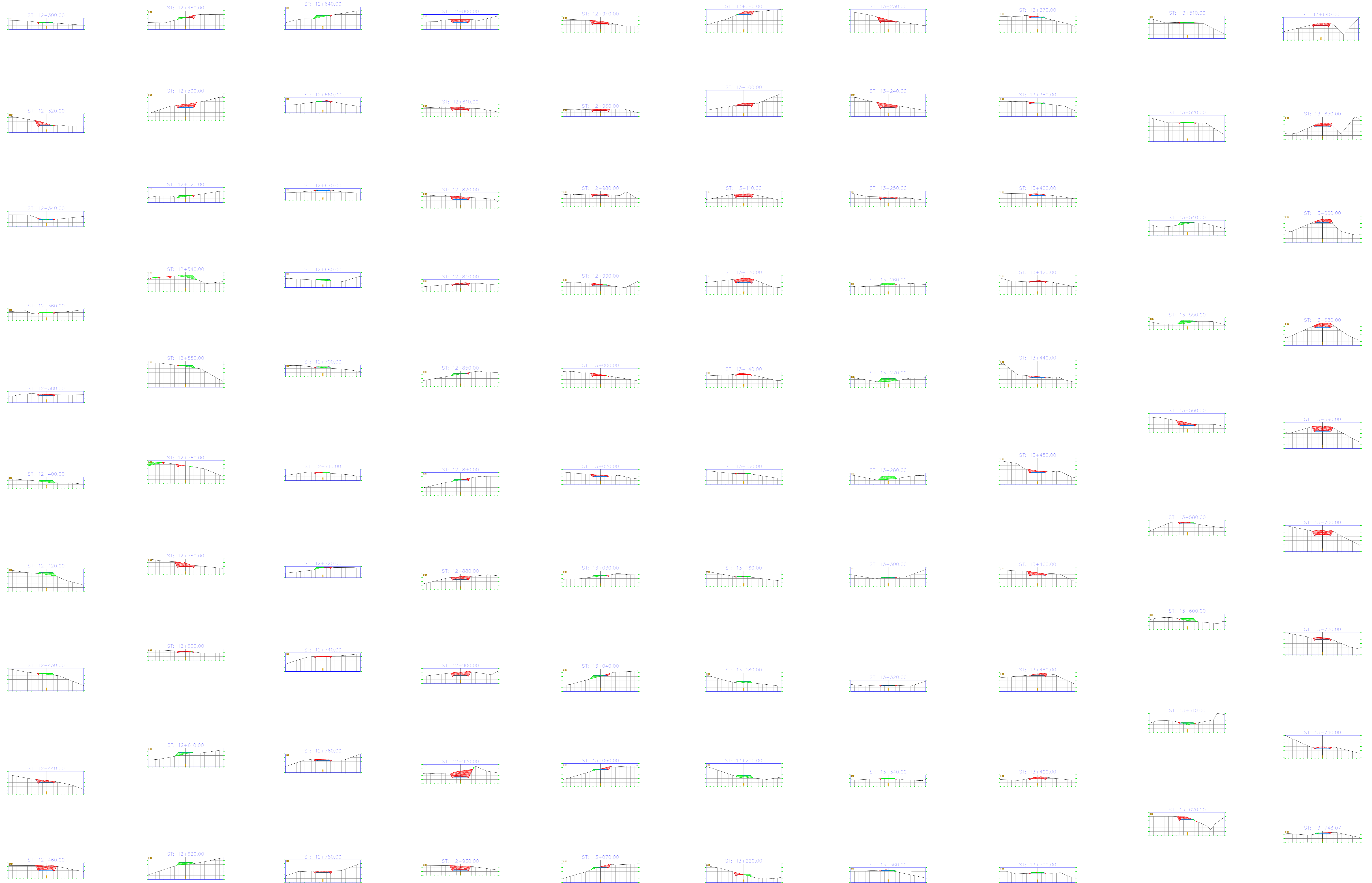
NOMBRE DE LA TESIS		UBICACIÓN		ALUMNO (S)		ASESOR		APROBO:		JURADOS		DESCRIPCIÓN DEL PLANO		ESCALA		LAMINA N°			
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA		Región: Cajamarca Provincia: Santa Cruz Distrito: Chancaybaños Localidad: Chancaybaños		ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL		MG. ING. CUBAS ARMAS MARLON ROBERT				N° 01 02 03		DESCRIPCIÓN DESCRIPCIÓN		DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES		1/350 FECHA ABRIL 2023		ST-05	



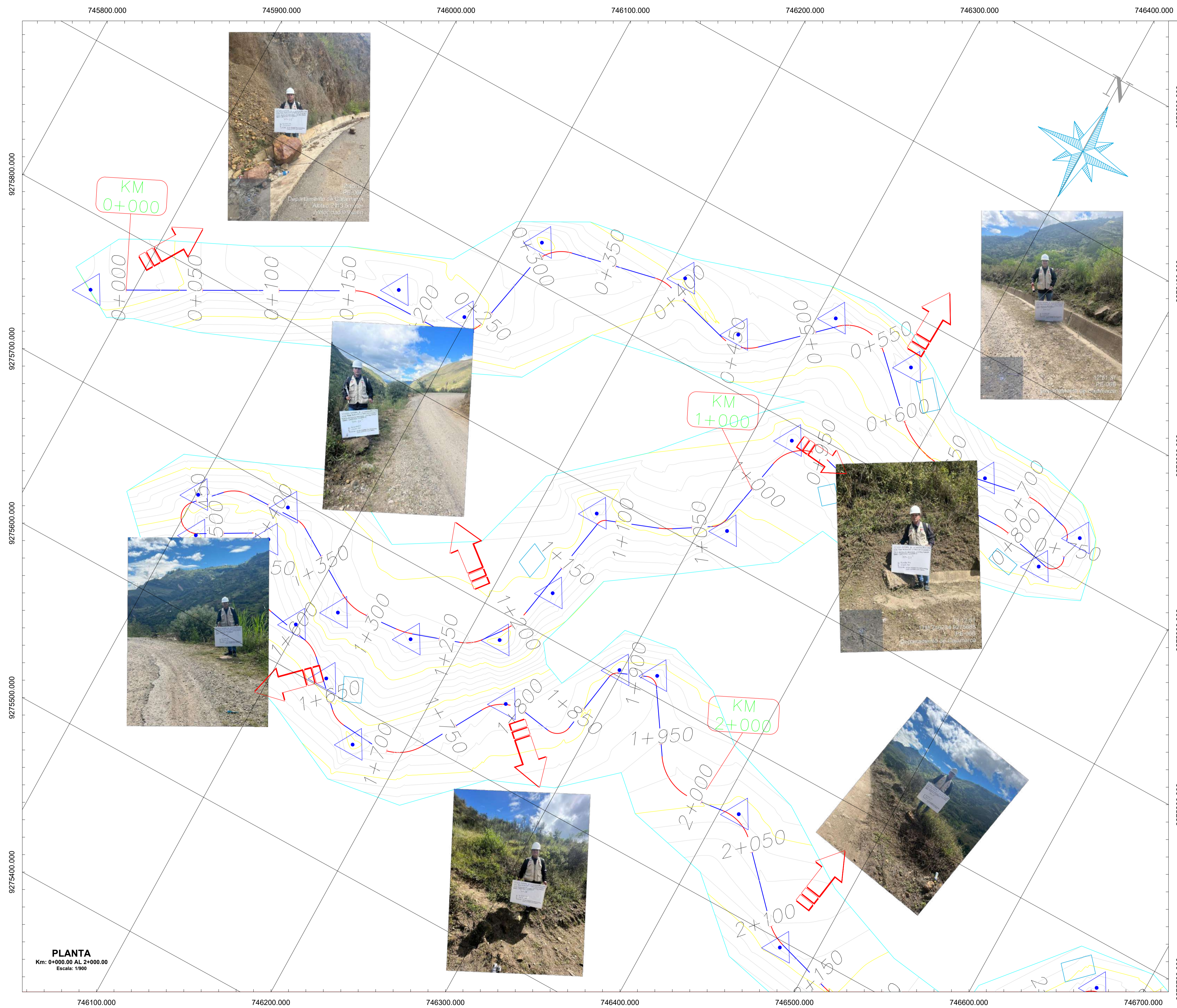






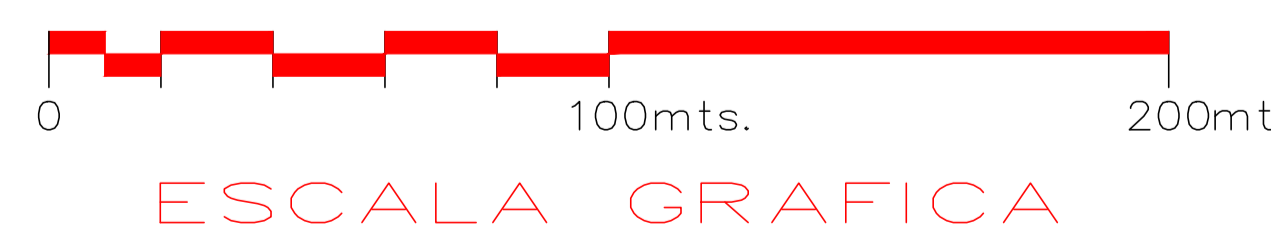


4. PLANOS TOPOGRÁFICOS



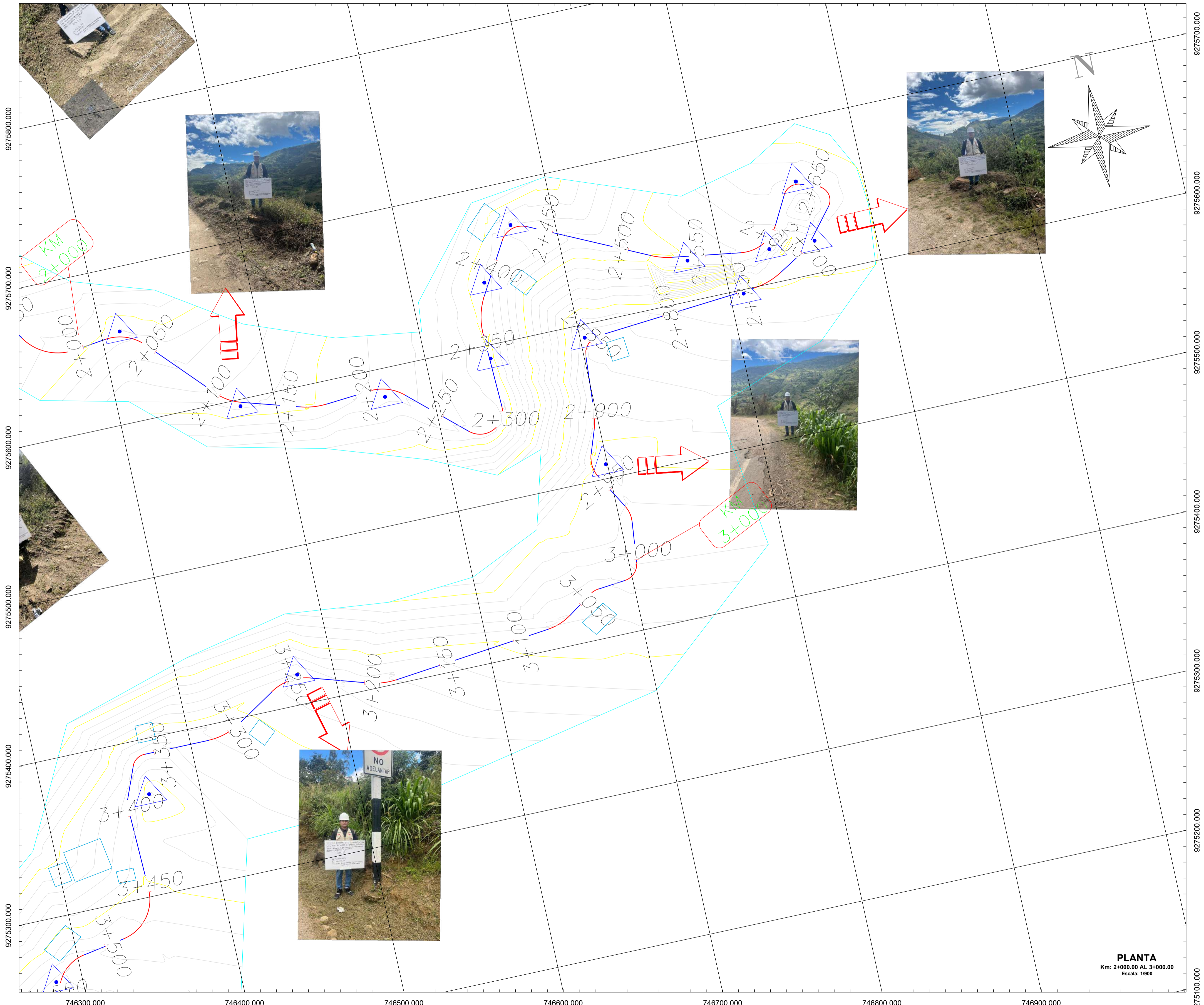
ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
745858.567	9275763.262	2129.939	PR
745875.503	9275753.766	2126.270	B1
746050.839	9275851.811	2133.954	B2
746096.987	9275856.973	2137.407	B3
746117.973	9275924.074	2138.486	B4
746211.311	9275948.766	2150.406	B5
746259.468	9275933.244	2151.918	B6
746310.235	9275973.302	2152.948	B7
746368.802	9275968.879	2156.063	B8
746446.161	9275928.695	2160.343	B9
746519.348	9275924.295	2164.653	B10
746504.781	9275895.048	2165.329	B11
746422.948	9275866.599	2178.283	B12
746323.610	9275889.345	2175.602	B13
746314.954	9275817.175	2184.019	B14
746234.768	9275786.100	2186.497	B15
746234.630	9275726.585	2182.456	B16
746219.022	9275682.971	2177.680	B17
746167.740	9275655.390	2181.100	B18
746117.654	9275647.759	2181.262	B19
746055.893	9275692.236	2183.197	B20
746000.492	9275671.216	2186.590	B21
746011.870	9275647.264	2188.388	B22
746054.787	9275667.772	2193.256	B23
746097.322	9275627.697	2195.538	B24
746131.774	9275606.325	2196.813	B25
746167.719	9275576.748	2198.407	B26
746242.699	9275648.294	2207.029	B27
746297.174	9275703.537	2212.559	B28
746320.593	9275712.130	2214.187	B29

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE BMS	



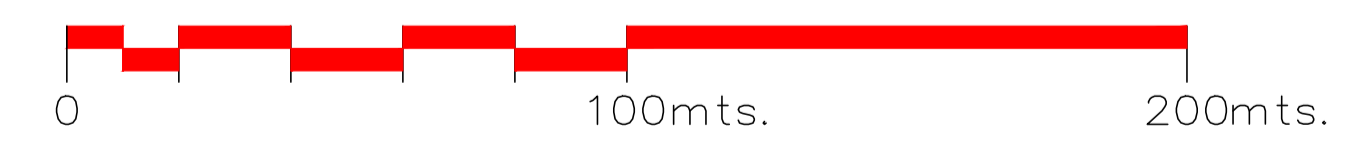
PLANTA
Km: 0+000.00 AL 2+000.00
Escala: 1:1000

746400.000 746500.000 746600.000 746700.000 746800.000 746900.000 747000.000 747100.000



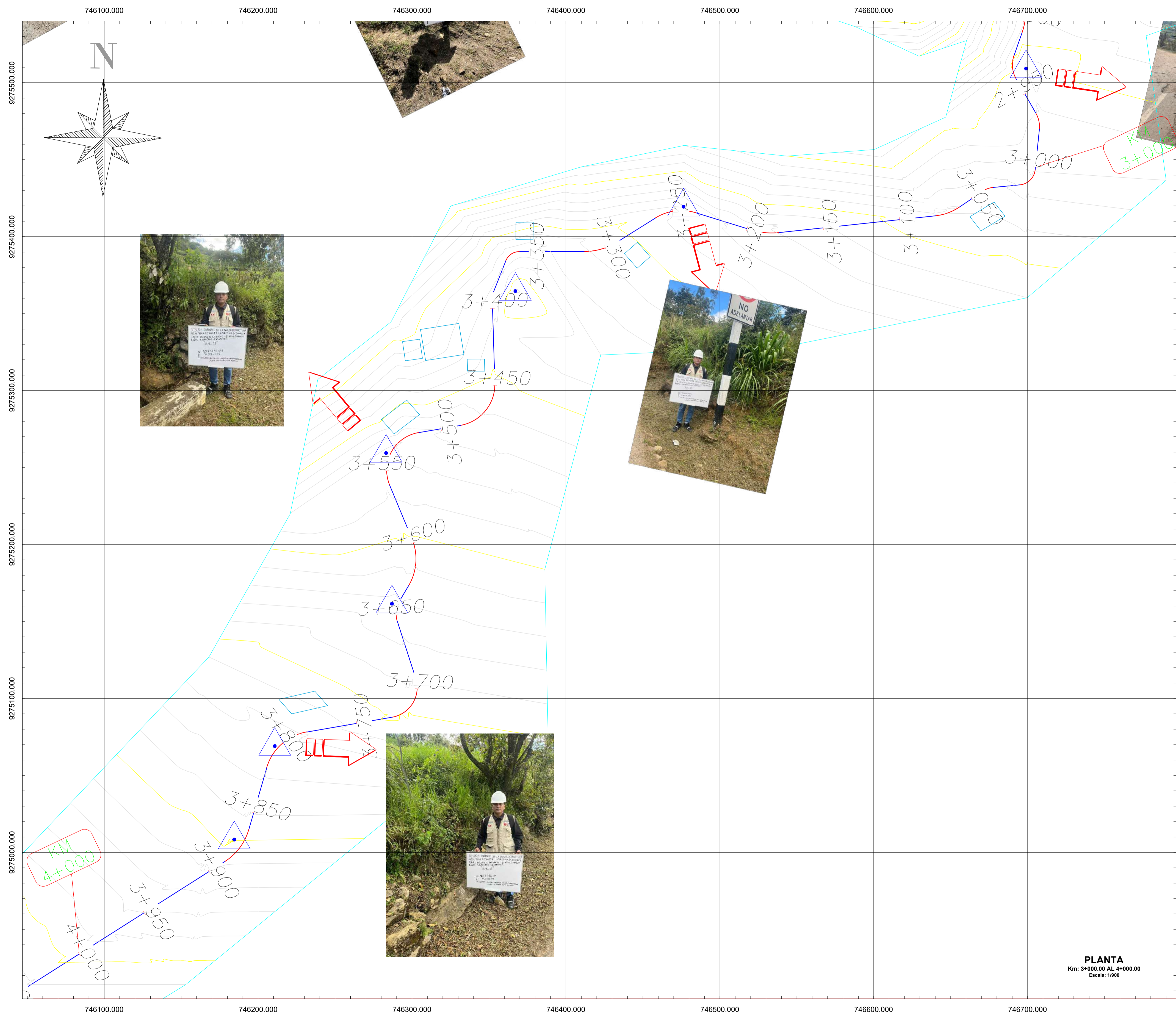
ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
746410.933	9275658.584	2222.106	B30
746476.524	9275595.131	2227.020	B31
746568.512	9275581.268	2233.222	B32
746640.052	9275590.829	2239.615	B33
746646.409	9275639.336	2242.171	B34
746670.783	9275671.877	2244.713	B35
746776.990	9275625.316	2250.667	B36
746829.874	9275621.343	2253.819	B37
746855.819	9275660.146	2256.141	B38
746859.468	9275620.456	2258.682	B39
746807.714	9275596.957	2260.217	B40
746701.909	9275591.050	2265.691	B41
746697.867	9275508.712	2272.699	B42

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE BMS	



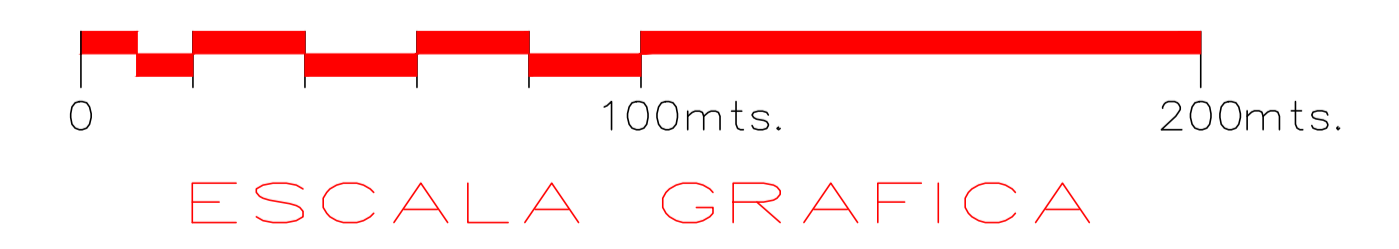
ESCALA GRAFICA

PLANTA
Km: 2+000.00 AL 3+000.00
Escala: 1/900

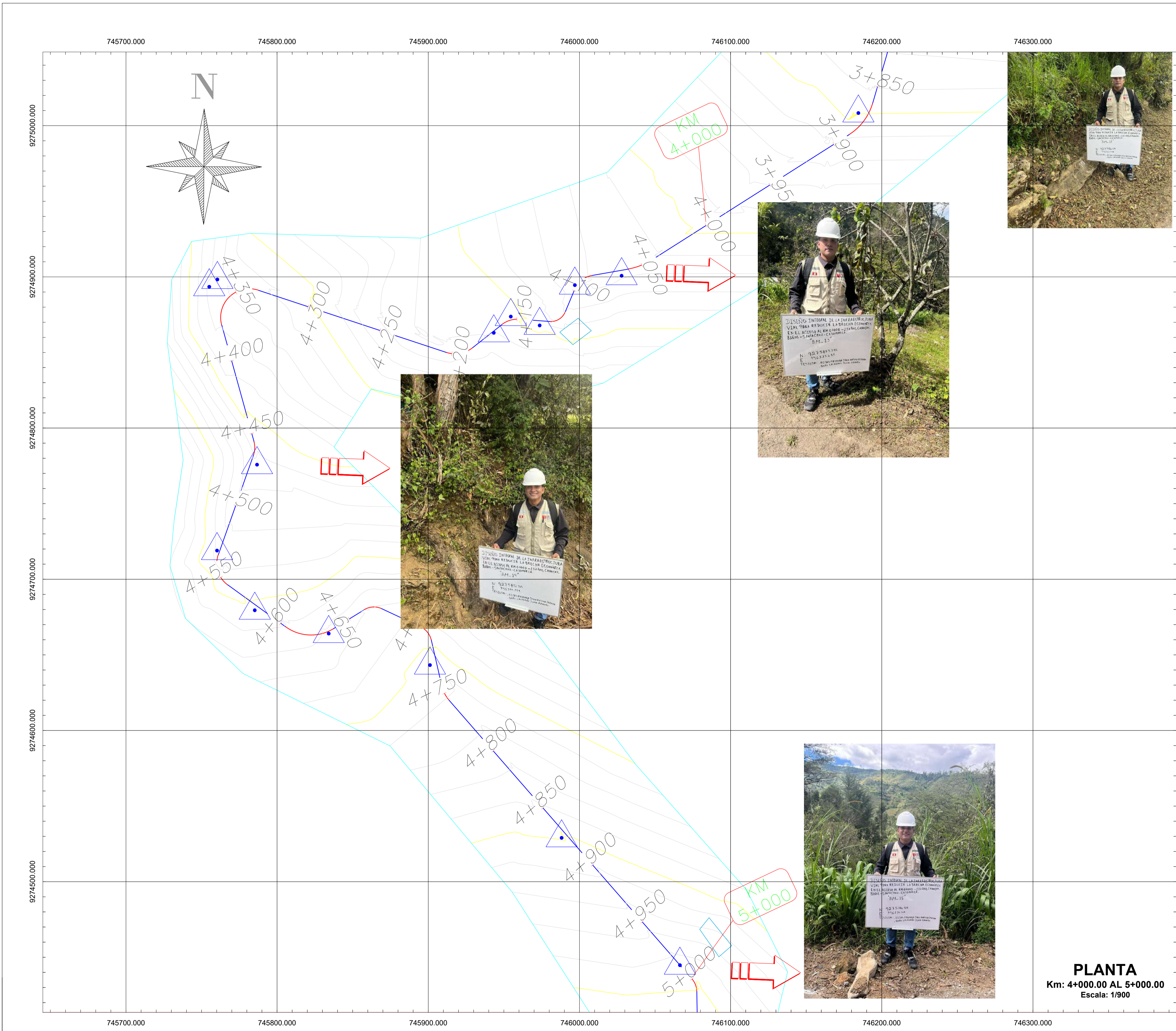


ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
746475.353	9275418.940	2288.095	B43
746366.069	9275364.136	2302.172	B44
746282.083	9275258.941	2306.853	B45
746285.838	9275161.093	2314.595	B46
746209.694	9275068.583	2325.536	B47
746183.376	9275007.866	2329.851	B48
746026.781	9274900.260	2343.611	B49
745995.859	9274894.041	2344.817	B50
745972.585	9274867.398	2349.107	B51
745953.486	9274873.251	2350.913	B52
745942.243	9274862.517	2352.010	B53
745759.391	9274897.783	2364.660	B54
745754.052	9274892.951	2365.155	B55
745785.632	9274775.324	2372.727	B56
745759.181	9274718.508	2377.352	B57
745784.142	9274679.045	2380.532	B58
745833.038	9274663.633	2384.678	B59
745900.026	9274642.768	2391.107	B60
745987.112	9274528.527	2400.090	B61
746065.344	9274444.342	2408.997	B62

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE BMS	

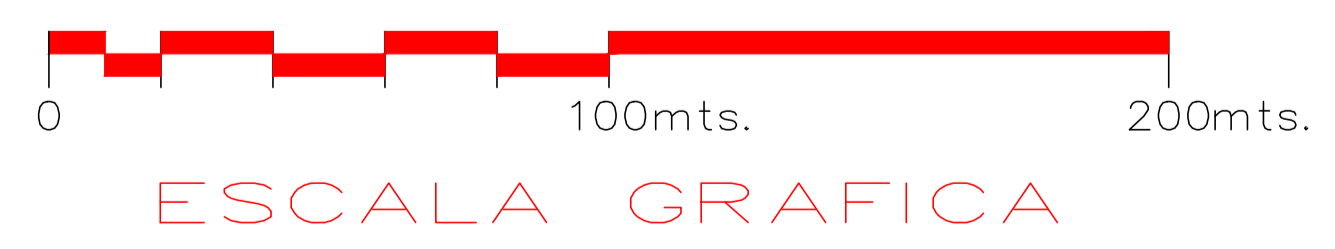


PLANTA
Km: 3+000.00 AL 4+000.00
Escala: 1:500



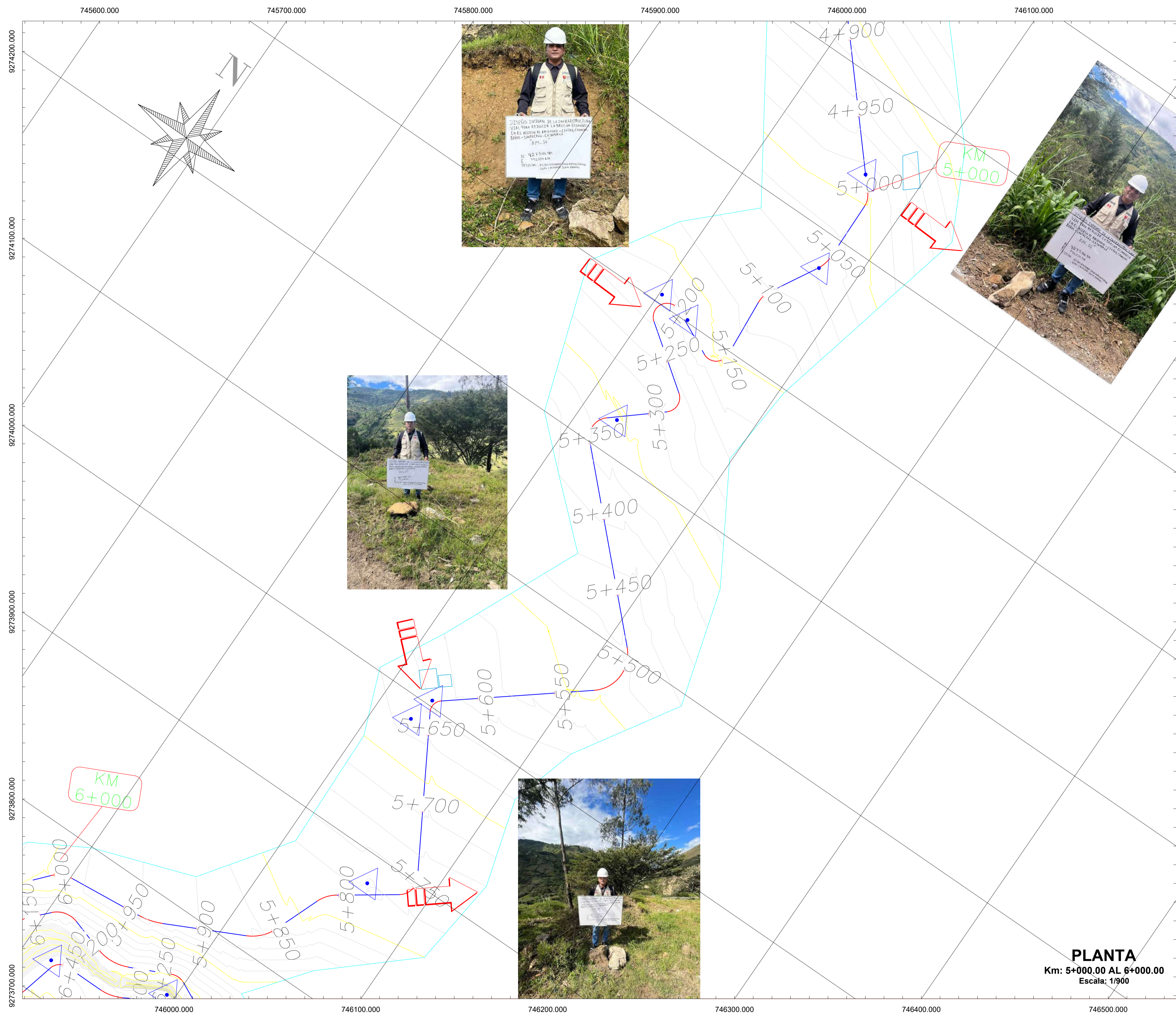
ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
746475.353	9275418.940	2288.095	B43
746366.069	9275364.136	2302.172	B44
746282.083	9275258.941	2306.853	B45
746285.838	9275161.093	2314.595	B46
746209.694	9275068.583	2325.536	B47
746183.376	9275007.866	2329.851	B48
746026.781	9274900.260	2343.611	B49
745995.859	9274894.041	2344.817	B50
745972.585	9274867.398	2349.107	B51
745953.486	9274873.251	2350.913	B52
745942.243	9274862.517	2352.010	B53
745759.391	9274897.783	2364.660	B54
745754.052	9274892.951	2365.155	B55
745785.632	9274775.324	2372.727	B56
745759.181	9274718.508	2377.352	B57
745784.142	9274679.045	2380.532	B58
745833.038	9274663.633	2384.678	B59
745900.026	9274642.768	2391.107	B60
745987.112	9274528.527	2400.090	B61
746065.344	9274444.342	2408.997	B62

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE BMS	



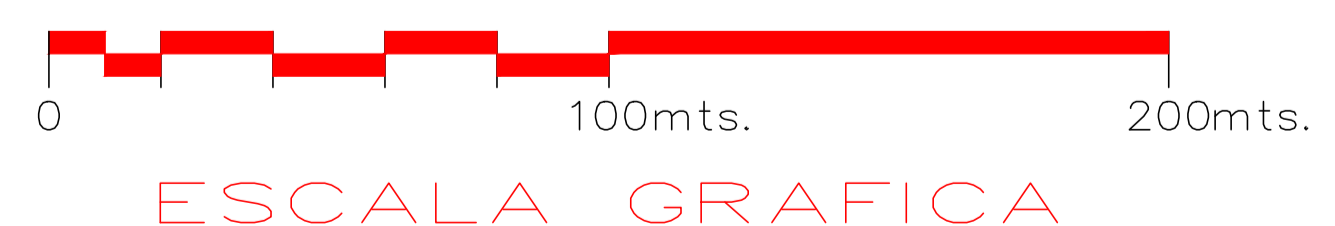
PLANTA
Km: 4+000.00 AL 5+000.00
Escala: 1/900

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	UBICACIÓN Región: Cajamarca Provincia: Santa Cruz Distrito: Chancaybaños Localidad: Chancaybaños	ALUMNO (S) ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL	ASESOR MG. ING. CUBAS ARMAS MARLON ROBERT	APROBO: N° 01 02 03	JURADOS DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DE TOPOGRÁFICO KM 4+000 - 5+000	ESCALA INDICADA FECHA ABRIL 2023	LAMINA N° PT-04
---	--	---	--	---	-------------------------------------	-------------------------------	--	---	----------------------------------

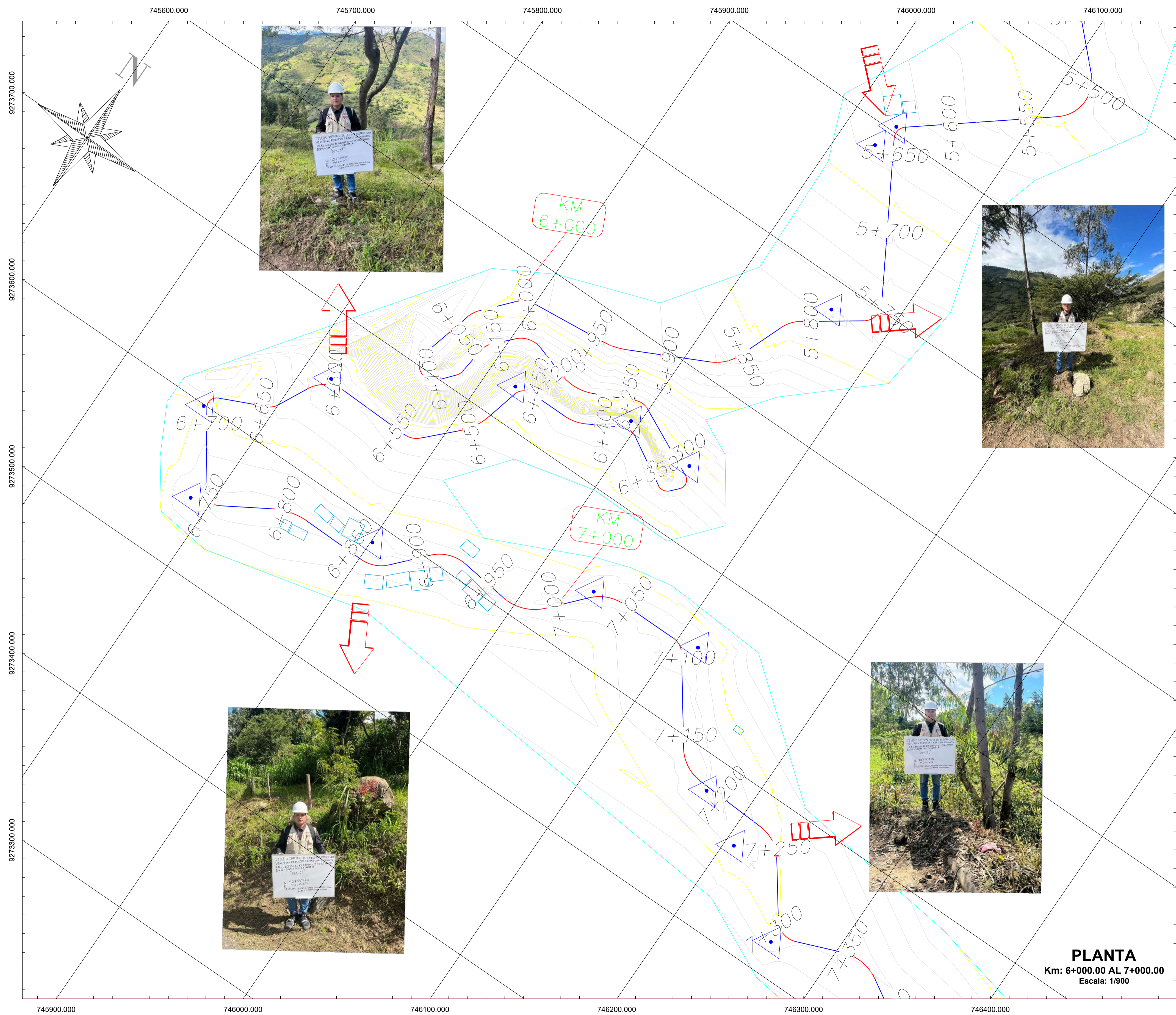


ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
746074.838	9274377.085	2414.120	B63
746023.676	9274300.861	2421.871	B64
746000.683	9274305.063	2423.614	B65
746022.752	9274221.344	2430.505	B66
746027.272	9274003.202	2445.813	B67
746022.595	9273985.576	2446.912	B68
746059.783	9273881.503	2458.328	B69
746041.471	9273745.474	2483.844	B70
745993.649	9273747.996	2486.318	B71
745919.001	9273723.843	2489.316	B72
745817.607	9273660.114	2495.915	B73
745759.366	9273598.629	2500.783	B74
745786.279	9273544.683	2505.380	B75
745900.001	9273587.825	2505.288	B76
746036.542	9273642.987	2505.377	B77

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE BMS	



PLANTA
Km: 5+000.00 AL 6+000.00
Escala: 1/900

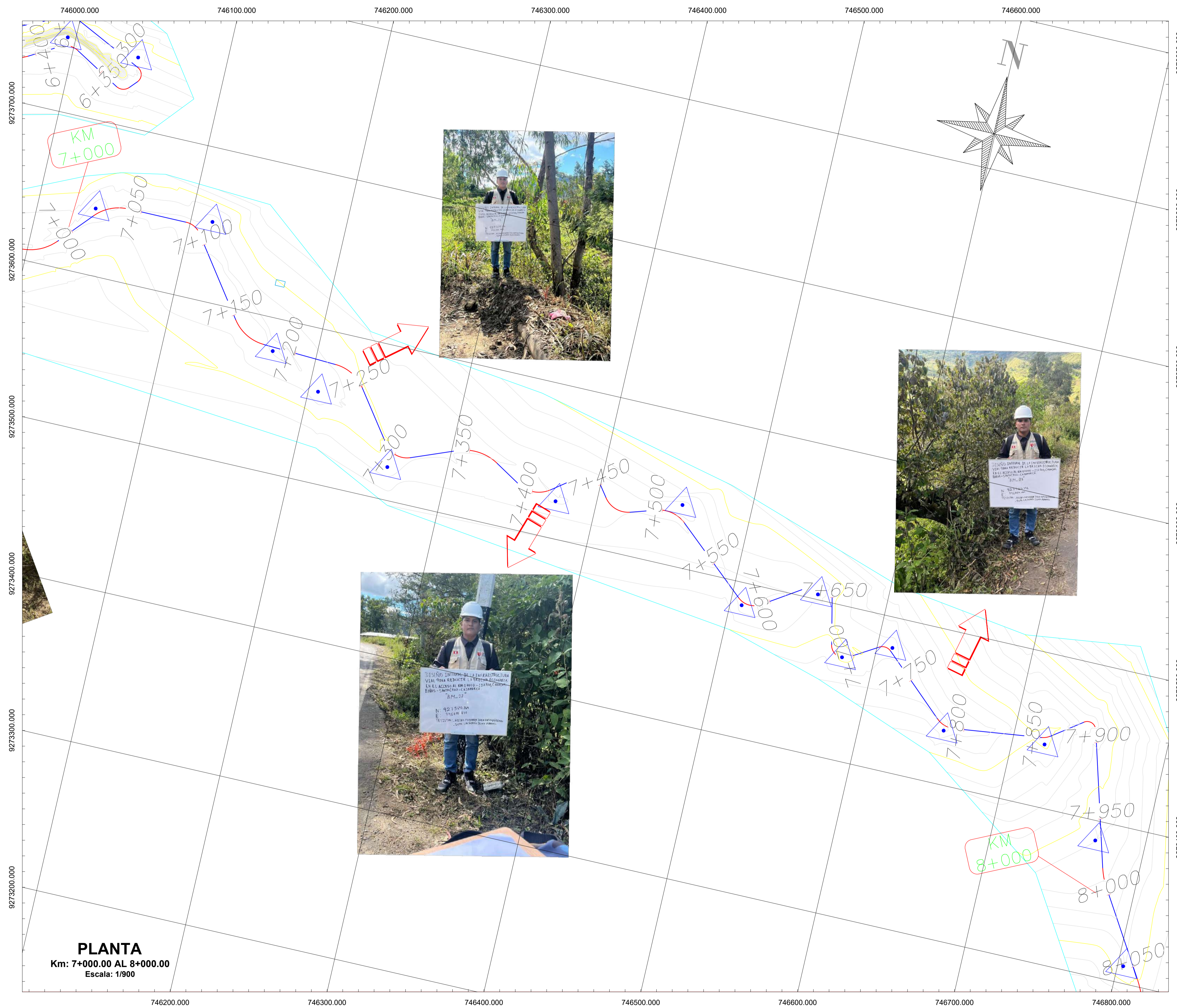


ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
746074.838	9274377.085	2414.120	B63
746023.676	9274300.861	2421.871	B64
746000.683	9274305.063	2423.614	B65
746022.752	9274221.344	2430.505	B66
746027.272	9274003.202	2445.813	B67
746022.595	9273985.576	2446.912	B68
746059.783	9273881.503	2458.328	B69
746041.471	9273745.474	2483.844	B70
745993.649	9273747.996	2486.318	B71
745919.001	9273723.843	2489.316	B72
745817.607	9273660.114	2495.915	B73
745759.366	9273598.629	2500.783	B74
745786.279	9273544.683	2505.380	B75
745900.001	9273587.825	2505.288	B76
746036.542	9273642.987	2505.377	B77

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE BMS	

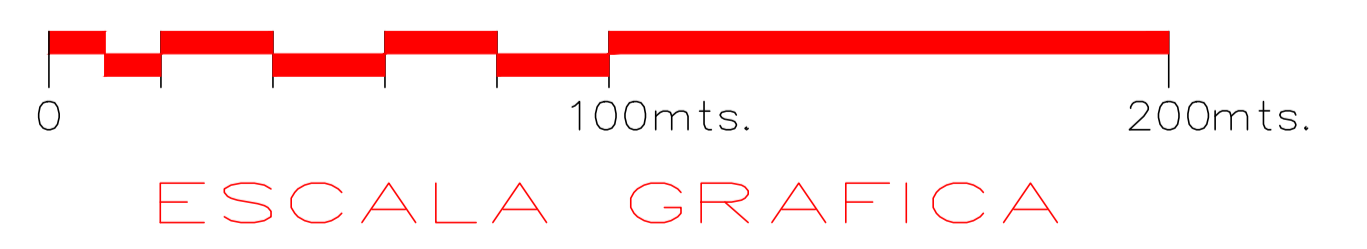


PLANTA
Km: 6+000.00 AL 7+000.00
Escala: 1/900



ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
746112.950	9273651.541	2505.042	B78
746170.305	9273578.061	2504.270	B79
746205.129	9273558.803	2503.828	B80
746260.350	9273520.924	2499.357	B81
746372.577	9273523.792	2498.275	B82
746454.045	9273540.030	2496.717	B83
746506.455	9273484.822	2495.428	B84
746553.466	9273502.904	2492.657	B85
746578.073	9273466.362	2490.722	B86
746608.820	9273479.694	2489.027	B87
746653.600	9273434.505	2486.260	B88
746719.940	9273440.479	2480.526	B89
746766.361	9273386.735	2467.969	B90
746802.558	9273310.669	2462.071	B91
746842.556	9273222.689	2451.080	B92
746864.552	9273148.399	2444.618	B93
746856.967	9273106.548	2441.640	B94
746886.782	9273081.458	2439.583	B95
746949.226	9273093.891	2436.492	B96
746979.369	9273146.514	2433.831	B97
747005.279	9273186.018	2429.671	B98
747008.306	9273120.528	2427.494	B99
746978.499	9273087.852	2425.224	B100
746936.374	9273052.243	2423.398	B101
746885.586	9273052.073	2425.083	B102

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE BMS	



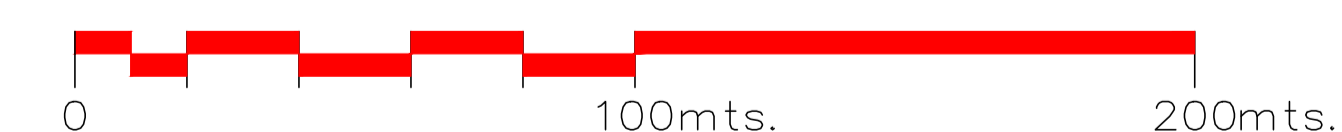
PLANTA
Km: 7+000.00 AL 8+000.00
Escala: 1/900

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	UBICACIÓN Región: Cajamarca Provincia: Santa Cruz Distrito: Chancaybaños Localidad: Chancaybaños	ALUMNO (S) ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL	ASESOR MG. ING. CUBAS ARMAS MARLON ROBERT	APROBO: N° FECHA 01 02 03	JURADOS DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DE TOPOGRÁFICO KM 7+000 - 8+000	ESCALA INDICADA FECHA ABRIL 2023	LAMINA N° PT-07
---	--	---	--	---	--	-------------------------------	--	--	----------------------------------

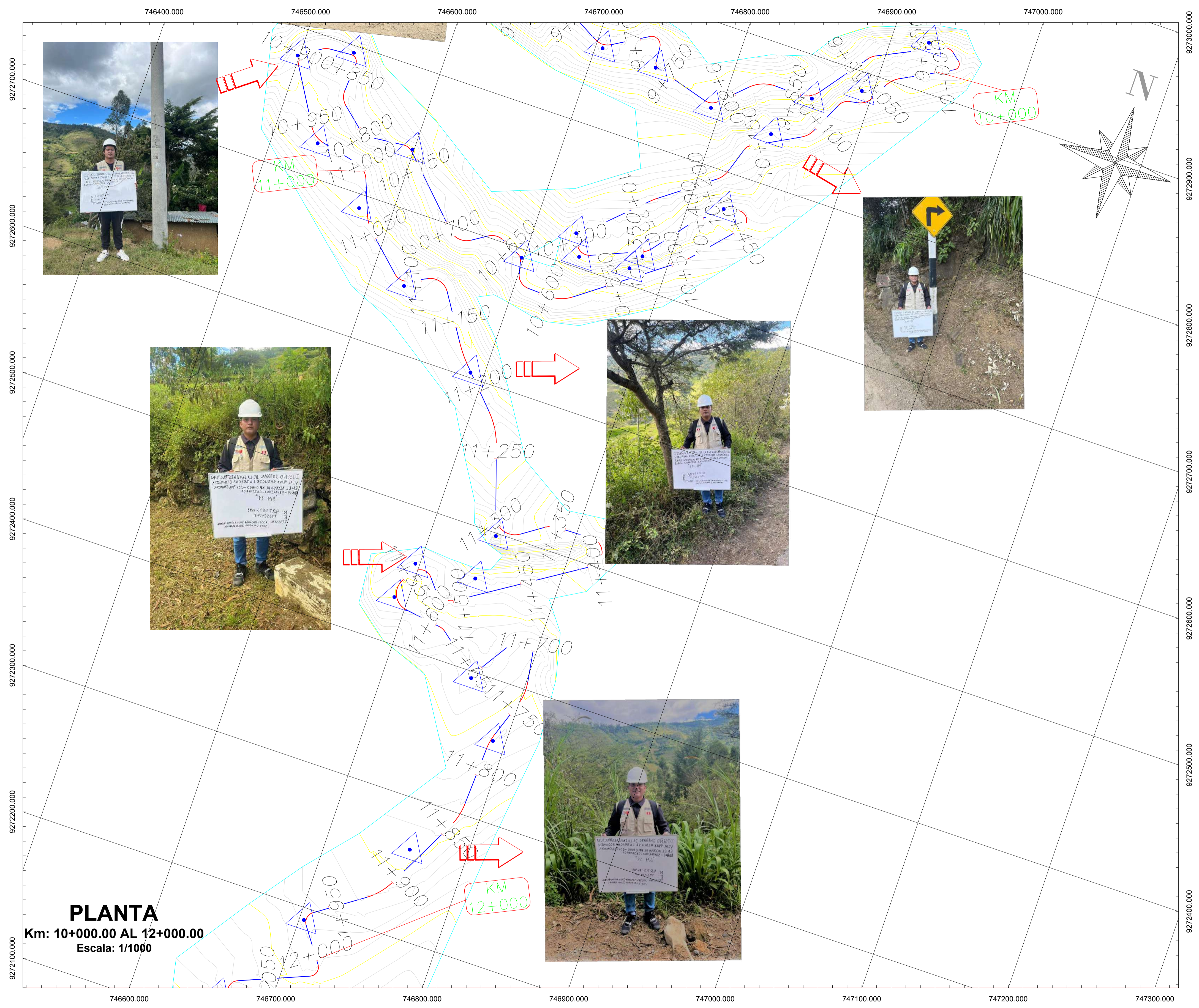


ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
746802.558	9273310.669	2462.071	B91
746842.556	9273222.689	2451.080	B92
746864.552	9273148.399	2444.618	B93
746856.967	9273106.548	2441.640	B94
746886.782	9273081.458	2439.583	B95
746949.226	9273093.891	2436.492	B96
746979.369	9273146.514	2433.831	B97
747005.279	9273186.018	2429.671	B98
747008.306	9273120.528	2427.494	B99
746978.499	9273087.852	2425.224	B100
746936.374	9273052.243	2423.398	B101
746885.586	9273052.073	2425.083	B102
746830.430	9273014.515	2422.989	B103
746793.366	9272977.860	2418.012	B104
746699.743	9272977.744	2414.556	B105
746645.253	9273005.544	2409.883	B106
746628.605	9273095.056	2391.052	B107
746607.879	9273113.015	2386.313	B108
746552.427	9273068.395	2380.519	B109
746544.222	9272990.436	2374.764	B110
746554.934	9272943.118	2370.552	B111
746602.503	9272903.216	2359.795	B112
746633.581	9272866.317	2355.220	B113
746704.060	9272855.157	2348.481	B114
746744.792	9272854.136	2342.690	B115
746791.858	9272839.553	2338.764	B116
746858.631	9272869.301	2334.293	B117
746925.546	9272934.600	2328.434	B118

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE BMS	



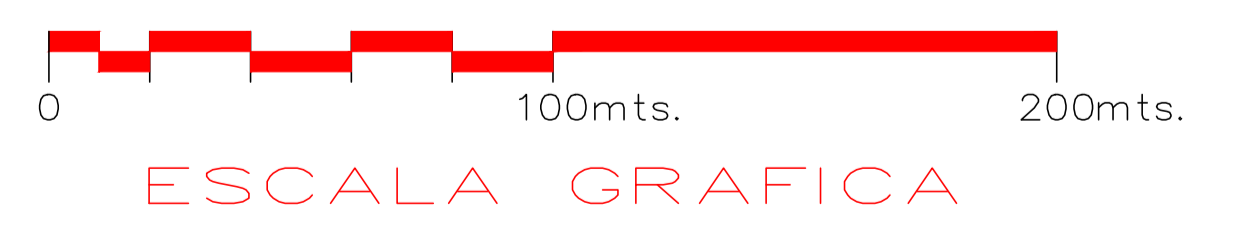
ESCALA GRAFICA



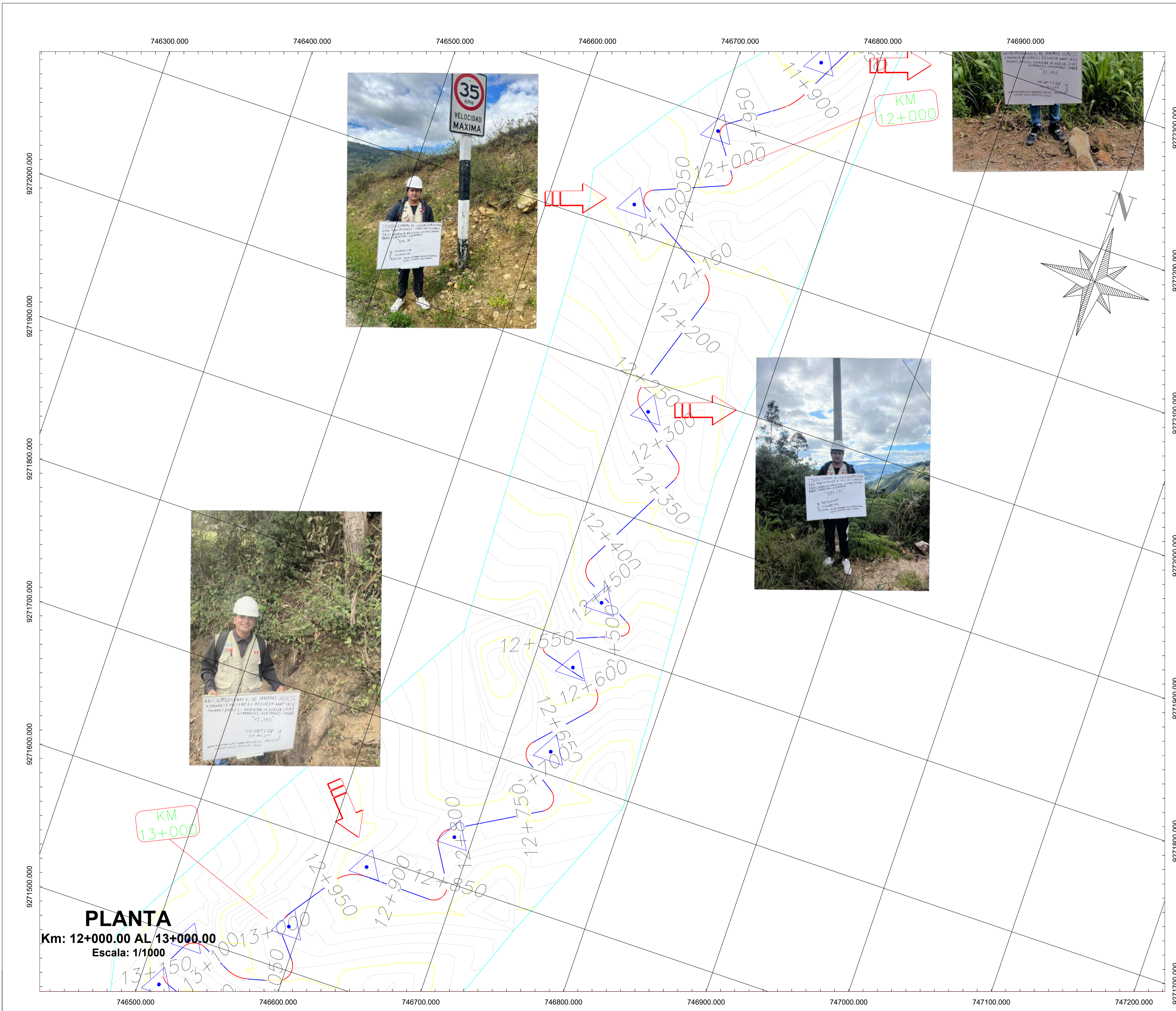
ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
746890.882	9272886.151	2317.900	B119
746838.967	9272835.534	2311.905	B120
746728.979	9272722.755	2303.066	B121
746736.449	9272707.337	2301.780	B122
746779.505	9272722.387	2298.500	B123
746823.996	9272773.488	2292.468	B124
746773.416	9272711.232	2284.135	B125
746697.437	9272693.429	2278.109	B126
746597.695	9272741.877	2269.641	B127
746535.409	9272794.416	2264.256	B128
746497.721	9272779.539	2262.189	B129
746531.651	9272724.266	2256.773	B130
746575.014	9272689.587	2251.692	B131
746623.668	9272646.860	2246.376	B132
746689.103	9272603.100	2238.817	B133
746744.281	9272497.441	2234.001	B134
746740.077	9272463.690	2206.005	B135
746695.770	9272459.965	2201.296	B136
746689.202	9272432.306	2199.876	B137
746760.394	9272394.736	2196.081	B138
746789.763	9272356.908	2187.915	B139
746758.297	9272263.433	2181.487	B140
746702.304	9272190.937	2174.849	B141

PLANTA
 Km: 10+000.00 AL 12+000.00
 Escala: 1/1000

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE BMS	

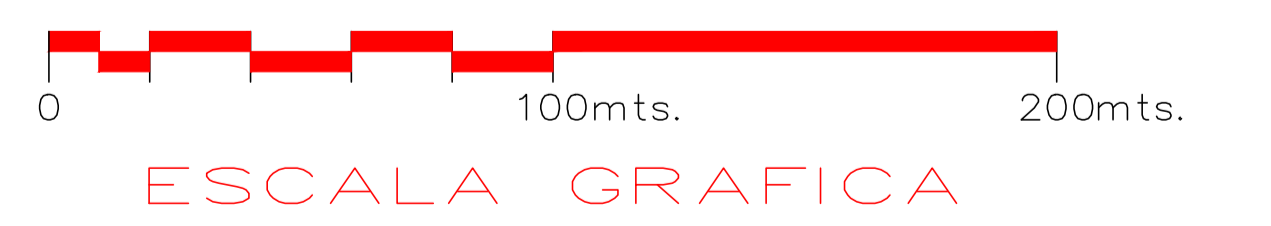


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA		UBICACIÓN Región: Cajamarca Provincia: Santa Cruz Distrito: Chancaybaños Localidad: Chancaybaños		ALUMNO (S) ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL		ASESOR MG. ING. CUBAS ARMAS MARLON ROBERT		APROBO:		JURADOS DESCRIPCIÓN		DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DE TOPOGRÁFICO KM 10+000 - 12+000		ESCALA INDICADA FECHA ABRIL 2023		LAMINA N° PT-09	
	N°	FECHA																
	01																	
	02																	
03																		



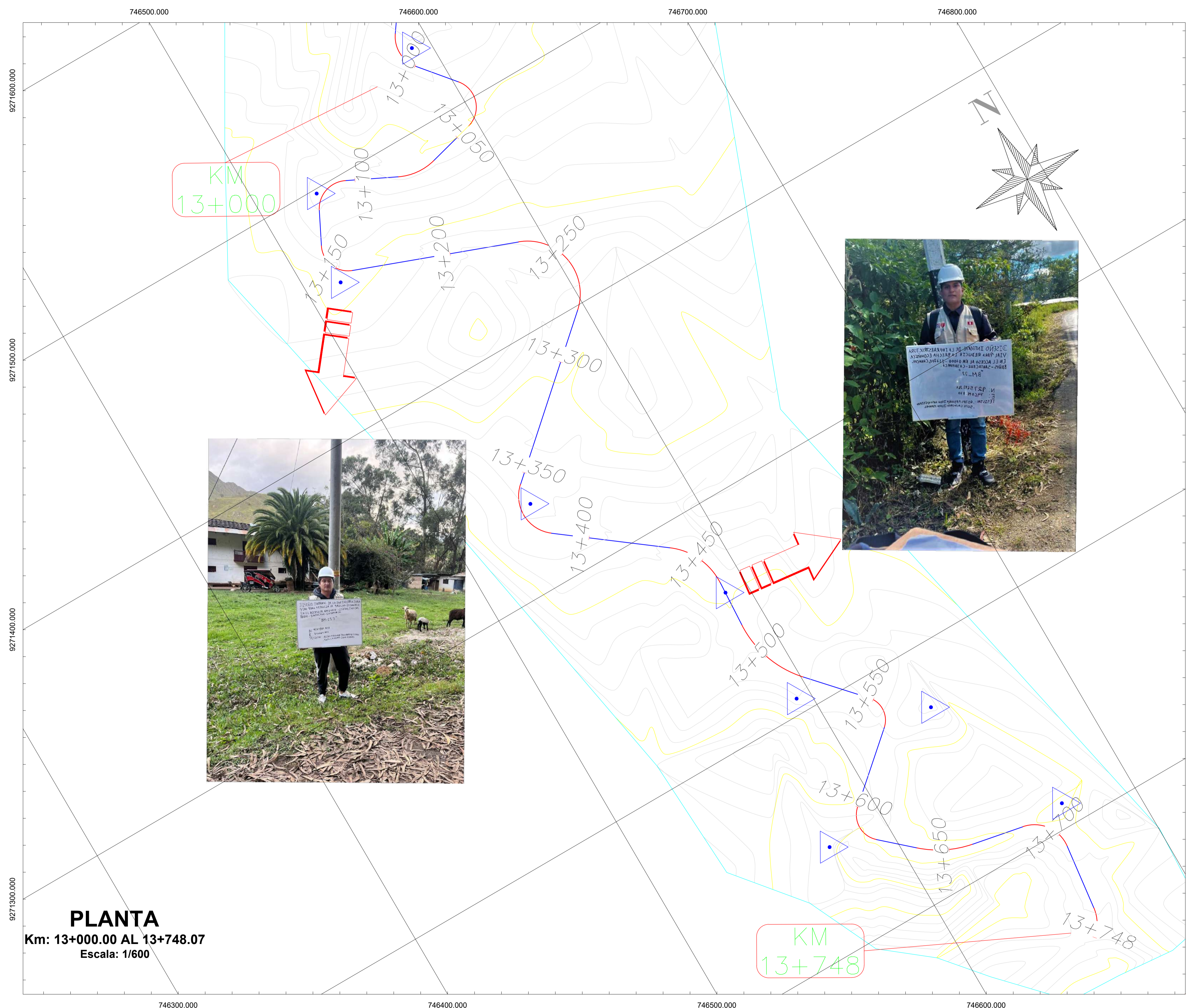
ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
746661.082	9272119.522	2164.519	B142
746720.172	9271977.439	2149.633	B143
746732.957	9271832.470	2134.072	B144
746728.323	9271780.249	2124.996	B145
746732.826	9271715.930	2114.824	B146
746685.608	9271633.074	2107.421	B147
746631.222	9271591.222	2106.540	B148
746590.886	9271530.951	2095.802	B149
746523.988	9271497.649	2087.234	B150
746513.619	9271459.481	2081.815	B151
746536.026	9271336.123	2067.117	B152
746589.200	9271260.832	2060.482	B153
746592.604	9271206.100	2056.000	B154
746640.625	9271173.739	2059.321	B155
746572.658	9271143.834	2056.000	B156
746668.402	9271109.713	2050.975	B157

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE BMS	



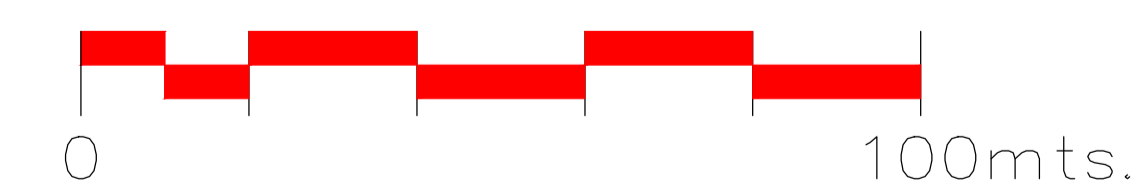
PLANTA
 Km: 12+000.00 AL 13+000.00
 Escala: 1/1000

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	UBICACIÓN Región: Cajamarca Provincia: Santa Cruz Distrito: Chancaybaños Localidad: Chancaybaños	ALUMNO (S) ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL	ASESOR MG. ING. CUBAS ARMAS MARLON ROBERT	APROBO: N° FECHA 01 02 03	JURADOS DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DE TOPOGRÁFICO KM 12+000 - 13+000	ESCALA INDICADA FECHA ABRIL 2023	LAMINA N° PT-10
---	--	---	--	---	--	-------------------------------	--	--	----------------------------------



ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
746661.082	9272119.522	2164.519	B142
746720.172	9271977.439	2149.633	B143
746732.957	9271832.470	2134.072	B144
746728.323	9271780.249	2124.996	B145
746732.826	9271715.930	2114.824	B146
746685.608	9271633.074	2107.421	B147
746631.222	9271591.222	2106.540	B148
746590.886	9271530.951	2095.802	B149
746523.988	9271497.649	2087.234	B150
746513.619	9271459.481	2081.815	B151
746536.026	9271336.123	2067.117	B152
746589.200	9271260.832	2060.482	B153
746592.604	9271206.100	2056.000	B154
746640.625	9271173.739	2059.321	B155
746572.658	9271143.834	2056.000	B156
746668.402	9271109.713	2050.975	B157

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE BMS	

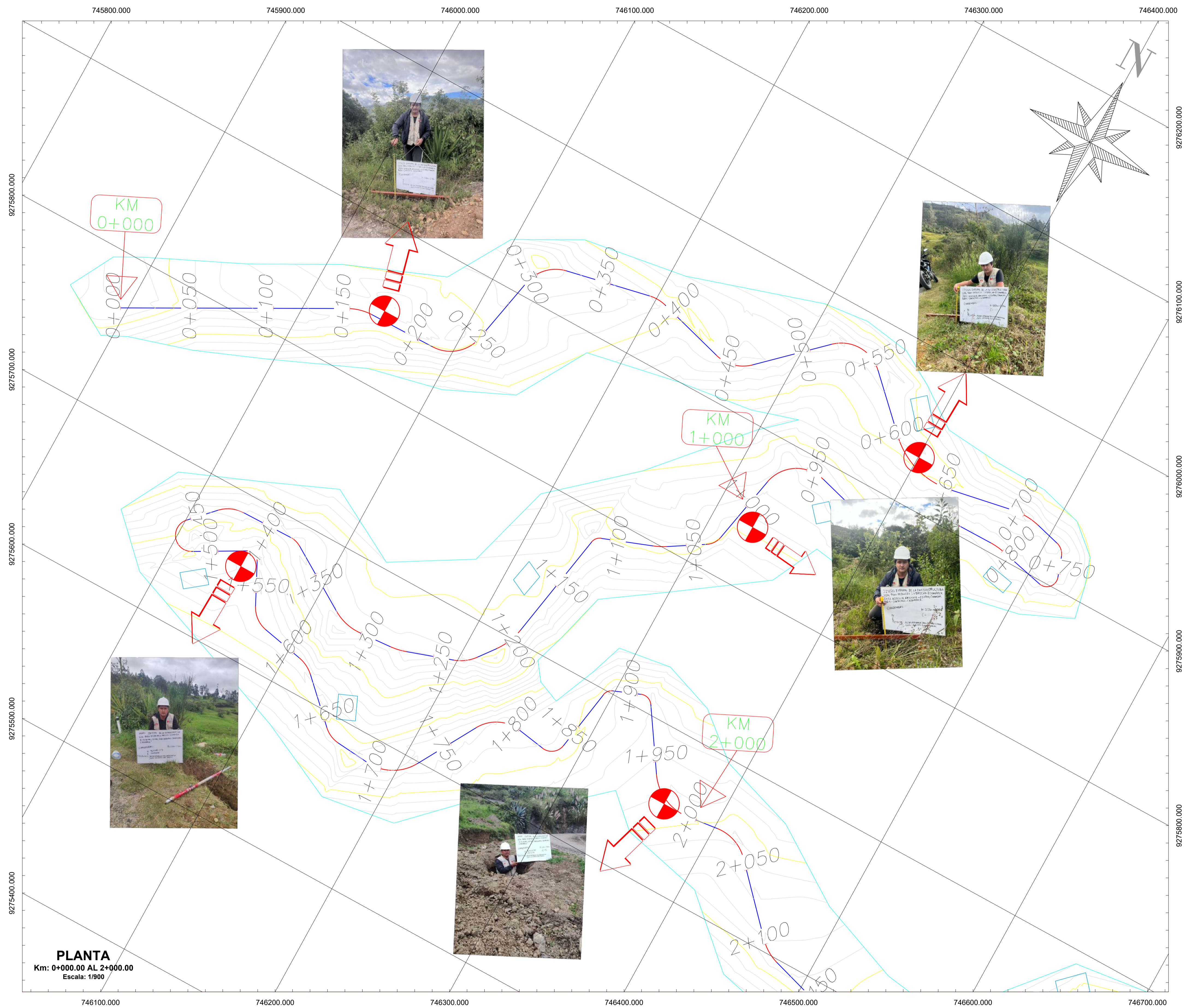


ESCALA GRAFICA

PLANTA
Km: 13+000.00 AL 13+748.07
Escala: 1/600

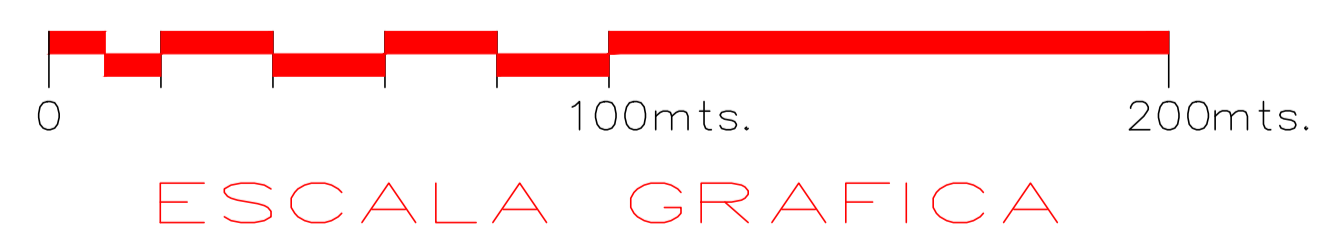
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	UBICACIÓN Región: Cajamarca Provincia: Santa Cruz Distrito: Chancaybaños Localidad: Chancaybaños	ALUMNO (S) ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL	ASESOR MG. ING. CUBAS ARMAS MARLON ROBERT	APROBO:	JURADOS N° FECHA DESCRIPCIÓN 01 02 03	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DE TOPOGRÁFICO KM 13+000 - 13+748.07	ESCALA INDICADA FECHA ABRIL 2023	LAMINA N° PT-11
---	--	---	--	---	----------------	--	---	--	----------------------------------

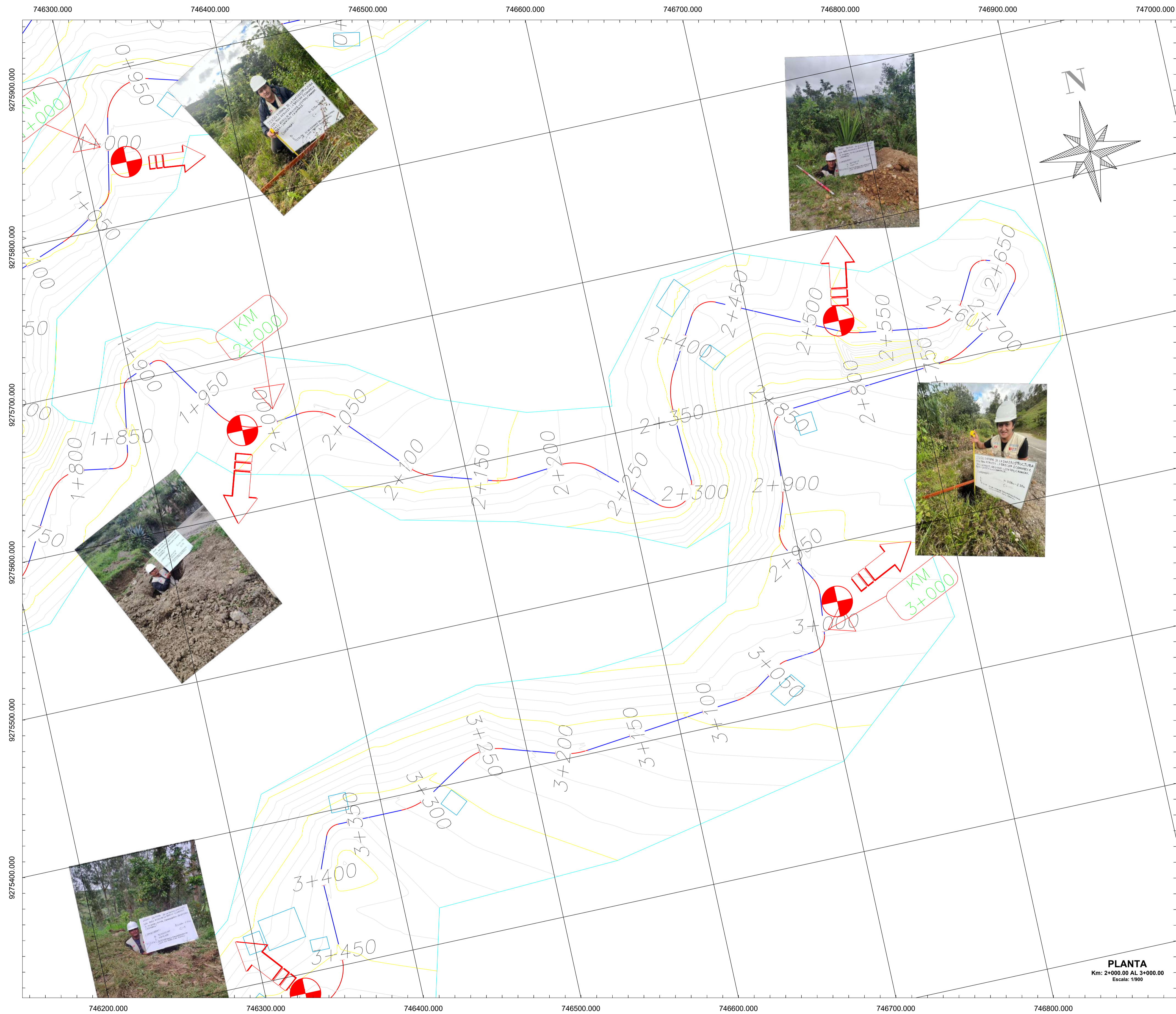
5. PLANOS DE CALICATAS



ESTE	NORTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN	KILOMETRAJE
746036.907	9275849.971	2137.245	C-1	0+163.04
746391.510	9275919.934	2161.814	C-2	0+617.87
746323.982	9275838.410	2179.342	C-3	1+009.12
746049.514	9275656.040	2195.042	C-4	1+536.13
746369.112	9275647.065	2219.511	C-5	1+986.07
746755.986	9275640.055	2249.707	C-6	2+514.71
746710.666	9275458.264	2273.475	C-7	2+987.69
746334.664	9275273.386	2302.877	C-8	3+484.25
746072.518	9274920.627	2341.511	C-9	4+016.74
745757.118	9274727.269	2378.231	C-10	4+523.7
746067.001	9274450.042	2408.174	C-11	4+984.71
746121.280	9274097.687	2437.732	C-12	5+493.63
745899.739	9273779.467	2467.724	C-13	5+990.76
745906.525	9273672.208	2492.078	C-14	6+508.07
746027.803	9273622.128	2503.236	C-15	7+000.89
746458.409	9273536.363	2496.235	C-16	7+516.04
746789.945	9273352.414	2464.942	C-17	8+006.98
747011.832	9273170.134	2427.812	C-18	8+508.71
746654.519	9272966.402	2412.424	C-19	8+996.76
746621.730	9272925.128	2362.234	C-20	9+495.43
746929.998	9272906.502	2322.419	C-21	10+009.48
746797.090	9272712.488	2282.234	C-22	10+509.97
746570.358	9272703.505	2252.197	C-23	11+012.33
746726.045	9272449.556	2204.045	C-24	11+502.41
746717.210	9272148.068	2170.467	C-25	12+018.79
746744.813	9271803.584	2127.345	C-26	12+501.97
746583.032	9271523.419	2094.238	C-27	12+999.36
746593.353	9271238.741	2058.132	C-28	13+491.25

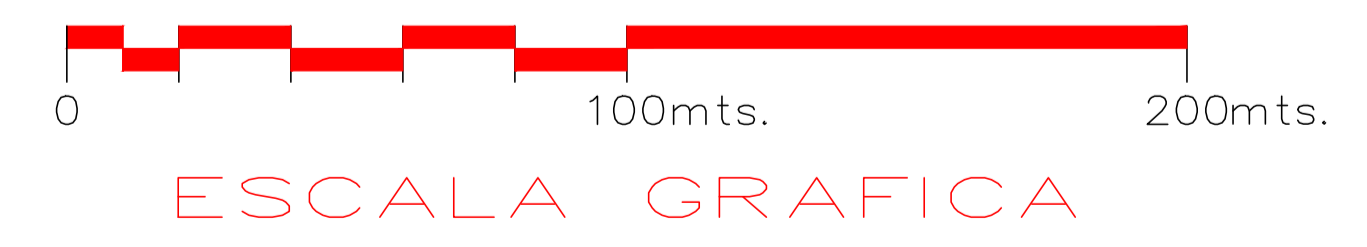
LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE CALICATAS	



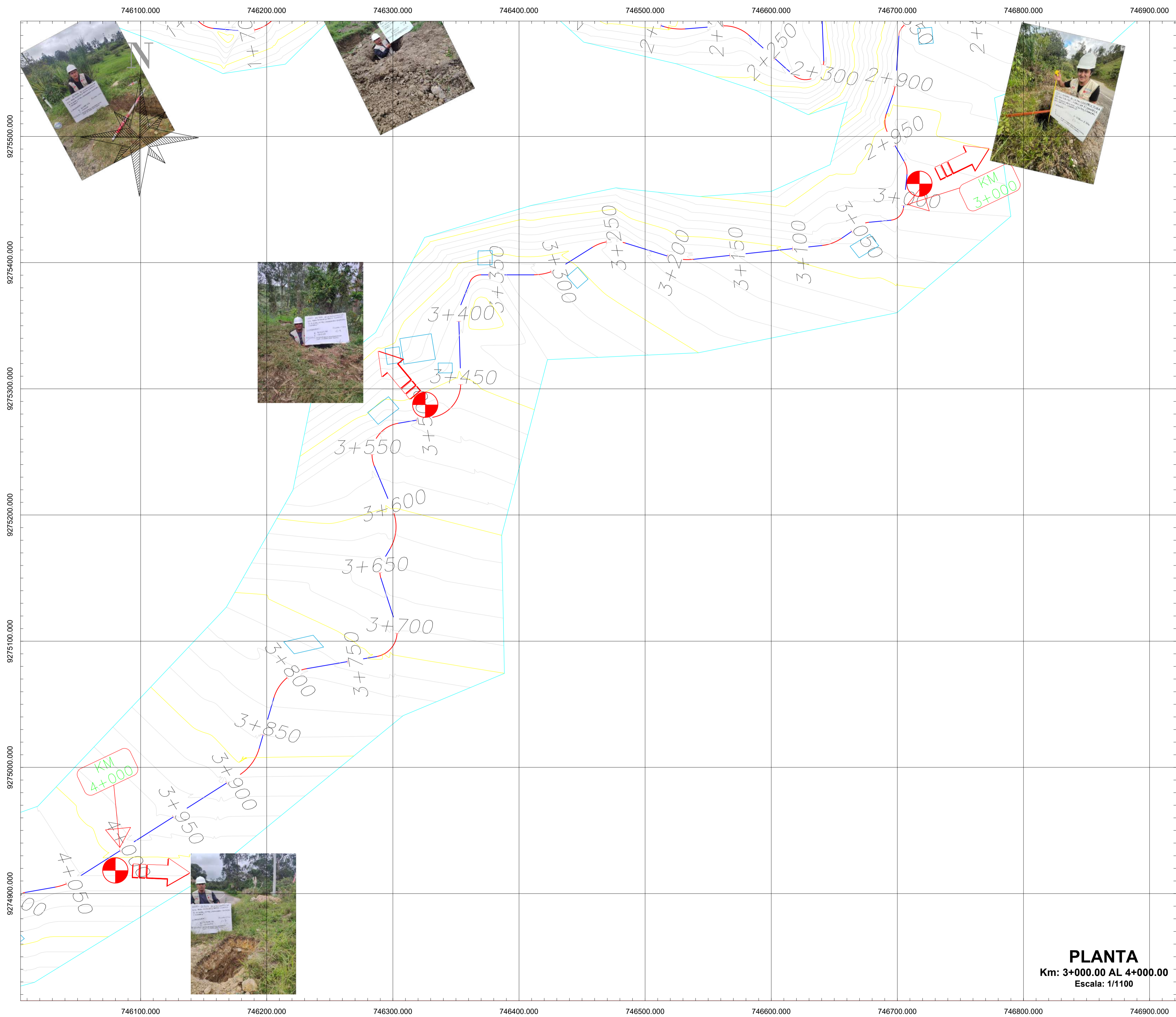


ESTE	NORTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN	KILOMETRAJE
746036.907	9275849.971	2137.245	C-1	0+163.04
746391.510	9275919.934	2161.814	C-2	0+617.87
746323.982	9275838.410	2179.342	C-3	1+009.12
746049.514	9275656.040	2195.042	C-4	1+536.13
746369.112	9275647.065	2219.511	C-5	1+986.07
746755.986	9275640.055	2249.707	C-6	2+514.71
746710.666	9275458.264	2273.475	C-7	2+987.69
746334.664	9275273.386	2302.877	C-8	3+484.25
746072.518	9274920.627	2341.511	C-9	4+016.74
745757.118	9274727.269	2378.231	C-10	4+523.7
746067.001	9274450.042	2408.174	C-11	4+984.71
746121.280	9274097.687	2437.732	C-12	5+493.63
745899.739	9273779.467	2467.724	C-13	5+990.76
745906.525	9273672.208	2492.078	C-14	6+508.07
746027.803	9273622.128	2503.236	C-15	7+000.89
746458.409	9273536.363	2496.235	C-16	7+516.04
746789.945	9273352.414	2464.942	C-17	8+006.98
747011.832	9273170.134	2427.812	C-18	8+508.71
746654.519	9272966.402	2412.424	C-19	8+996.76
746621.730	9272925.128	2362.234	C-20	9+495.43
746929.998	9272906.502	2322.419	C-21	10+009.48
746797.090	9272712.488	2282.234	C-22	10+509.97
746570.358	9272703.505	2252.197	C-23	11+012.33
746726.045	9272449.556	2204.045	C-24	11+502.41
746717.210	9272148.068	2170.467	C-25	12+018.79
746744.813	9271803.584	2127.345	C-26	12+501.97
746583.032	9271523.419	2094.238	C-27	12+999.36
746593.353	9271238.741	2058.132	C-28	13+491.25

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE CALICATAS	

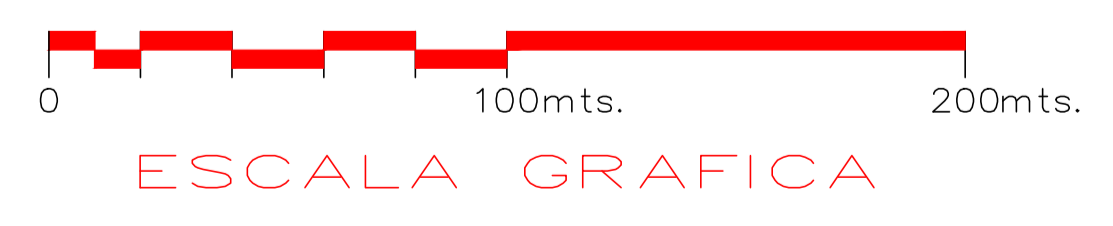


PLANTA
Km: 2+000.00 AL 3+000.00
Escala: 1/900

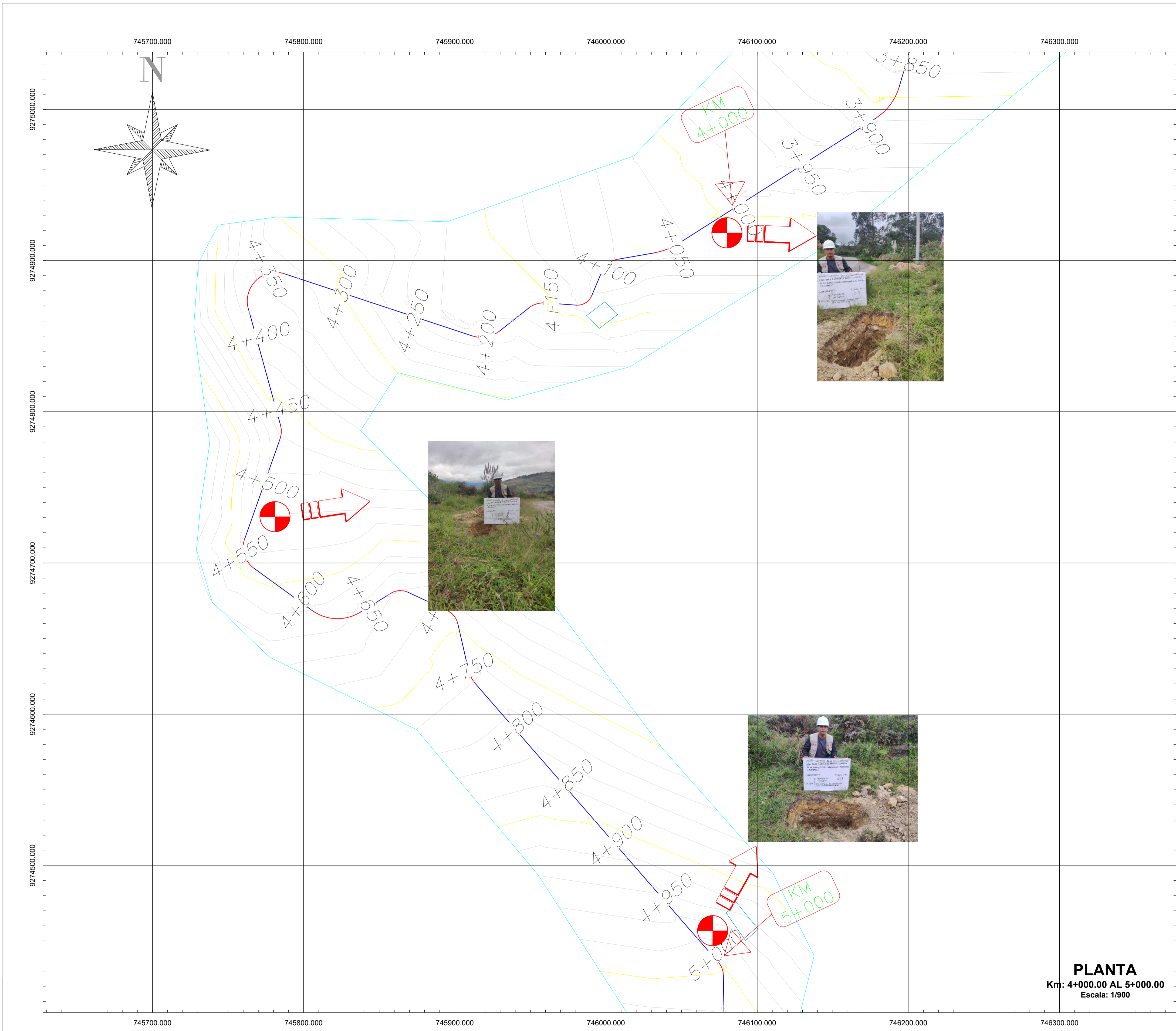


ESTE	NORTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN	KILOMETRAJE
746036.907	9275849.971	2137.245	C-1	0+163.04
746391.510	9275919.934	2161.814	C-2	0+617.87
746323.982	9275838.410	2179.342	C-3	1+009.12
746049.514	9275656.040	2195.042	C-4	1+536.13
746369.112	9275647.065	2219.511	C-5	1+986.07
746755.986	9275640.055	2249.707	C-6	2+514.71
746710.666	9275458.264	2273.475	C-7	2+987.69
746334.664	9275273.386	2302.877	C-8	3+484.25
746072.518	9274920.627	2341.511	C-9	4+016.74
745757.118	9274727.269	2378.231	C-10	4+523.7
746067.001	9274450.042	2408.174	C-11	4+984.71
746121.280	9274097.687	2437.732	C-12	5+493.63
745899.739	9273779.467	2467.724	C-13	5+990.76
745906.525	9273672.208	2492.078	C-14	6+508.07
746027.803	9273622.128	2503.236	C-15	7+000.89
746458.409	9273536.363	2496.235	C-16	7+516.04
746789.945	9273352.414	2464.942	C-17	8+006.98
747011.832	9273170.134	2427.812	C-18	8+508.71
746654.519	9272966.402	2412.424	C-19	8+996.76
746621.730	9272925.128	2362.234	C-20	9+495.43
746929.998	9272906.502	2322.419	C-21	10+009.48
746797.090	9272712.488	2282.234	C-22	10+509.97
746570.358	9272703.505	2252.197	C-23	11+012.33
746726.045	9272449.556	2204.045	C-24	11+502.41
746717.210	9272148.068	2170.467	C-25	12+018.79
746744.813	9271803.584	2127.345	C-26	12+501.97
746583.032	9271523.419	2094.238	C-27	12+999.36
746593.353	9271238.741	2058.132	C-28	13+491.25

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE CALICATAS	

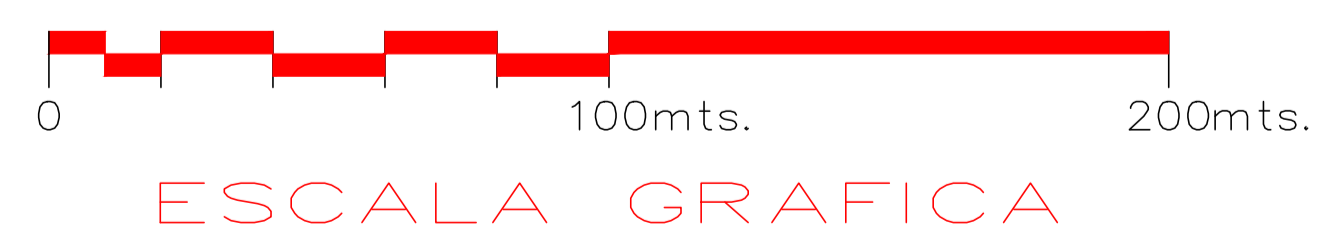


PLANTA
Km: 3+000.00 AL 4+000.00
Escala: 1/1100

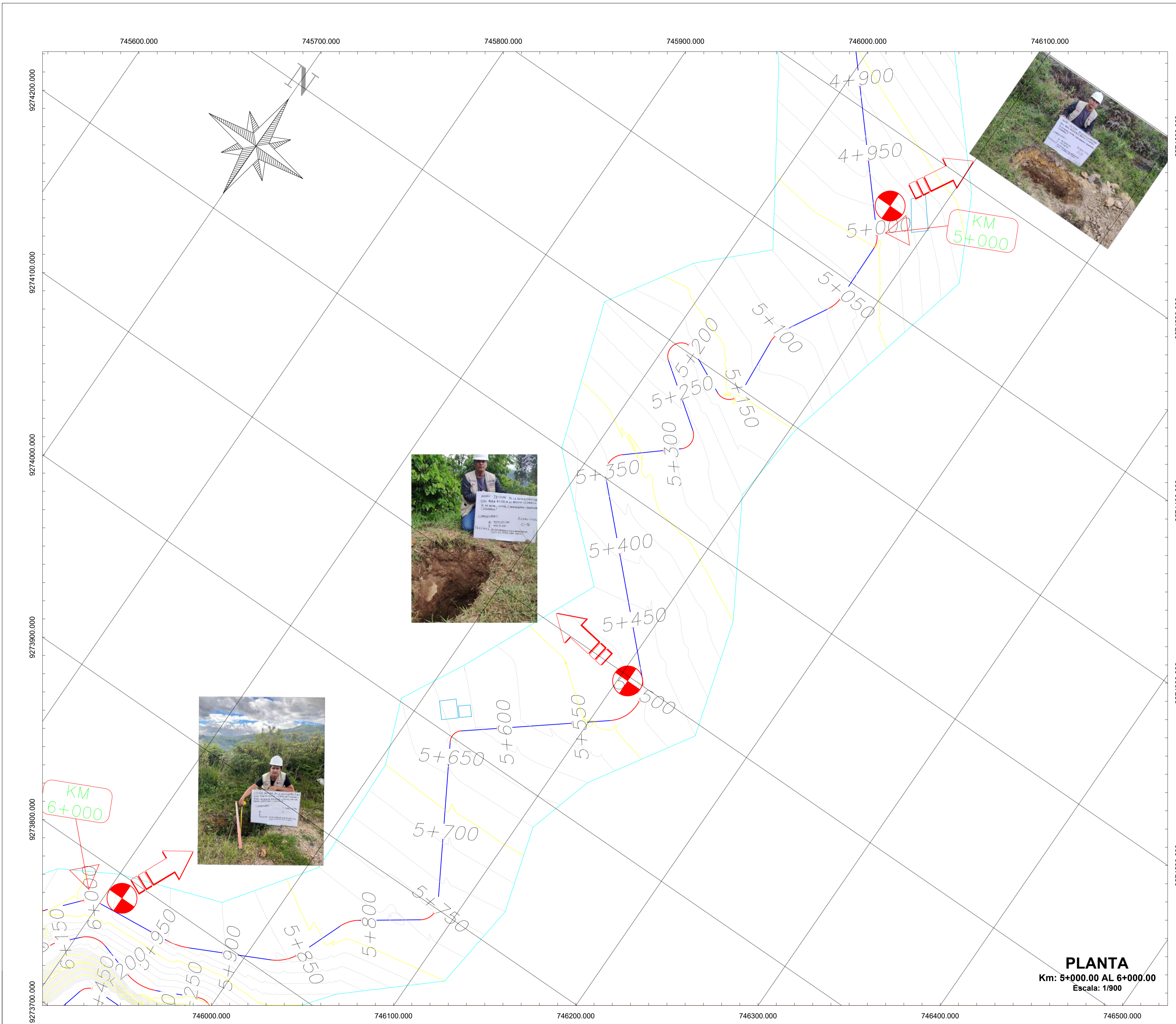


ESTE	NORTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN	KILOMETRAJE
746036.907	9275849.971	2137.245	C-1	0+163.04
746391.510	9275919.934	2161.814	C-2	0+617.87
746323.982	9275838.410	2179.342	C-3	1+009.12
746049.514	9275656.040	2195.042	C-4	1+536.13
746369.112	9275647.065	2219.511	C-5	1+986.07
746755.986	9275640.055	2249.707	C-6	2+514.71
746710.666	9275458.264	2273.475	C-7	2+987.69
746334.664	9275273.386	2302.877	C-8	3+484.25
746072.518	9274920.627	2341.511	C-9	4+016.74
745757.118	9274727.269	2378.231	C-10	4+523.7
746067.001	9274450.042	2408.174	C-11	4+984.71
746121.280	9274097.687	2437.732	C-12	5+493.63
745899.739	9273779.467	2467.724	C-13	5+990.76
745906.525	9273672.208	2492.078	C-14	6+508.07
746027.803	9273622.128	2503.236	C-15	7+000.89
746458.409	9273536.363	2496.235	C-16	7+516.04
746789.945	9273352.414	2464.942	C-17	8+006.98
747011.832	9273170.134	2427.812	C-18	8+508.71
746654.519	9272966.402	2412.424	C-19	8+996.76
746621.730	9272925.128	2362.234	C-20	9+495.43
746929.998	9272906.502	2322.419	C-21	10+009.48
746797.090	9272712.488	2282.234	C-22	10+509.97
746570.358	9272703.505	2252.197	C-23	11+012.33
746726.045	9272449.556	2204.045	C-24	11+502.41
746717.210	9272148.068	2170.467	C-25	12+018.79
746744.813	9271803.584	2127.345	C-26	12+501.97
746583.032	9271523.419	2094.238	C-27	12+999.36
746593.353	9271238.741	2058.132	C-28	13+491.25

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE CALICATAS	

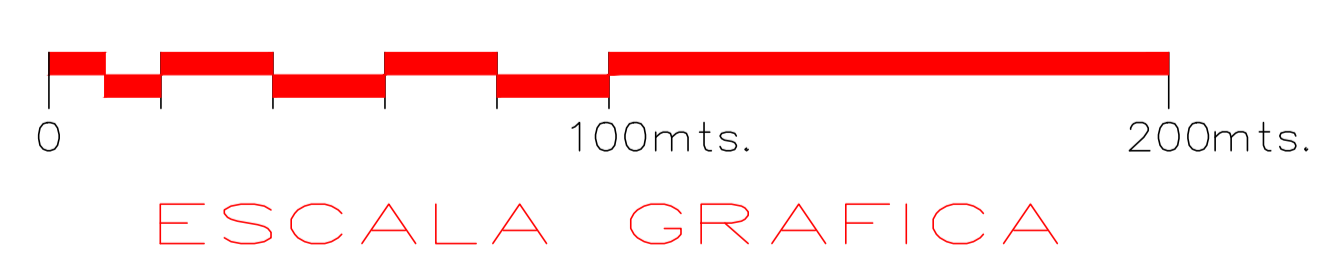


PLANTA
Km: 4+000.00 AL 5+000.00
Escala: 1/900

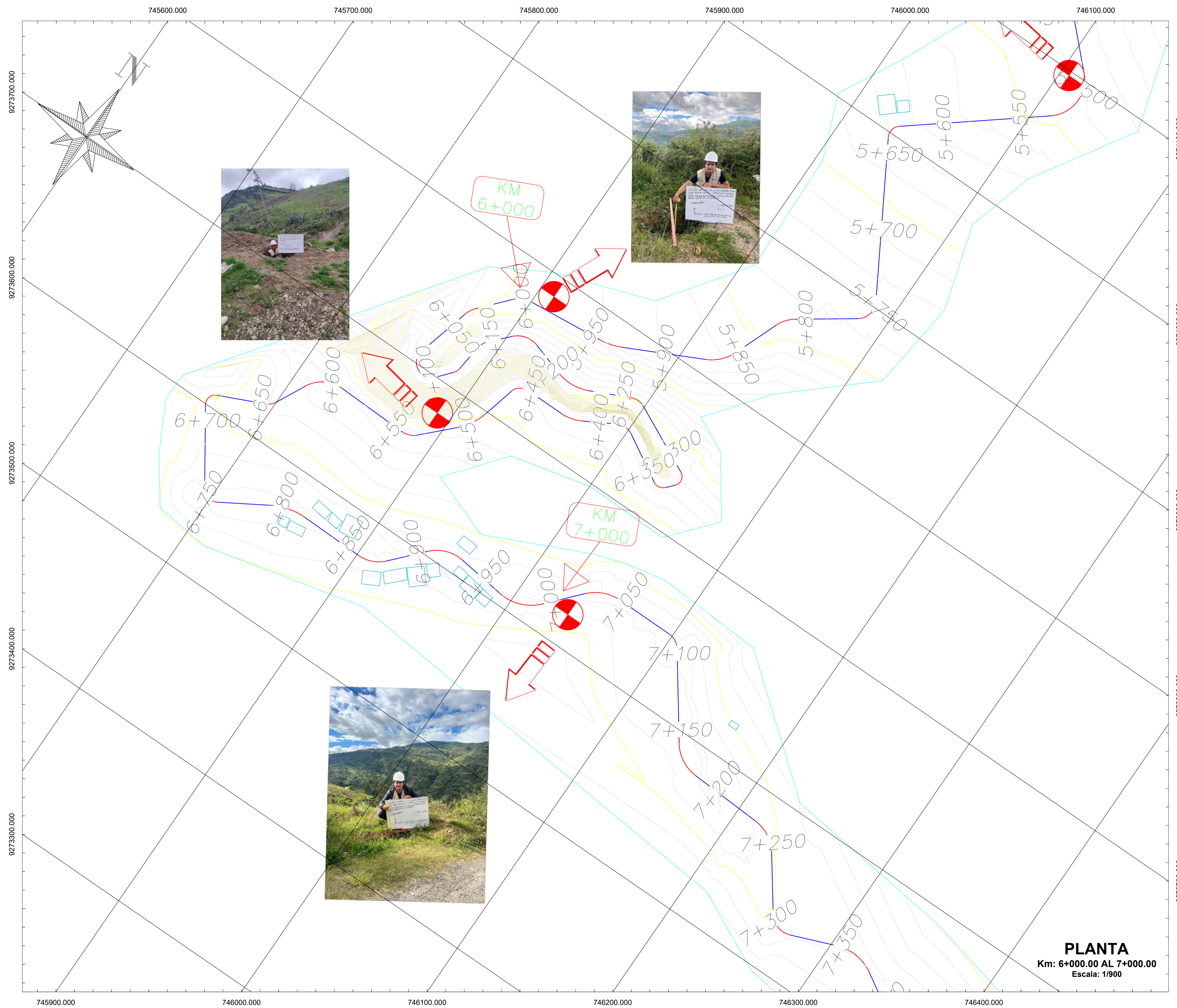


ESTE	NORTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN	KILOMETRAJE
746036.907	9275849.971	2137.245	C-1	0+163.04
746391.510	9275919.934	2161.814	C-2	0+617.87
746323.982	9275838.410	2179.342	C-3	1+009.12
746049.514	9275656.040	2195.042	C-4	1+536.13
746369.112	9275647.065	2219.511	C-5	1+986.07
746755.986	9275640.055	2249.707	C-6	2+514.71
746710.666	9275458.264	2273.475	C-7	2+987.69
746334.664	9275273.386	2302.877	C-8	3+484.25
746072.518	9274920.627	2341.511	C-9	4+016.74
745757.118	9274727.269	2378.231	C-10	4+523.7
746067.001	9274450.042	2408.174	C-11	4+984.71
746121.280	9274097.687	2437.732	C-12	5+493.63
745899.739	9273779.467	2467.724	C-13	5+990.76
745906.525	9273672.208	2492.078	C-14	6+508.07
746027.803	9273622.128	2503.236	C-15	7+000.89
746458.409	9273536.363	2496.235	C-16	7+516.04
746789.945	9273352.414	2464.942	C-17	8+006.98
747011.832	9273170.134	2427.812	C-18	8+508.71
746654.519	9272966.402	2412.424	C-19	8+996.76
746621.730	9272925.128	2362.234	C-20	9+495.43
746929.998	9272906.502	2322.419	C-21	10+009.48
746797.090	9272712.488	2282.234	C-22	10+509.97
746570.358	9272703.505	2252.197	C-23	11+012.33
746726.045	9272449.556	2204.045	C-24	11+502.41
746717.210	9272148.068	2170.467	C-25	12+018.79
746744.813	9271803.584	2127.345	C-26	12+501.97
746583.032	9271523.419	2094.238	C-27	12+999.36
746593.353	9271238.741	2058.132	C-28	13+491.25

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE CALICATAS	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	UBICACIÓN Región: Cajamarca Provincia: Santa Cruz Distrito: Chancaybaños Localidad: Chancaybaños	ALUMNO (S) ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL	ASESOR MG. ING. CUBAS ARMAS MARLON ROBERT	APROBO: N° FECHA 01 02 03	JURADOS DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DE CALICATAS KM 5+000 - 6+000	ESCALA INDICADA FECHA ABRIL 2023	LAMINA N° PC-05
---	--	---	--	---	--	-------------------------------	---	--	----------------------------------



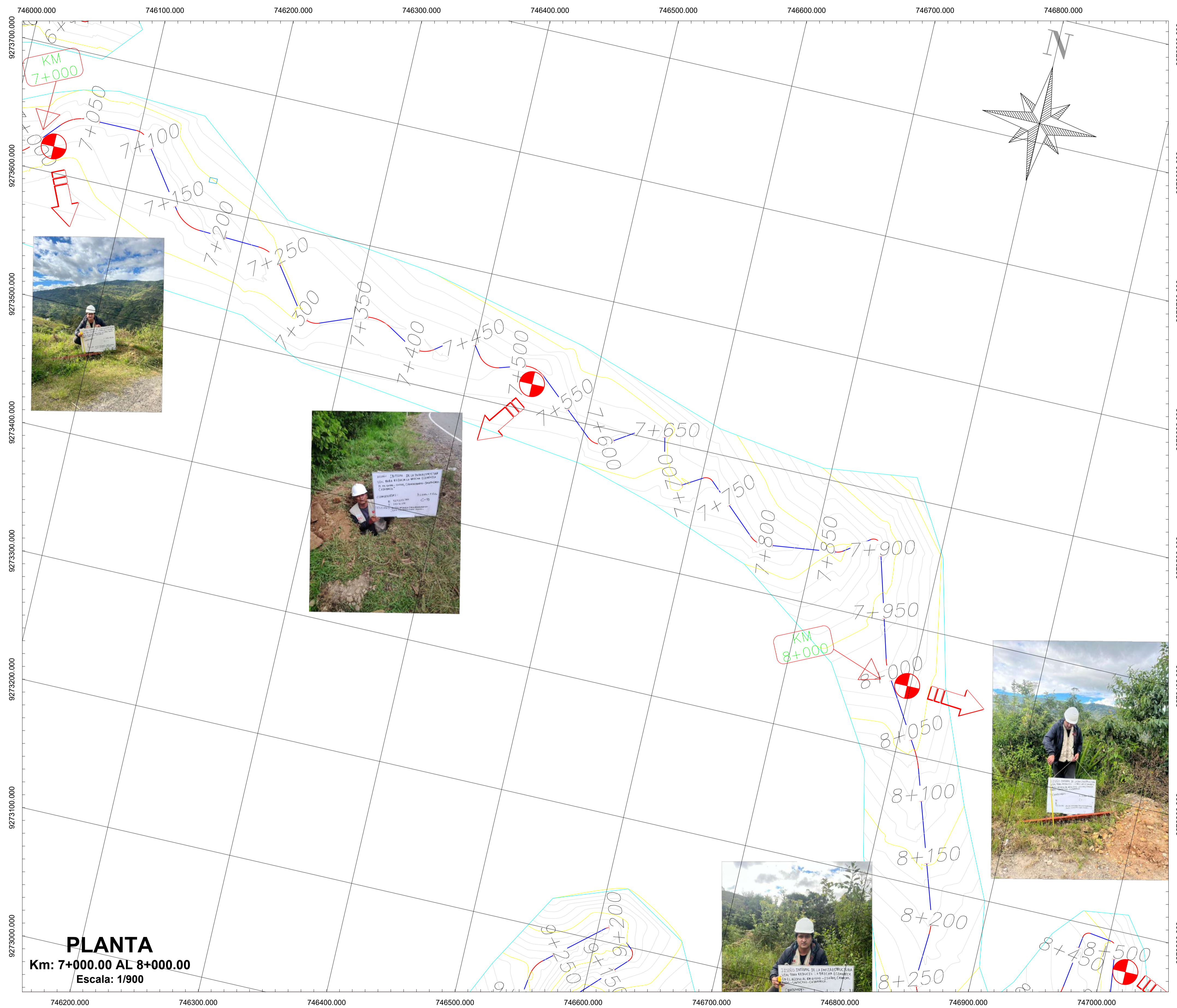
PLANTA
Km: 6+000.00 AL 7+000.00
Escala: 1/900

ESTE	NORTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN	KILOMETRAJE
746036.907	9275849.971	2137.245	C-1	0+163.04
746391.510	9275919.934	2161.814	C-2	0+617.87
746323.982	9275838.410	2179.342	C-3	1+009.12
746049.514	9275656.040	2195.042	C-4	1+536.13
746369.112	9275647.065	2219.511	C-5	1+986.07
746755.986	9275640.055	2249.707	C-6	2+514.71
746710.666	9275458.264	2273.475	C-7	2+987.69
746334.664	9275273.386	2302.877	C-8	3+484.25
746072.518	9274920.627	2341.511	C-9	4+016.74
745757.118	9274727.269	2378.231	C-10	4+523.7
746067.001	9274450.042	2408.174	C-11	4+984.71
746121.280	9274097.687	2437.732	C-12	5+493.63
745899.739	9273779.467	2467.724	C-13	5+990.76
745906.525	9273672.208	2492.078	C-14	6+508.07
746027.803	9273622.128	2503.236	C-15	7+000.89
746458.409	9273536.363	2496.235	C-16	7+516.04
746789.945	9273352.414	2464.942	C-17	8+006.98
747011.832	9273170.134	2427.812	C-18	8+508.71
746654.519	9272966.402	2412.424	C-19	8+996.76
746621.730	9272925.128	2362.234	C-20	9+495.43
746929.998	9272906.502	2322.419	C-21	10+009.48
746797.090	9272712.488	2282.234	C-22	10+509.97
746570.358	9272703.505	2252.197	C-23	11+012.33
746726.045	9272449.556	2204.045	C-24	11+502.41
746717.210	9272148.068	2170.467	C-25	12+018.79
746744.813	9271803.584	2127.345	C-26	12+501.97
746583.032	9271523.419	2094.238	C-27	12+999.36
746593.353	9271238.741	2058.132	C-28	13+491.25

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE CALICATAS	



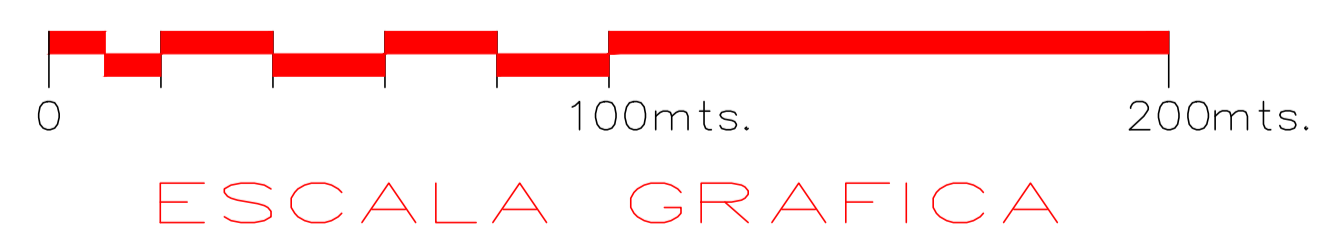
ESCALA GRAFICA



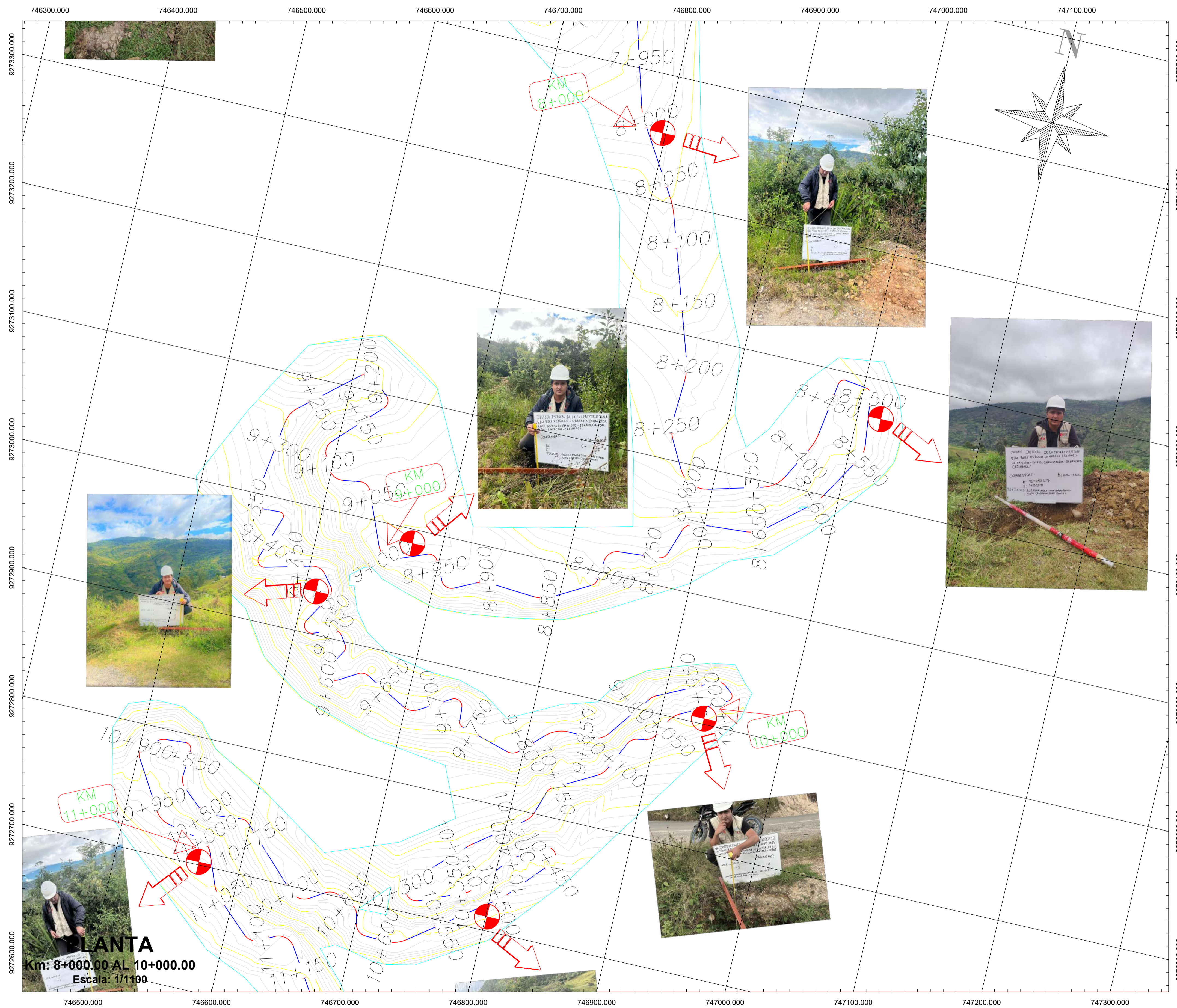
PLANTA
 Km: 7+000.00 AL 8+000.00
 Escala: 1/900

ESTE	NORTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN	KILOMETRAJE
746036.907	9275849.971	2137.245	C-1	0+163.04
746391.510	9275919.934	2161.814	C-2	0+617.87
746323.982	9275838.410	2179.342	C-3	1+009.12
746049.514	9275656.040	2195.042	C-4	1+536.13
746369.112	9275647.065	2219.511	C-5	1+986.07
746755.986	9275640.055	2249.707	C-6	2+514.71
746710.666	9275458.264	2273.475	C-7	2+987.69
746334.664	9275273.386	2302.877	C-8	3+484.25
746072.518	9274920.627	2341.511	C-9	4+016.74
745757.118	9274727.269	2378.231	C-10	4+523.7
746067.001	9274450.042	2408.174	C-11	4+984.71
746121.280	9274097.687	2437.732	C-12	5+493.63
745899.739	9273779.467	2467.724	C-13	5+990.76
745906.525	9273672.208	2492.078	C-14	6+508.07
746027.803	9273622.128	2503.236	C-15	7+000.89
746458.409	9273536.363	2496.235	C-16	7+516.04
746789.945	9273352.414	2464.942	C-17	8+006.98
747011.832	9273170.134	2427.812	C-18	8+508.71
746654.519	9272966.402	2412.424	C-19	8+996.76
746621.730	9272925.128	2362.234	C-20	9+495.43
746929.998	9272906.502	2322.419	C-21	10+009.48
746797.090	9272712.488	2282.234	C-22	10+509.97
746570.358	9272703.505	2252.197	C-23	11+012.33
746726.045	9272449.556	2204.045	C-24	11+502.41
746717.210	9272148.068	2170.467	C-25	12+018.79
746744.813	9271803.584	2127.345	C-26	12+501.97
746583.032	9271523.419	2094.238	C-27	12+999.36
746593.353	9271238.741	2058.132	C-28	13+491.25

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE CALICATAS	

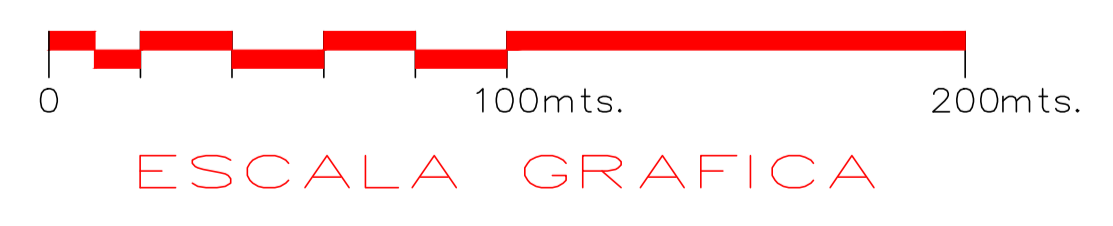


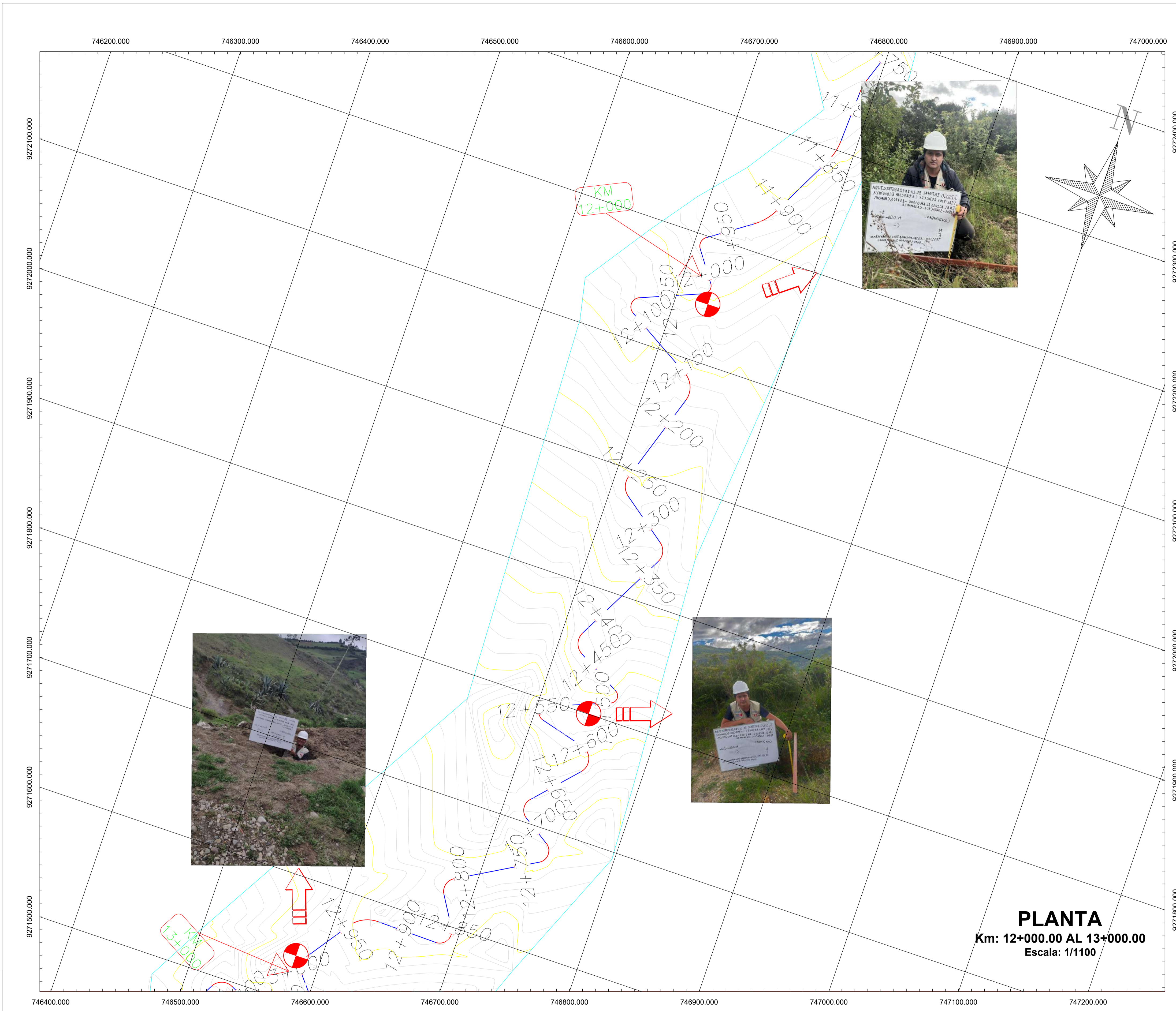
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA		UBICACIÓN Región: Cajamarca Provincia: Santa Cruz Distrito: Chancaybaños Localidad: Chancaybaños		ALUMNO (S) ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL		ASESOR MG. ING. CUBAS ARMAS MARLON ROBERT		APROBO: N° FECHA 01 02 03		JURADOS DESCRIPCIÓN		DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DE CALICATAS KM 7+000 - 8+000		ESCALA INDICADA FECHA ABRIL 2023		LAMINA N° PC-07	
---	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	-------------------------------	--	---	--	--	--	----------------------------------	--



ESTE	NORTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN	KILOMETRAJE
746036.907	9275849.971	2137.245	C-1	0+163.04
746391.510	9275919.934	2161.814	C-2	0+617.87
746323.982	9275838.410	2179.342	C-3	1+009.12
746049.514	9275656.040	2195.042	C-4	1+536.13
746369.112	9275647.065	2219.511	C-5	1+986.07
746755.986	9275640.055	2249.707	C-6	2+514.71
746710.666	9275458.264	2273.475	C-7	2+987.69
746334.664	9275273.386	2302.877	C-8	3+484.25
746072.518	9274920.627	2341.511	C-9	4+016.74
745757.118	9274727.269	2378.231	C-10	4+523.7
746067.001	9274450.042	2408.174	C-11	4+984.71
746121.280	9274097.687	2437.732	C-12	5+493.63
745899.739	9273779.467	2467.724	C-13	5+990.76
745906.525	9273672.208	2492.078	C-14	6+508.07
746027.803	9273622.128	2503.236	C-15	7+000.89
746458.409	9273536.363	2496.235	C-16	7+516.04
746789.945	9273352.414	2464.942	C-17	8+006.98
747011.832	9273170.134	2427.812	C-18	8+508.71
746654.519	9272966.402	2412.424	C-19	8+996.76
746621.730	9272925.128	2362.234	C-20	9+495.43
746929.998	9272906.502	2322.419	C-21	10+009.48
746797.090	9272712.488	2282.234	C-22	10+509.97
746570.358	9272703.505	2252.197	C-23	11+012.33
746726.045	9272449.556	2204.045	C-24	11+502.41
746717.210	9272148.068	2170.467	C-25	12+018.79
746744.813	9271803.584	2127.345	C-26	12+501.97
746583.032	9271523.419	2094.238	C-27	12+999.36
746593.353	9271238.741	2058.132	C-28	13+491.25

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE CALICATAS	

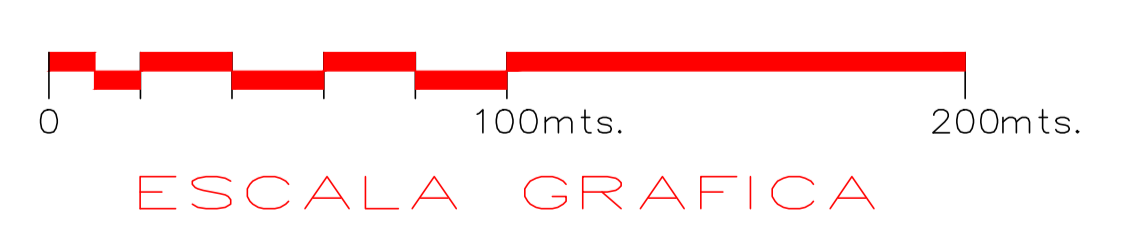




ESTE	NORTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN	KILOMETRAJE
746036.907	9275849.971	2137.245	C-1	0+163.04
746391.510	9275919.934	2161.814	C-2	0+617.87
746323.982	9275838.410	2179.342	C-3	1+009.12
746049.514	9275656.040	2195.042	C-4	1+536.13
746369.112	9275647.065	2219.511	C-5	1+986.07
746755.986	9275640.055	2249.707	C-6	2+514.71
746710.666	9275458.264	2273.475	C-7	2+987.69
746334.664	9275273.386	2302.877	C-8	3+484.25
746072.518	9274920.627	2341.511	C-9	4+016.74
745757.118	9274727.269	2378.231	C-10	4+523.7
746067.001	9274450.042	2408.174	C-11	4+984.71
746121.280	9274097.687	2437.732	C-12	5+493.63
745899.739	9273779.467	2467.724	C-13	5+990.76
745906.525	9273672.208	2492.078	C-14	6+508.07
746027.803	9273622.128	2503.236	C-15	7+000.89
746458.409	9273536.363	2496.235	C-16	7+516.04
746789.945	9273352.414	2464.942	C-17	8+006.98
747011.832	9273170.134	2427.812	C-18	8+508.71
746654.519	9272966.402	2412.424	C-19	8+996.76
746621.730	9272925.128	2362.234	C-20	9+495.43
746929.998	9272906.502	2322.419	C-21	10+009.48
746797.090	9272712.488	2282.234	C-22	10+509.97
746570.358	9272703.505	2252.197	C-23	11+012.33
746726.045	9272449.556	2204.045	C-24	11+502.41
746717.210	9272148.068	2170.467	C-25	12+018.79
746744.813	9271803.584	2127.345	C-26	12+501.97
746583.032	9271523.419	2094.238	C-27	12+999.36
746593.353	9271238.741	2058.132	C-28	13+491.25

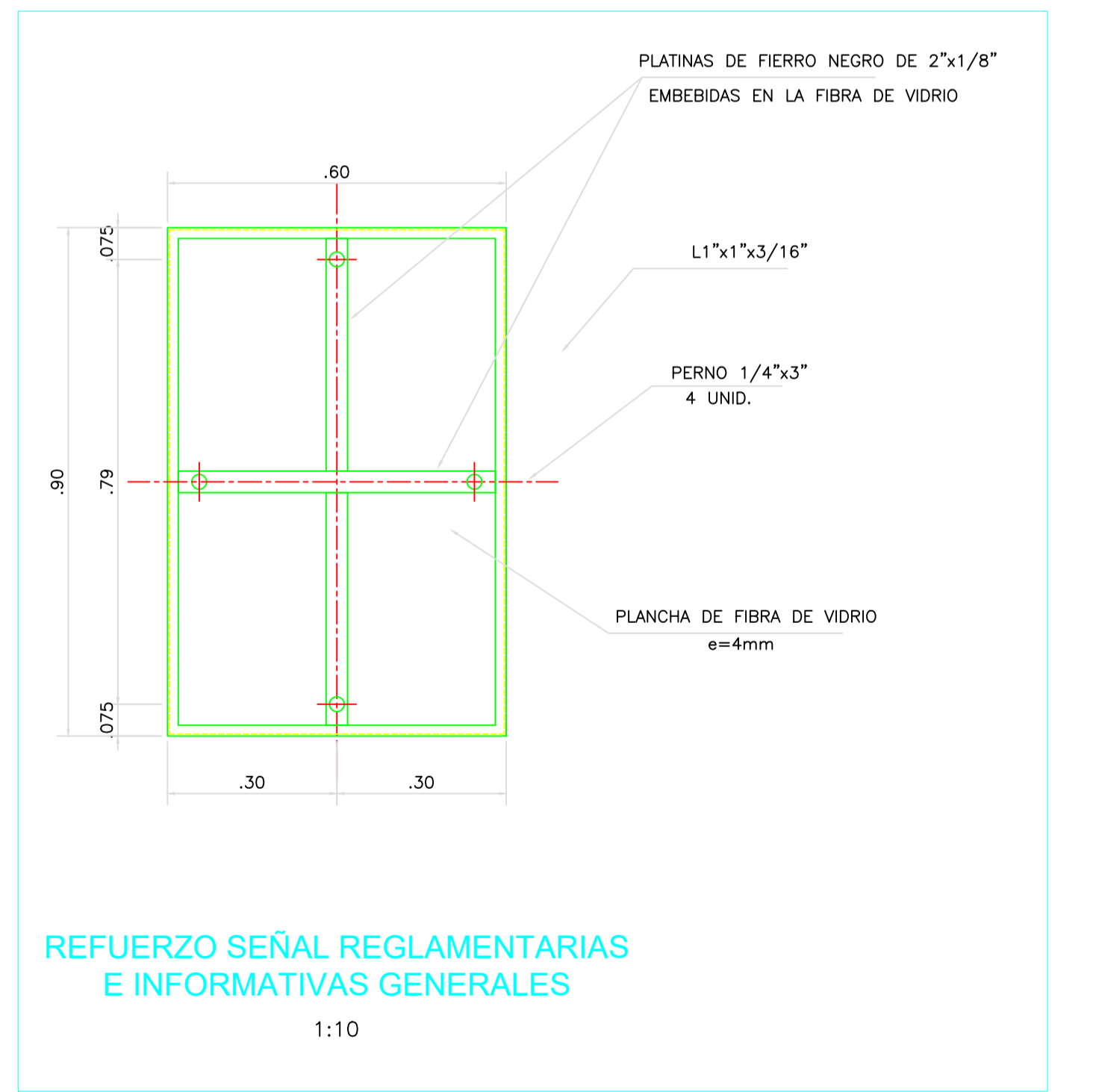
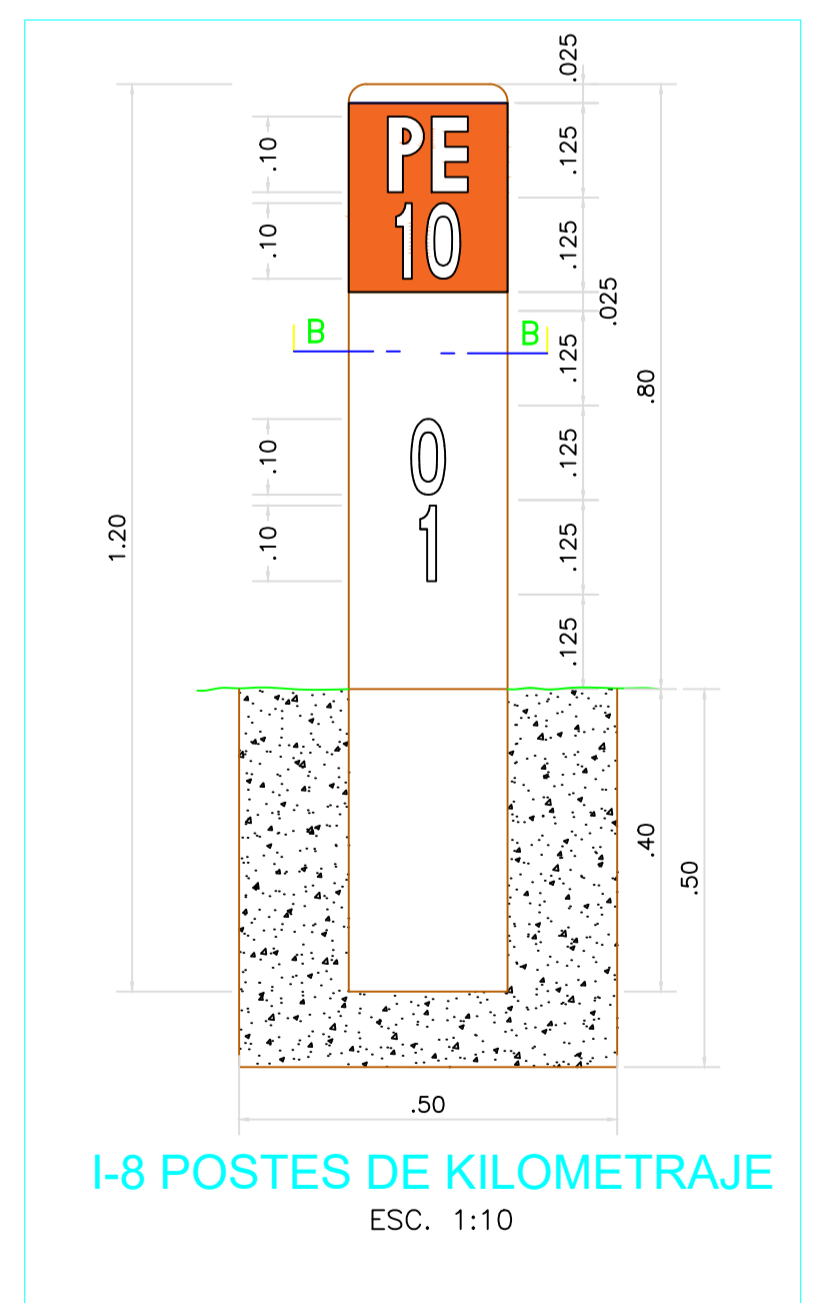
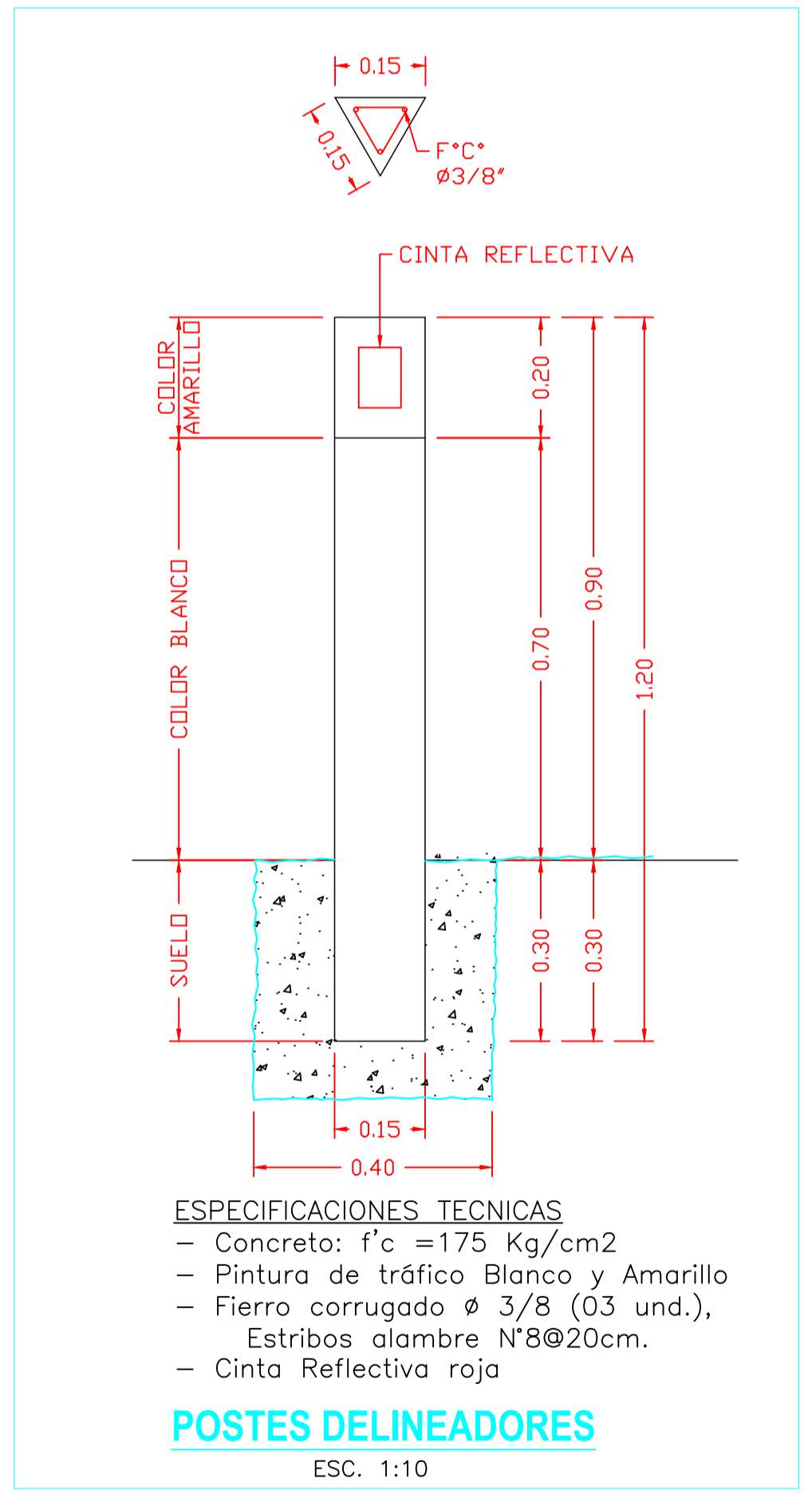
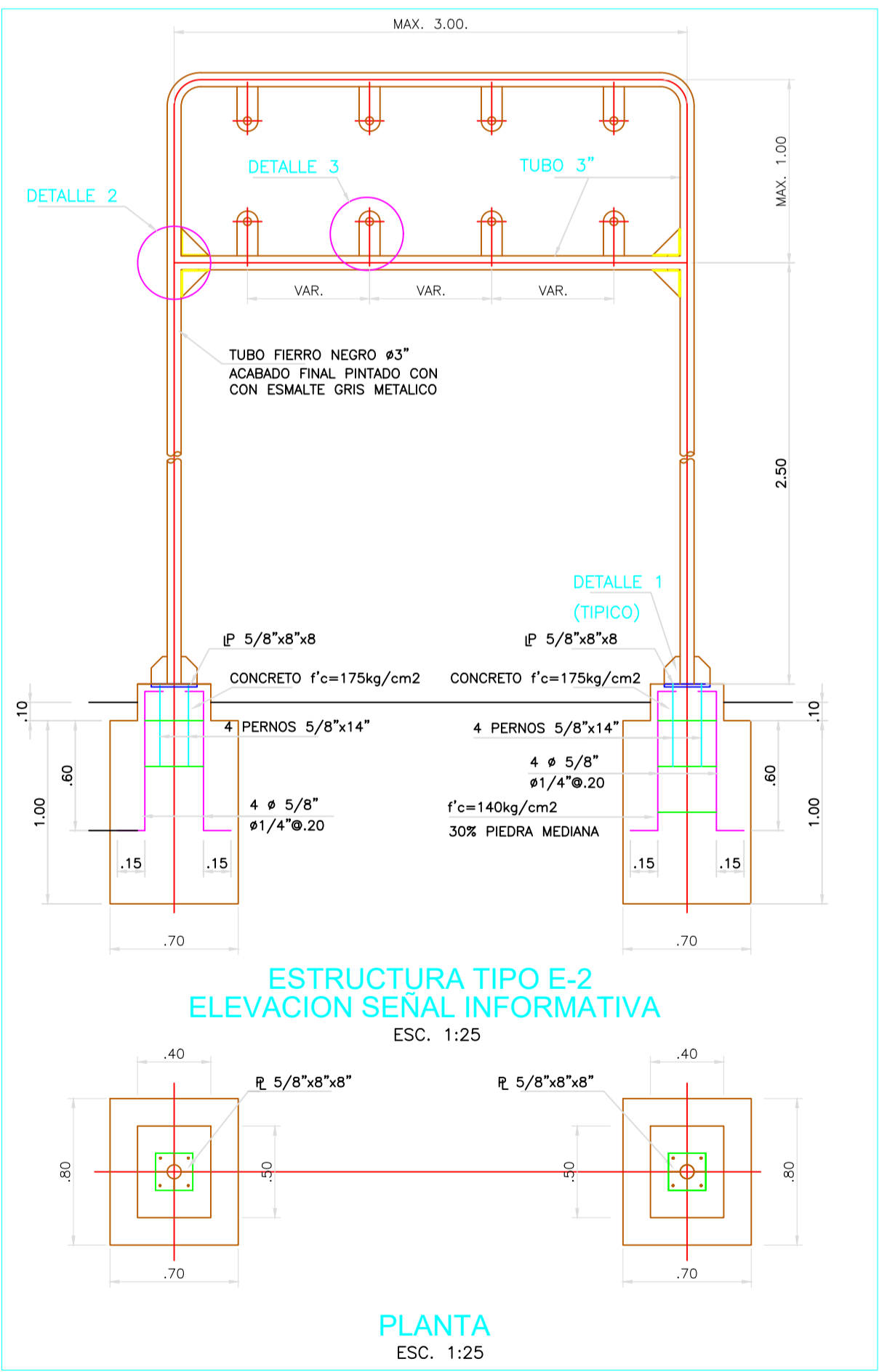
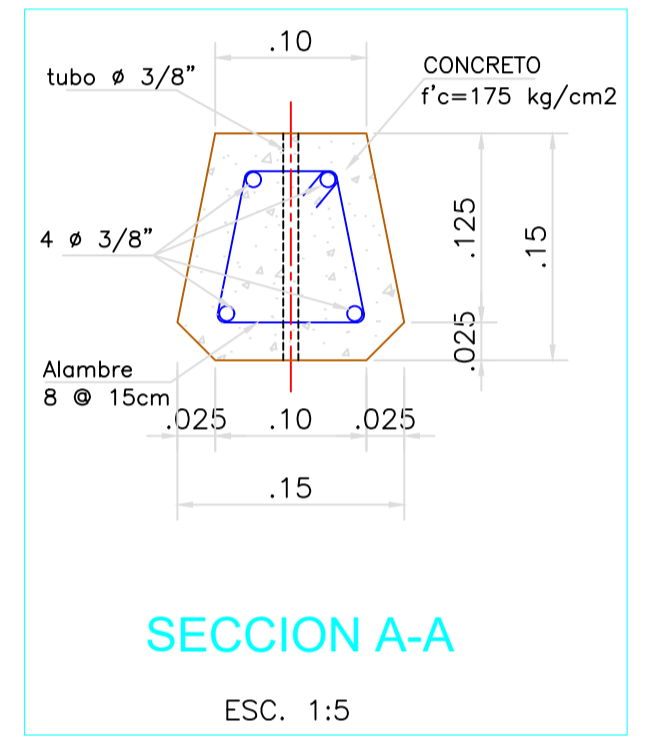
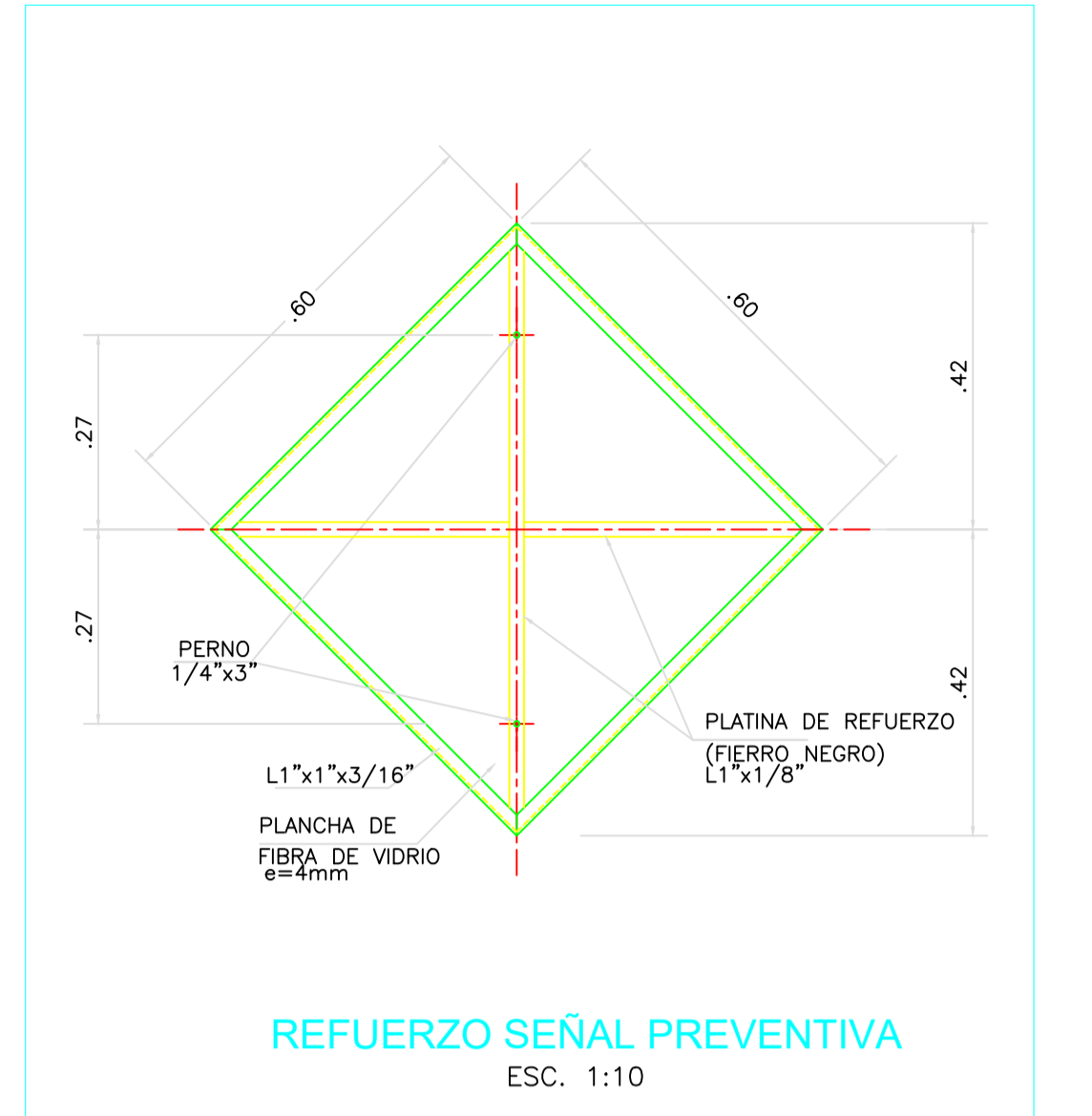
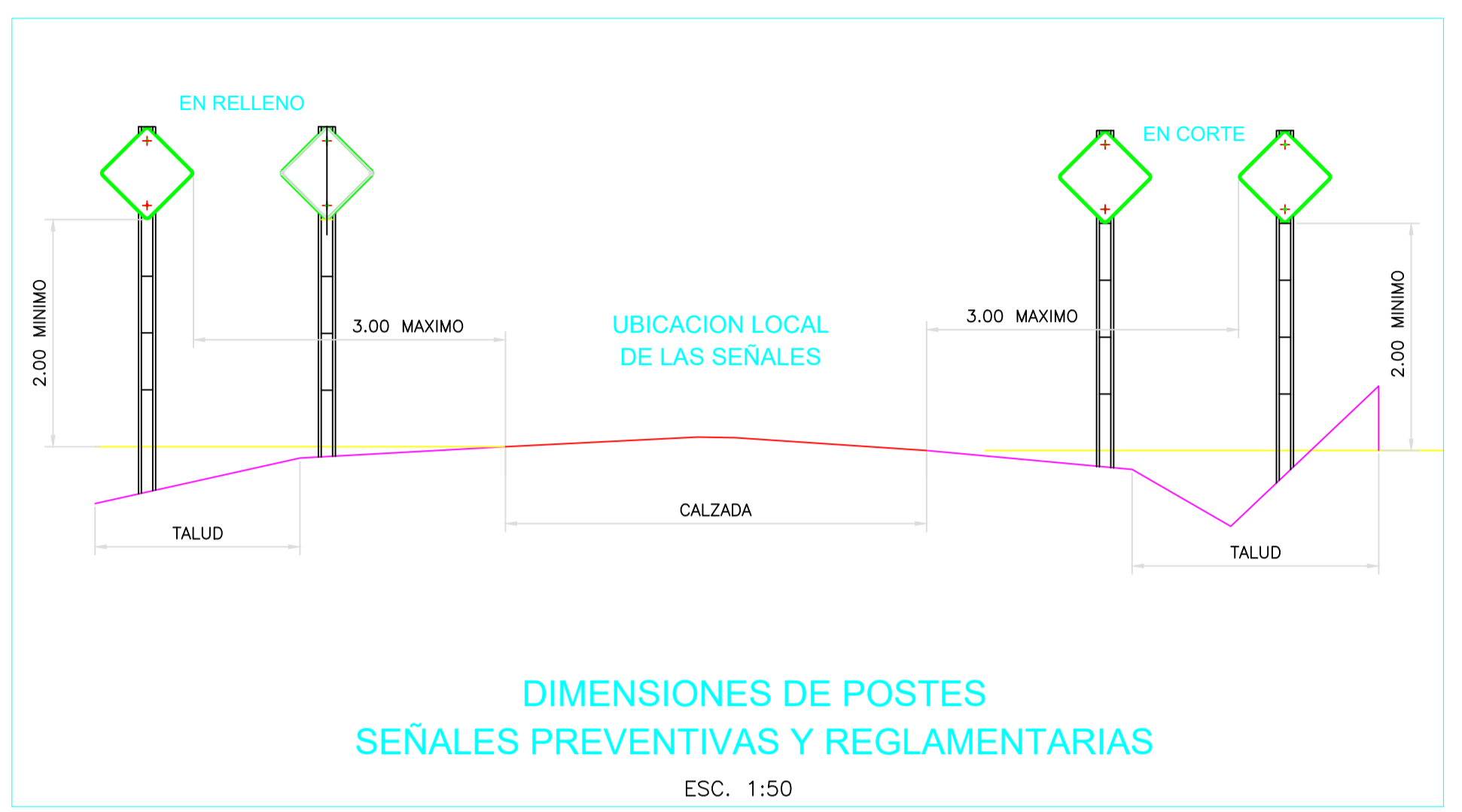
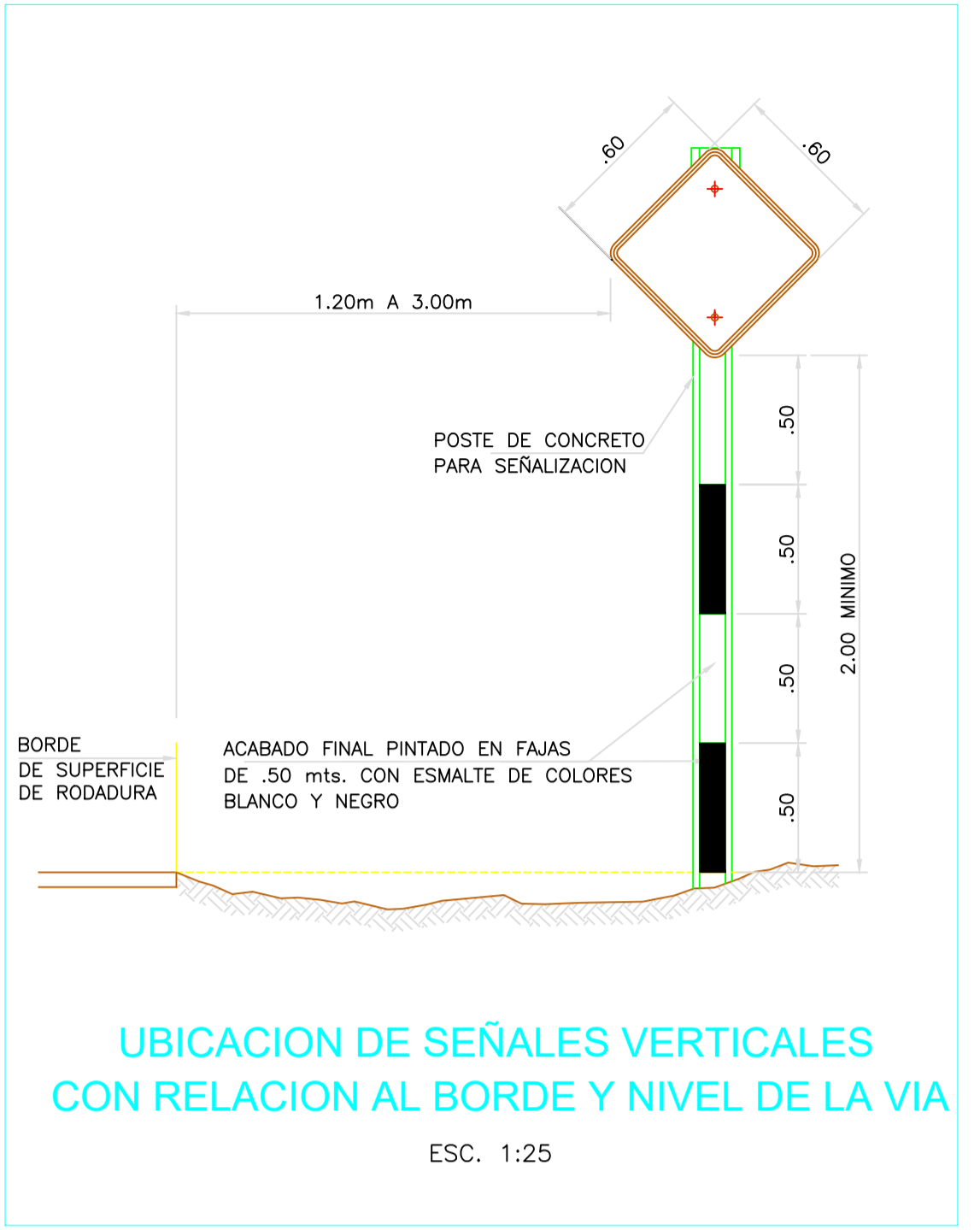
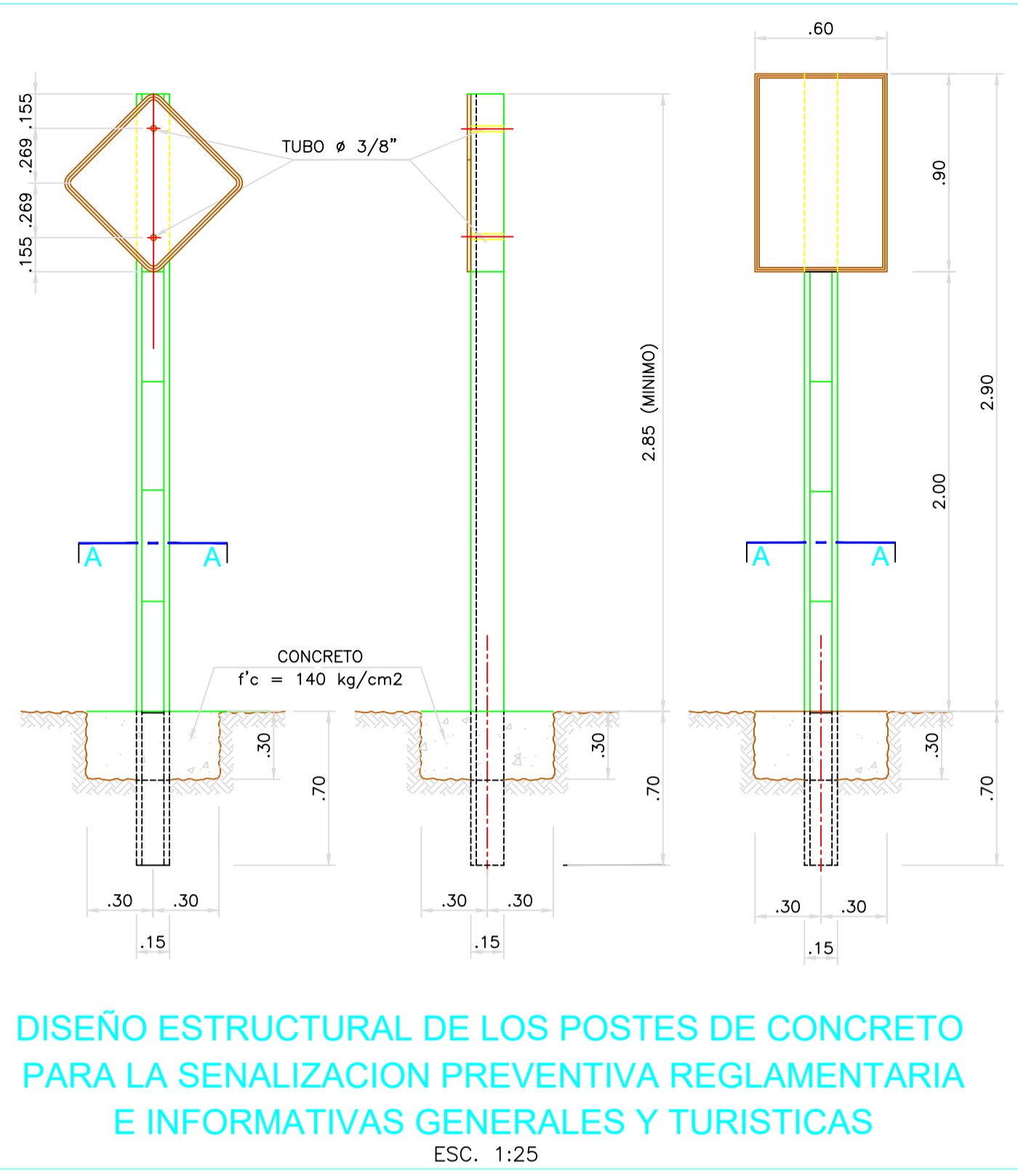
PLANTA
 Km: 12+000.00 AL 13+000.00
 Escala: 1/1100

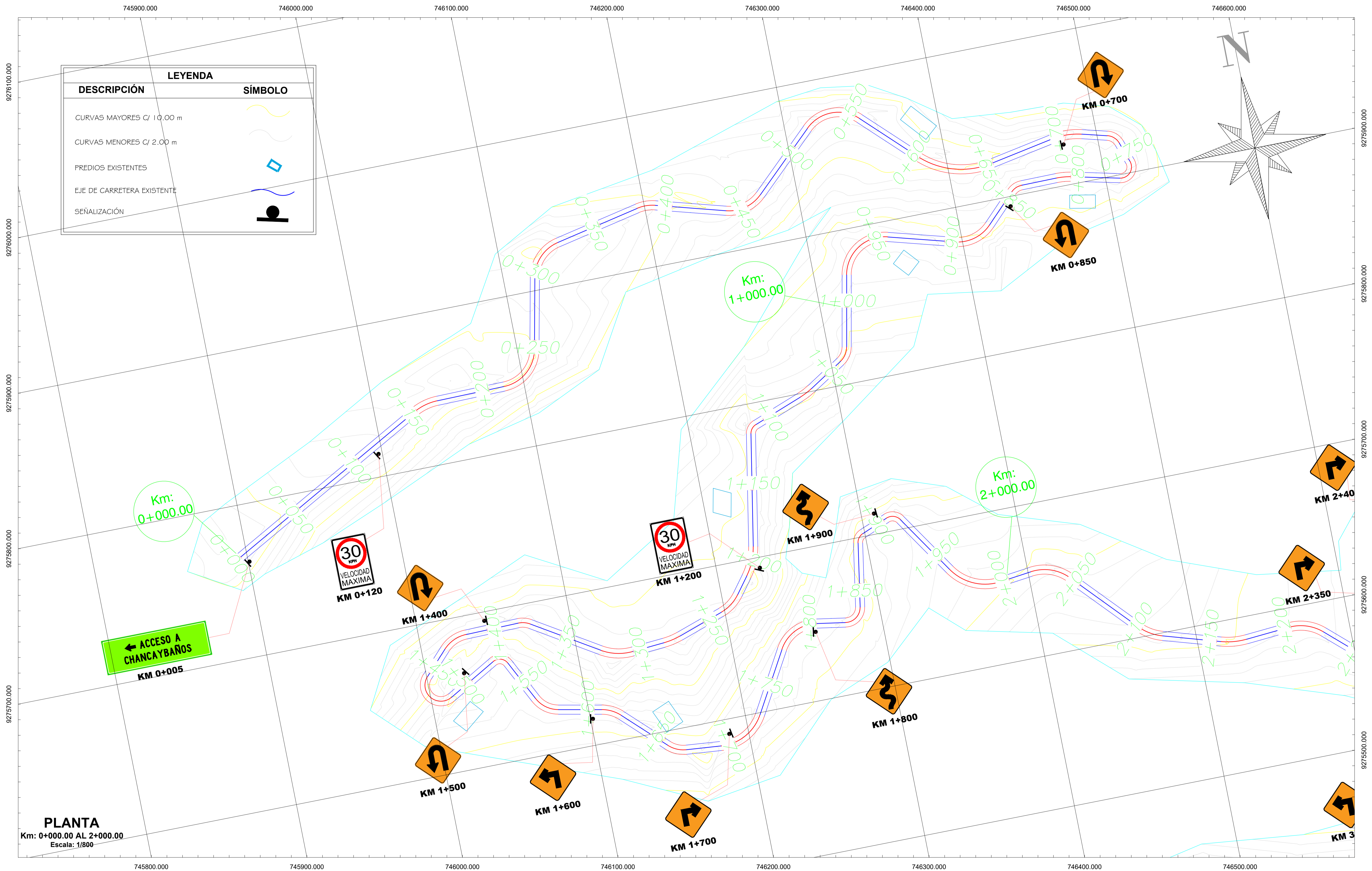
LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
PUNTOS DE CALICATAS	



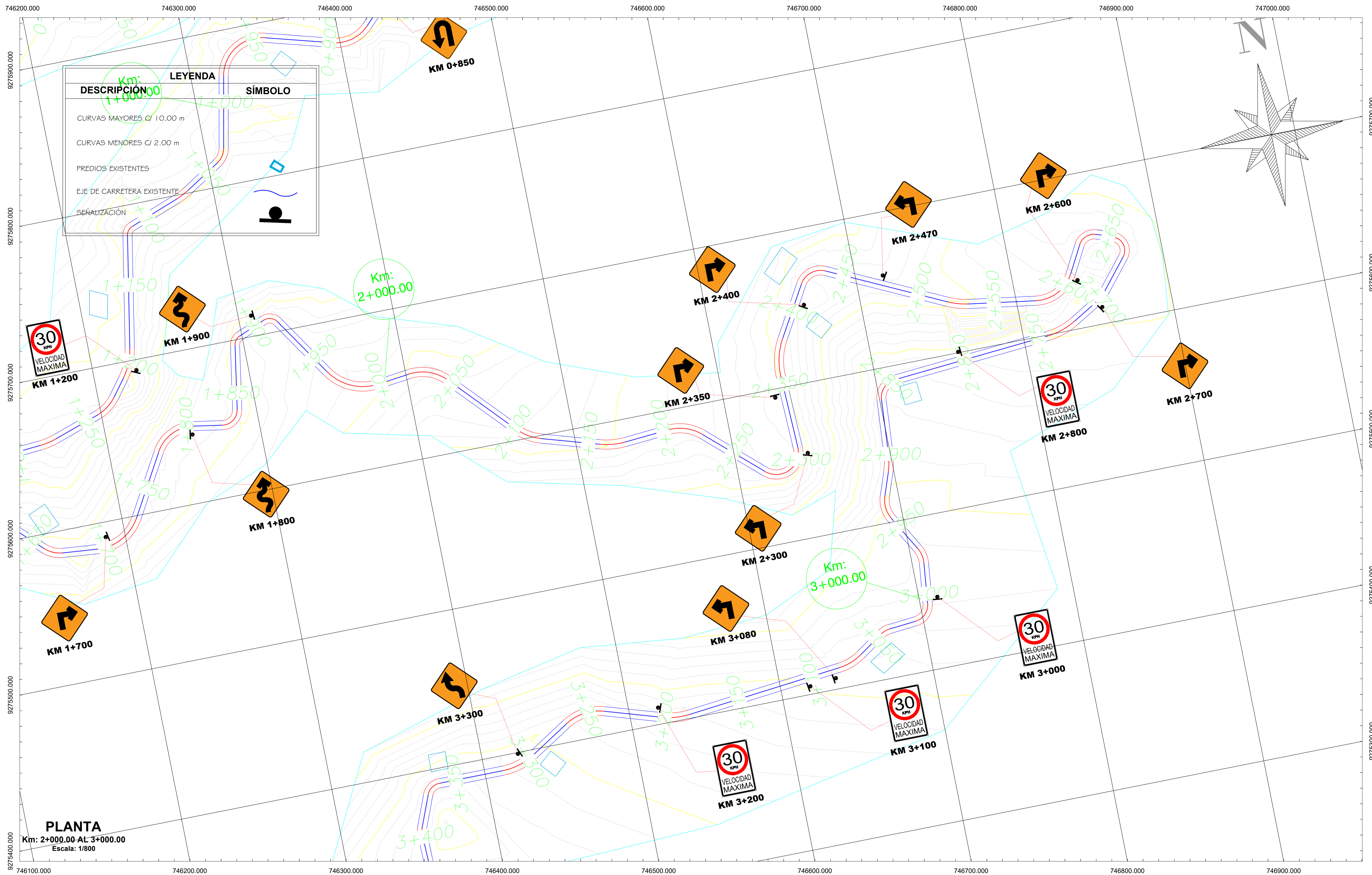
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA REDUCIR LA BRECHA ECONÓMICA, EN EL ACCESO AL KM 0+000 - 13+700, CHANCAYBAÑOS - SANTA CRUZ - CAJAMARCA	UBICACIÓN Región: Cajamarca Provincia: Santa Cruz Distrito: Chancaybaños Localidad: Chancaybaños	ALUMNO (S) ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMIN SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL	ASESOR MG. ING. CUBAS ARMAS MARLON ROBERT	APROBO: N° FECHA 01 02 03	JURADOS DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DE CALICATAS KM 12+000 - 13+000	ESCALA INDICADA FECHA ABRIL 2023	LAMINA N° PC-10
---	--	---	--	---	--	-------------------------------	---	--	----------------------------------

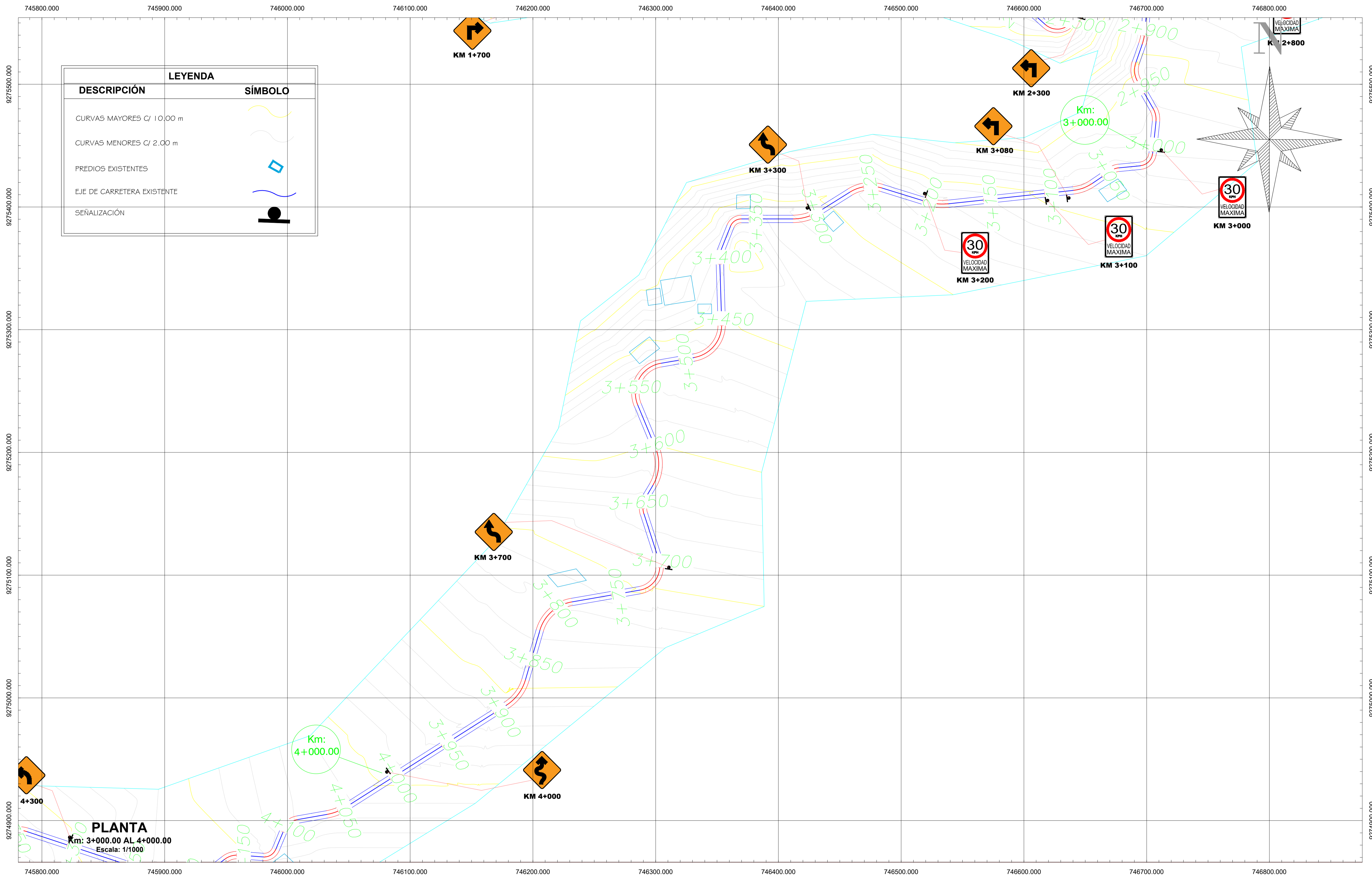
6. PLANOS DE SEÑALIZACIÓN

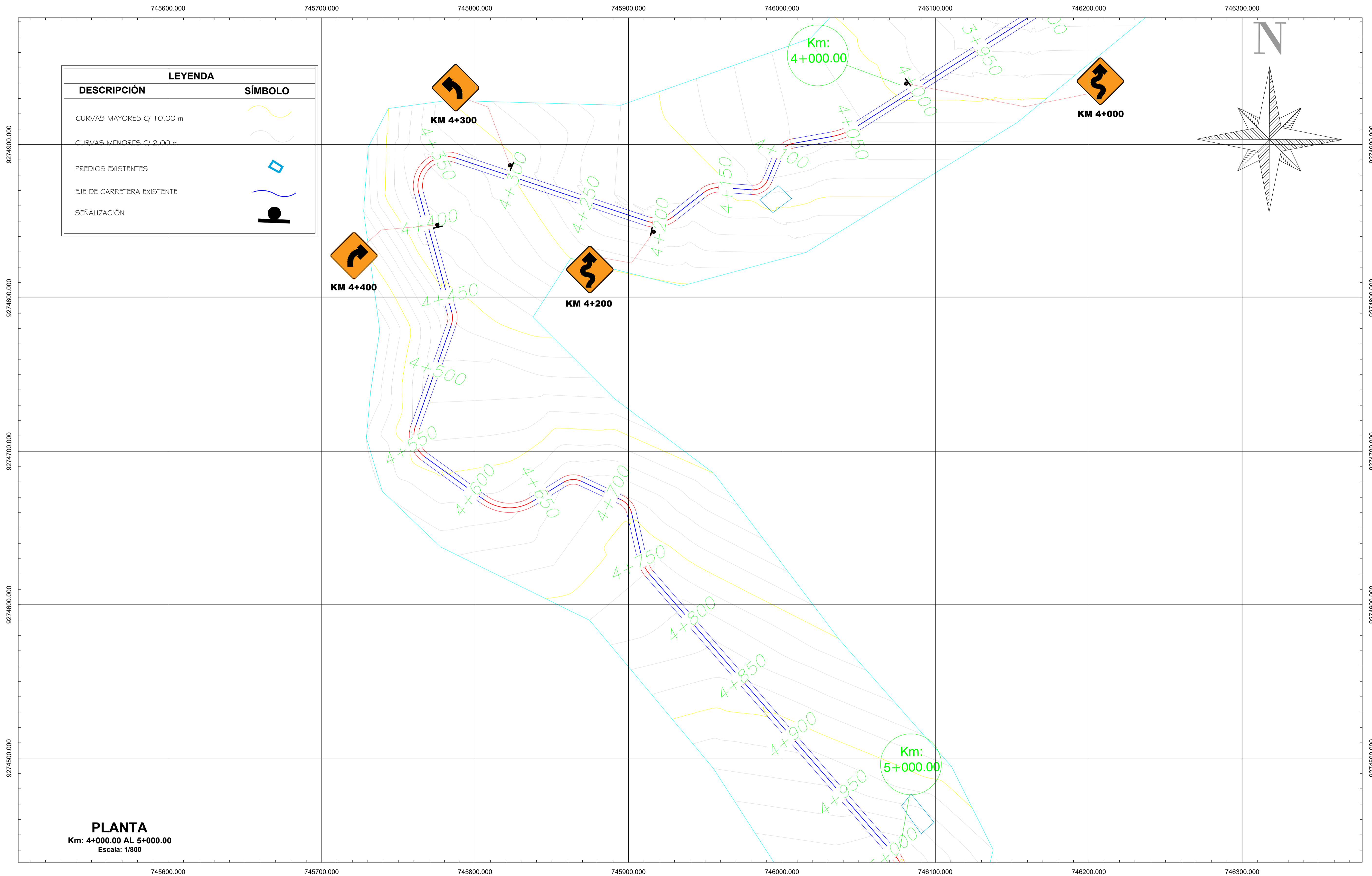




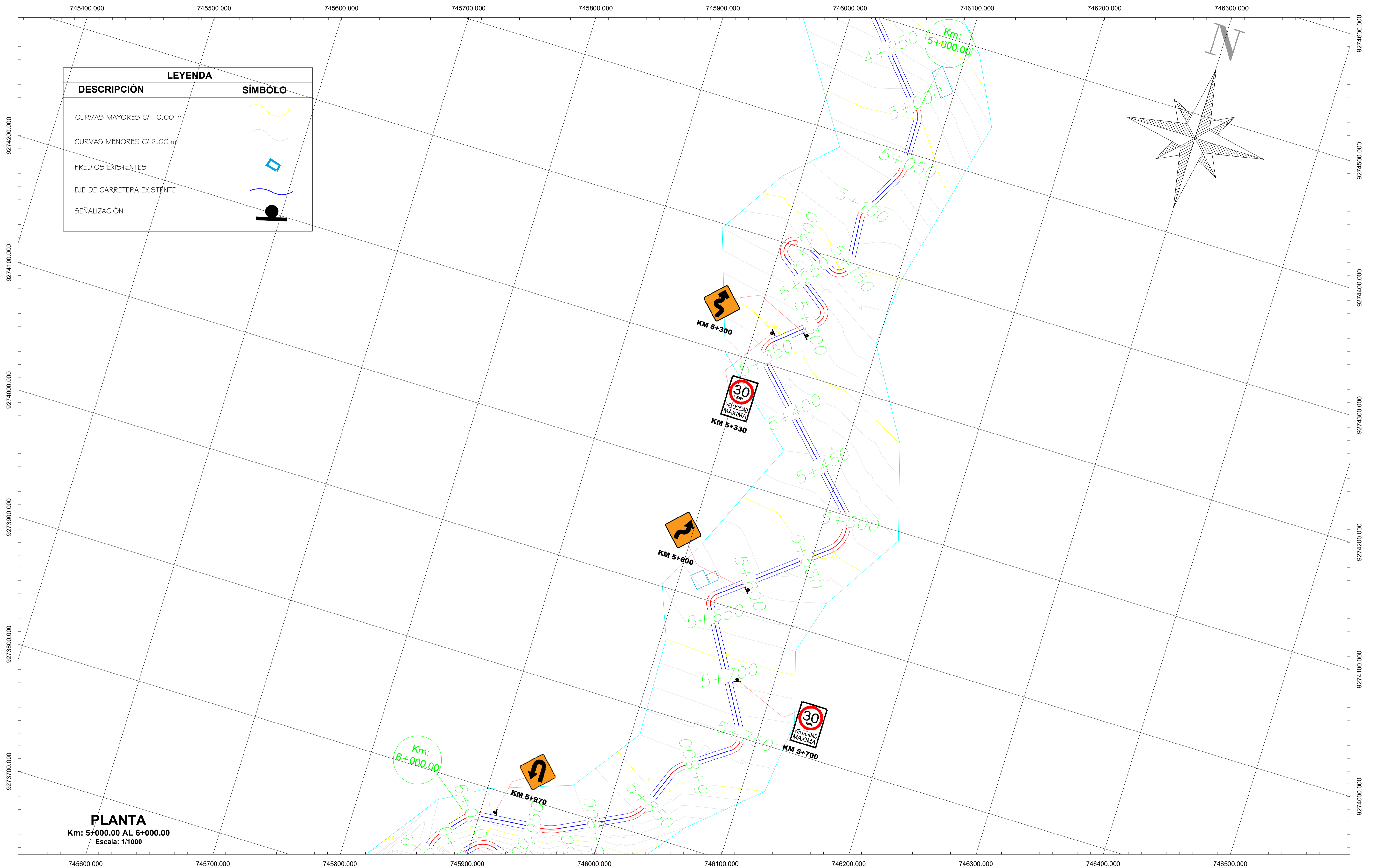
PLANTA
 Km: 0+000.00 AL 2+000.00
 Escala: 1/800

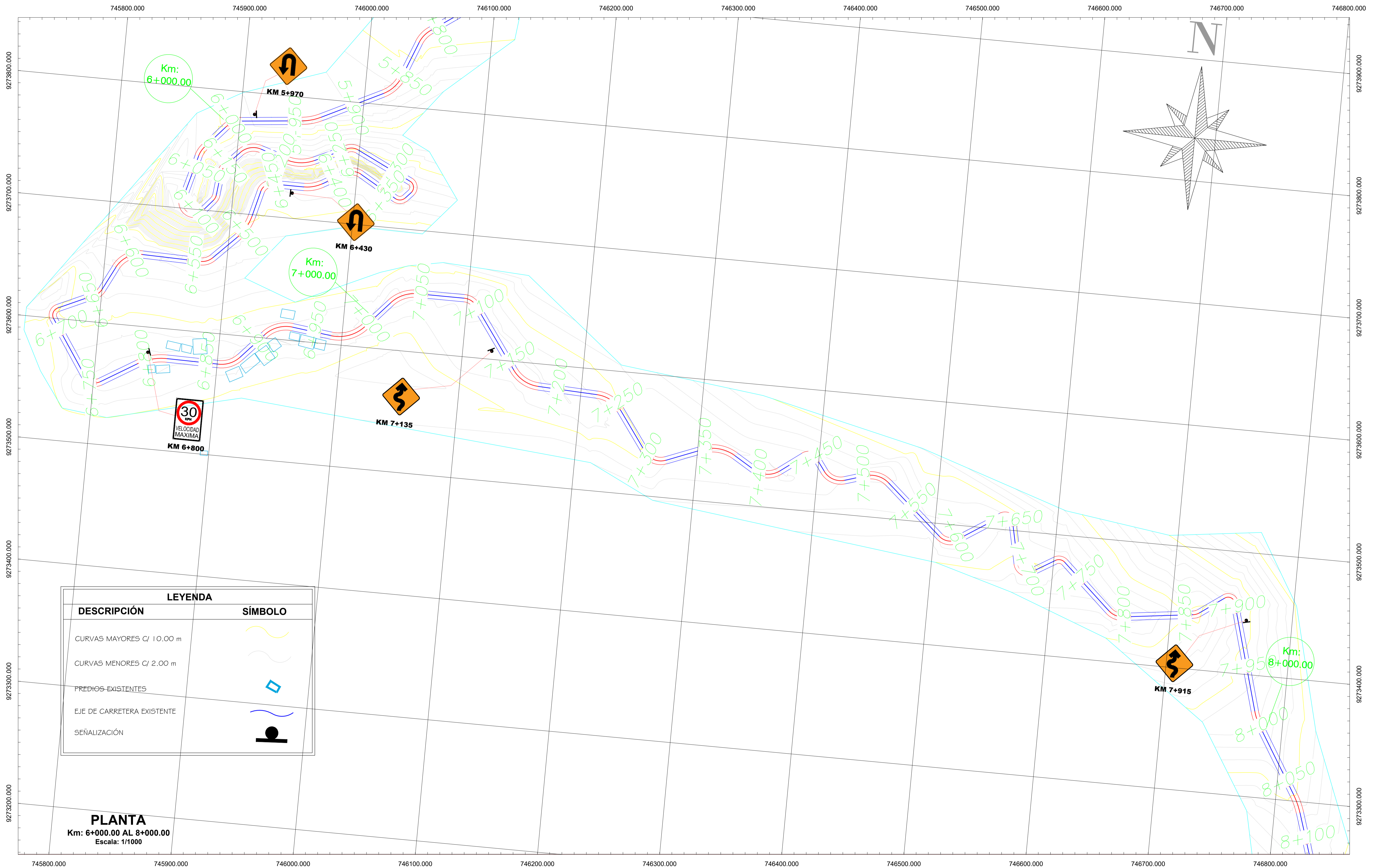


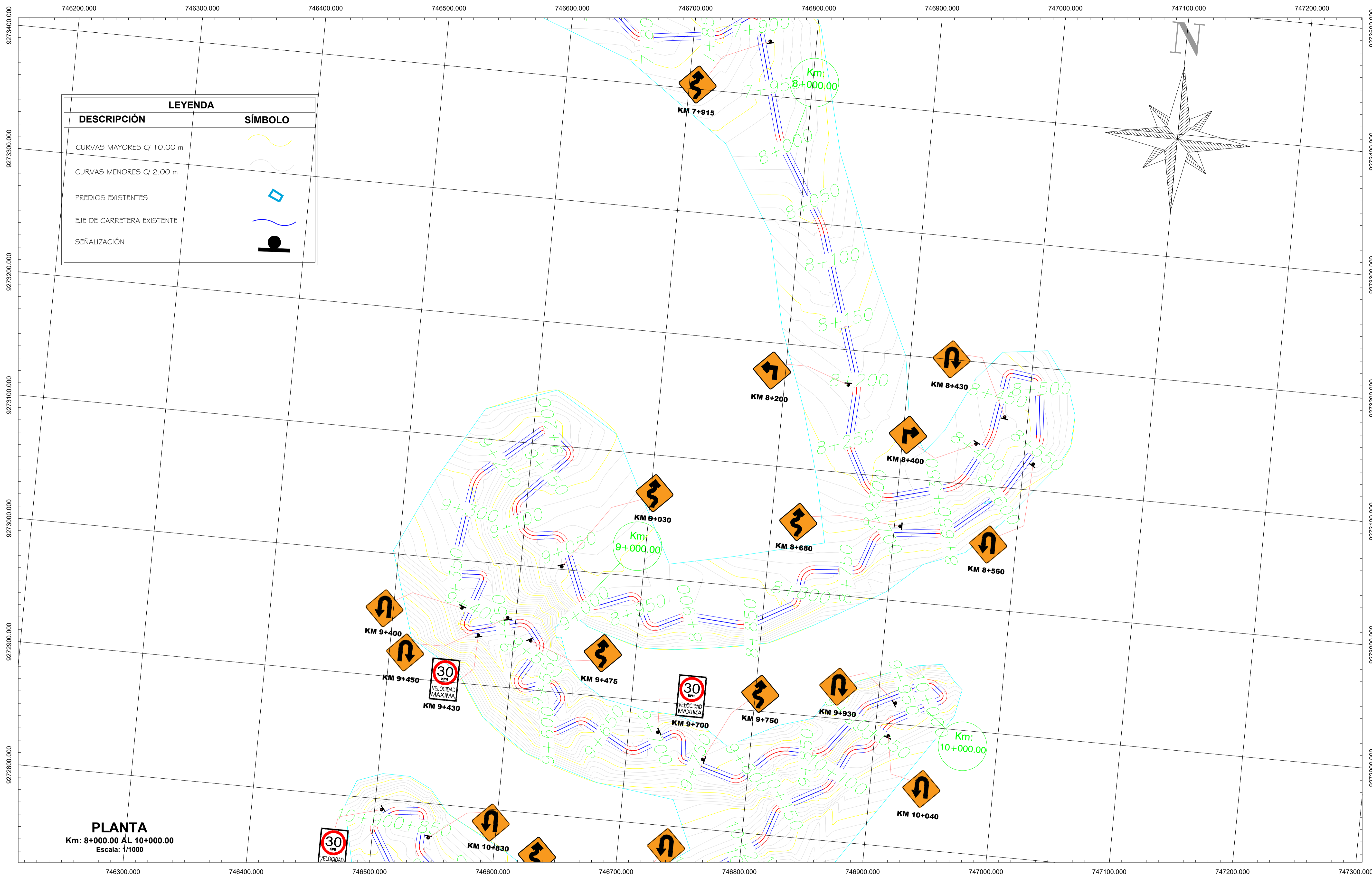




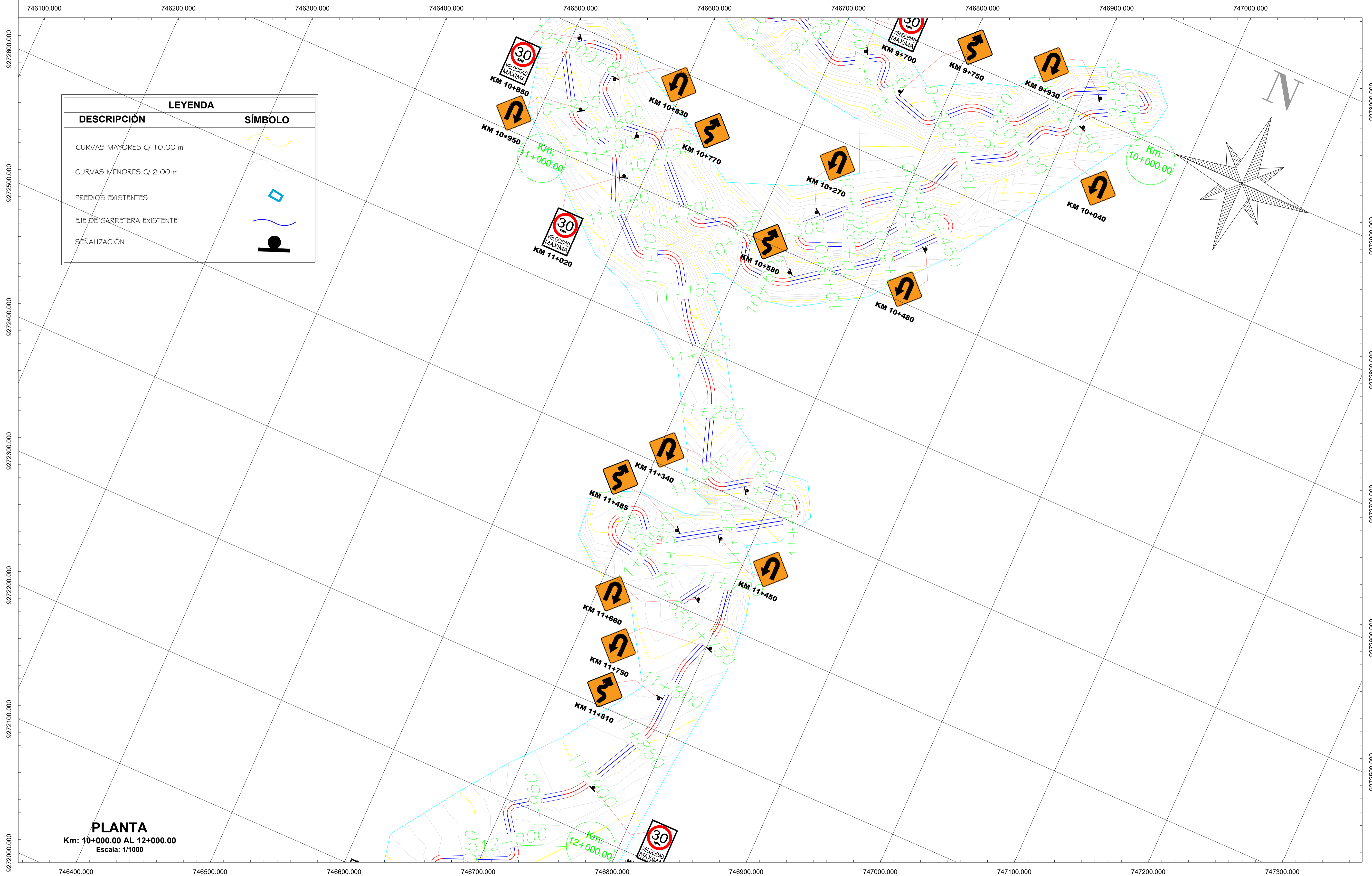
PLANTA
 Km: 4+000.00 AL 5+000.00
 Escala: 1/800

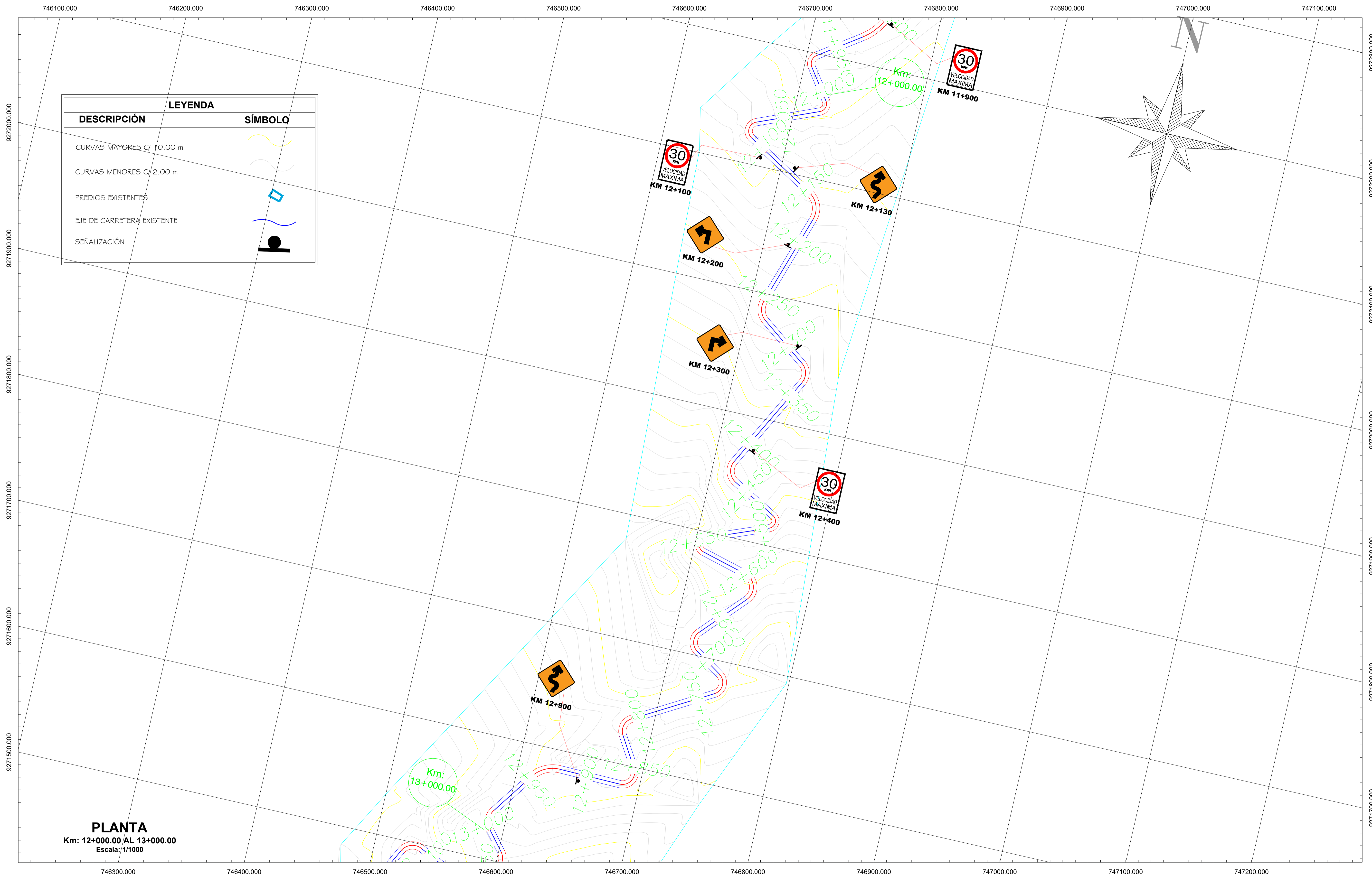






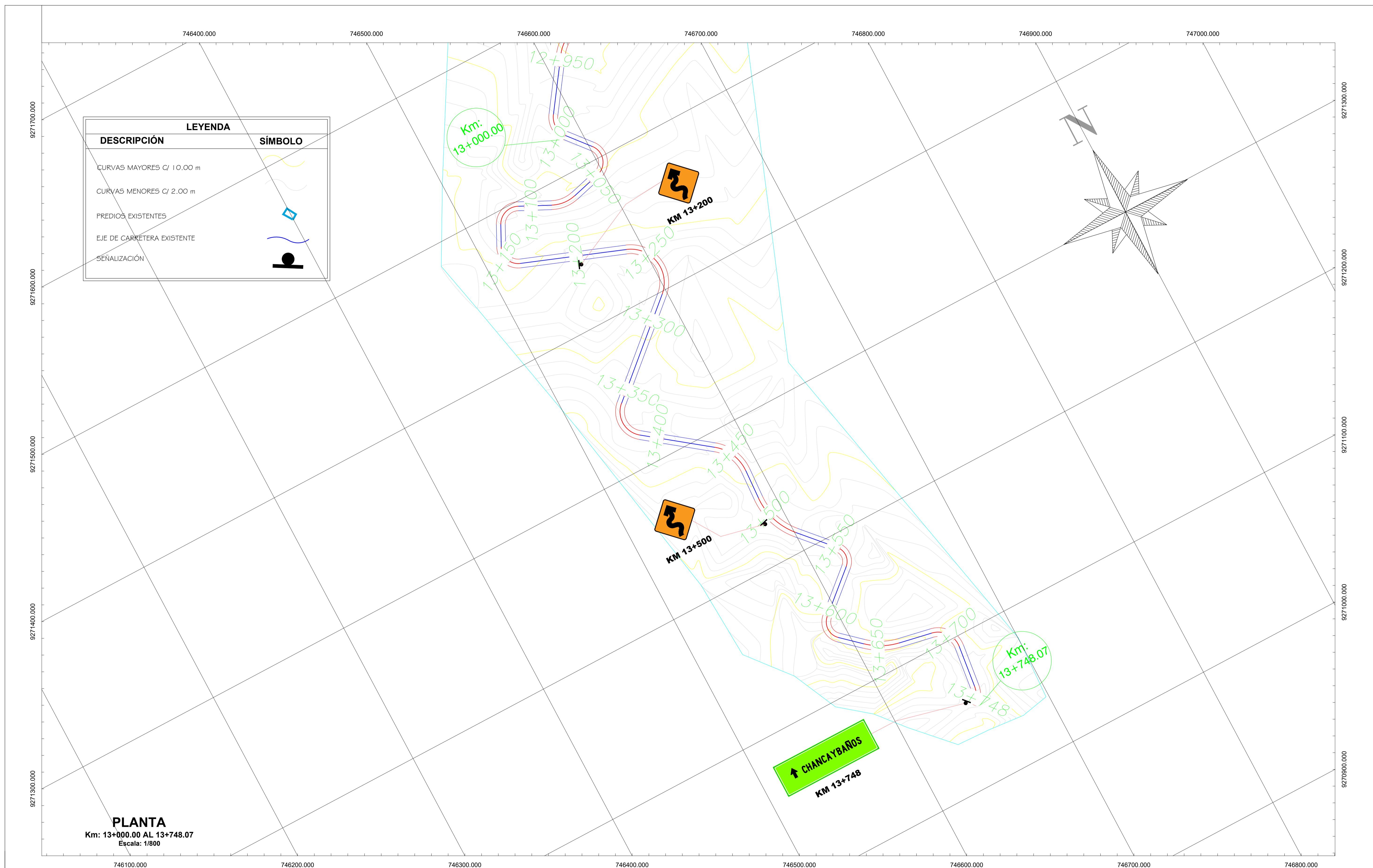
PLANTA
Km: 8+000.00 AL 10+000.00
Escala: 1/1000



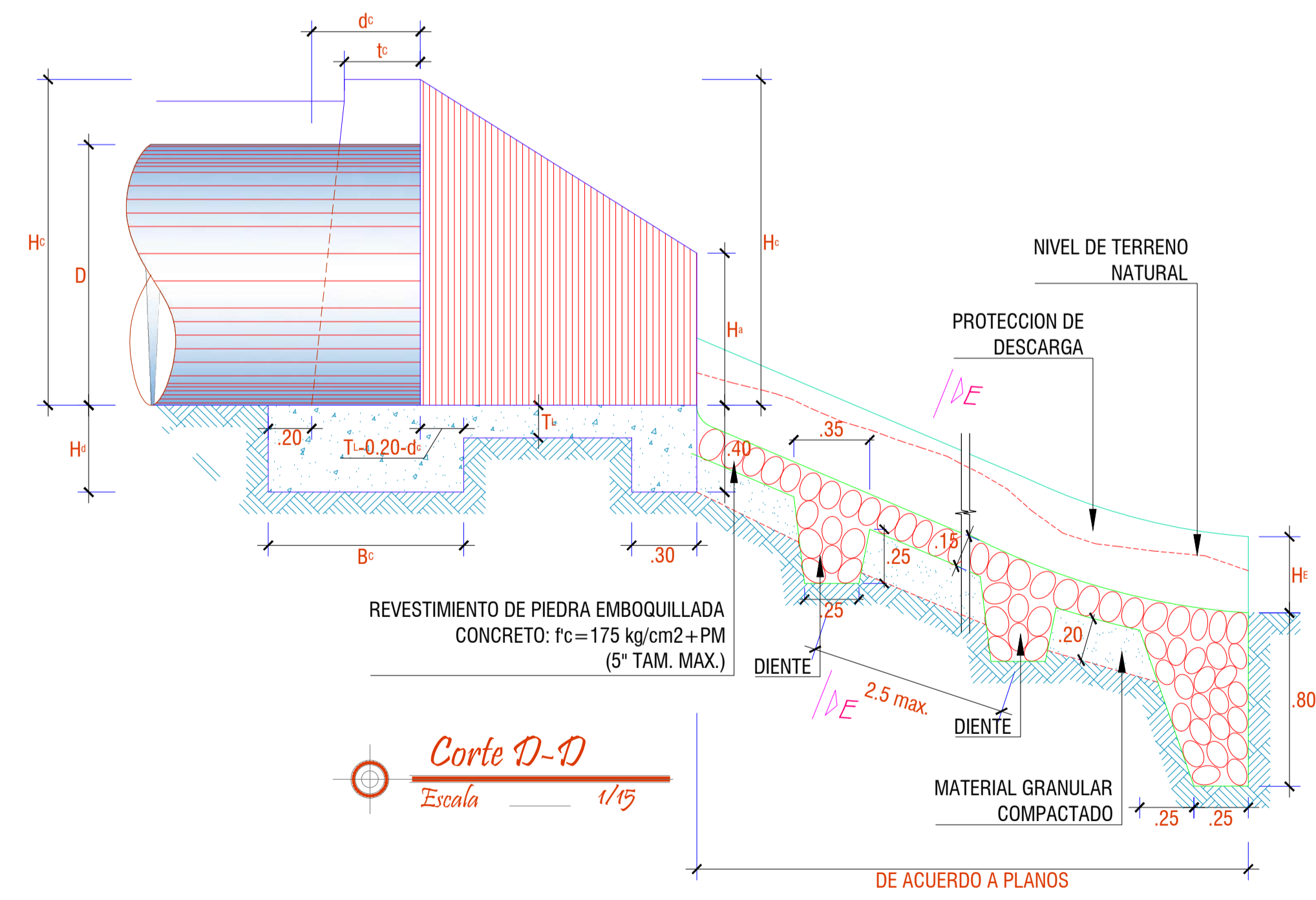
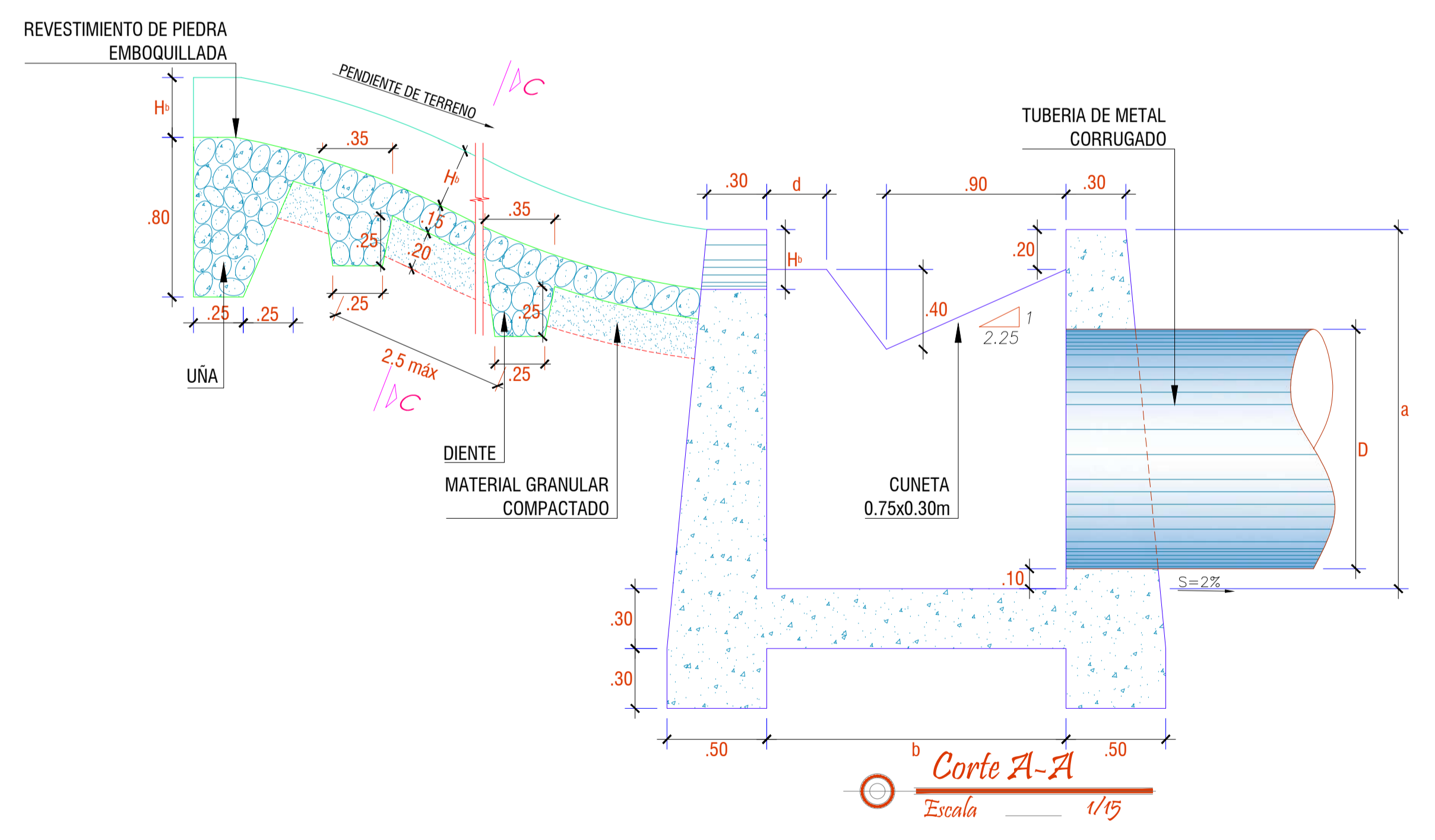
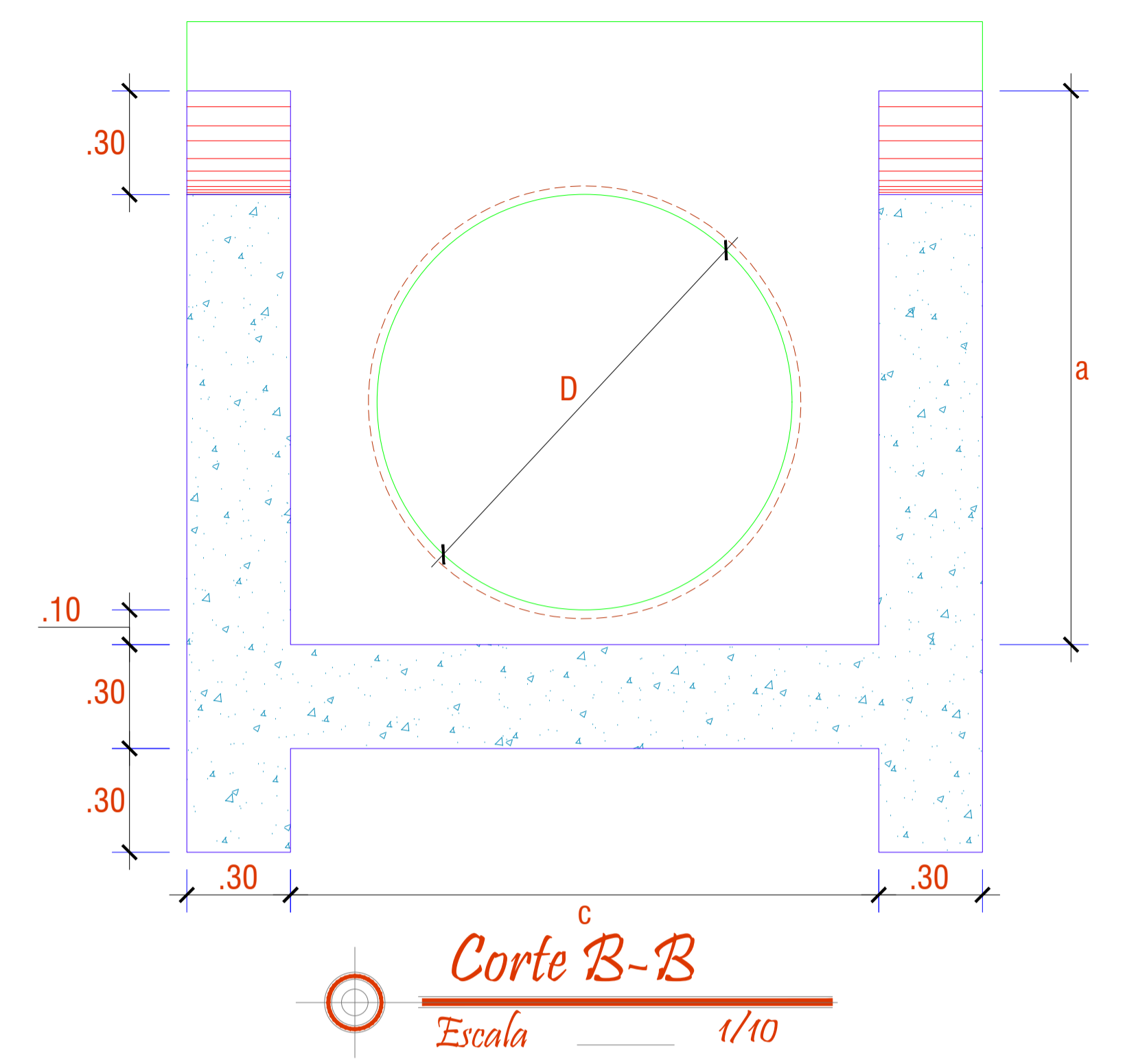
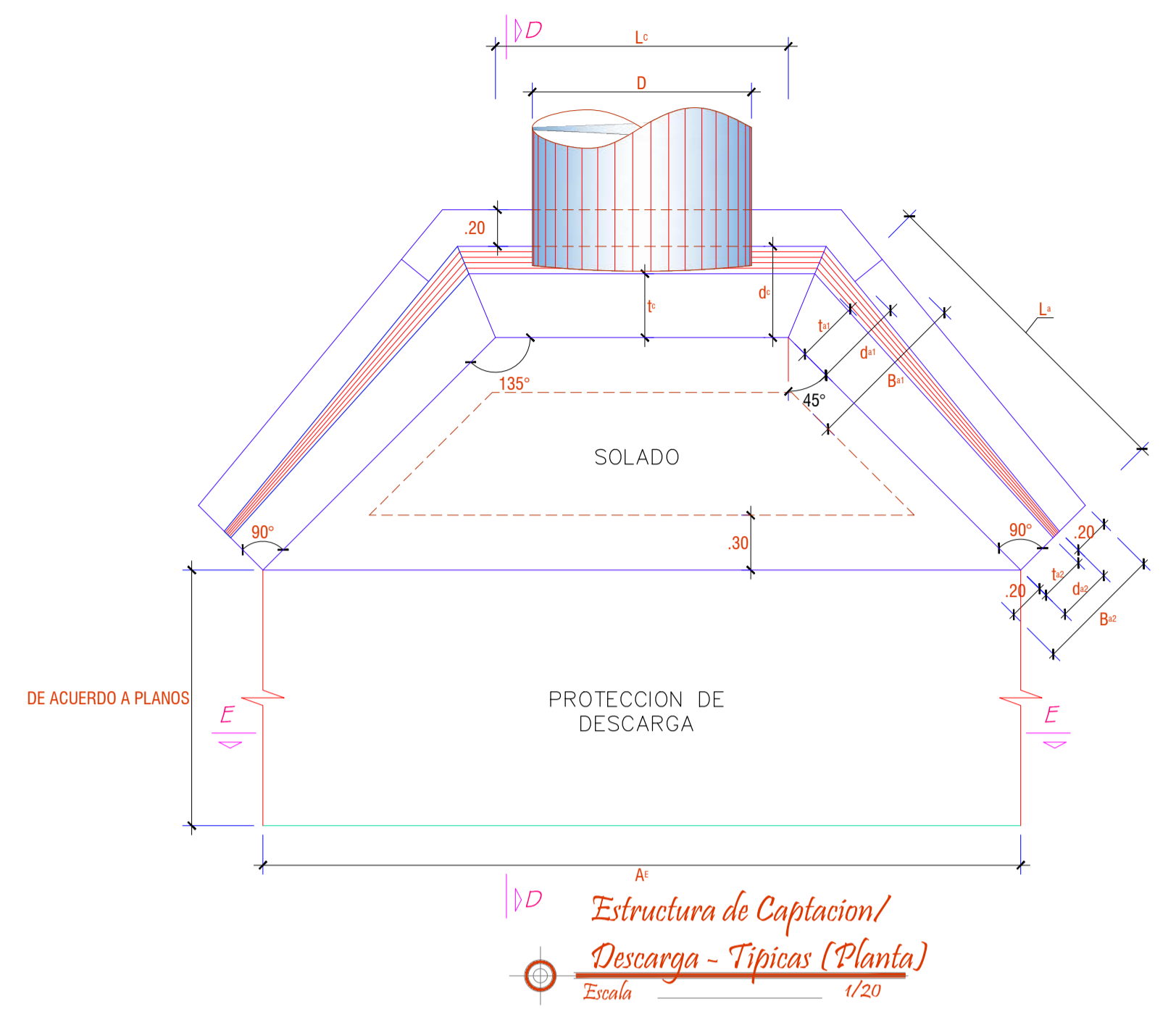
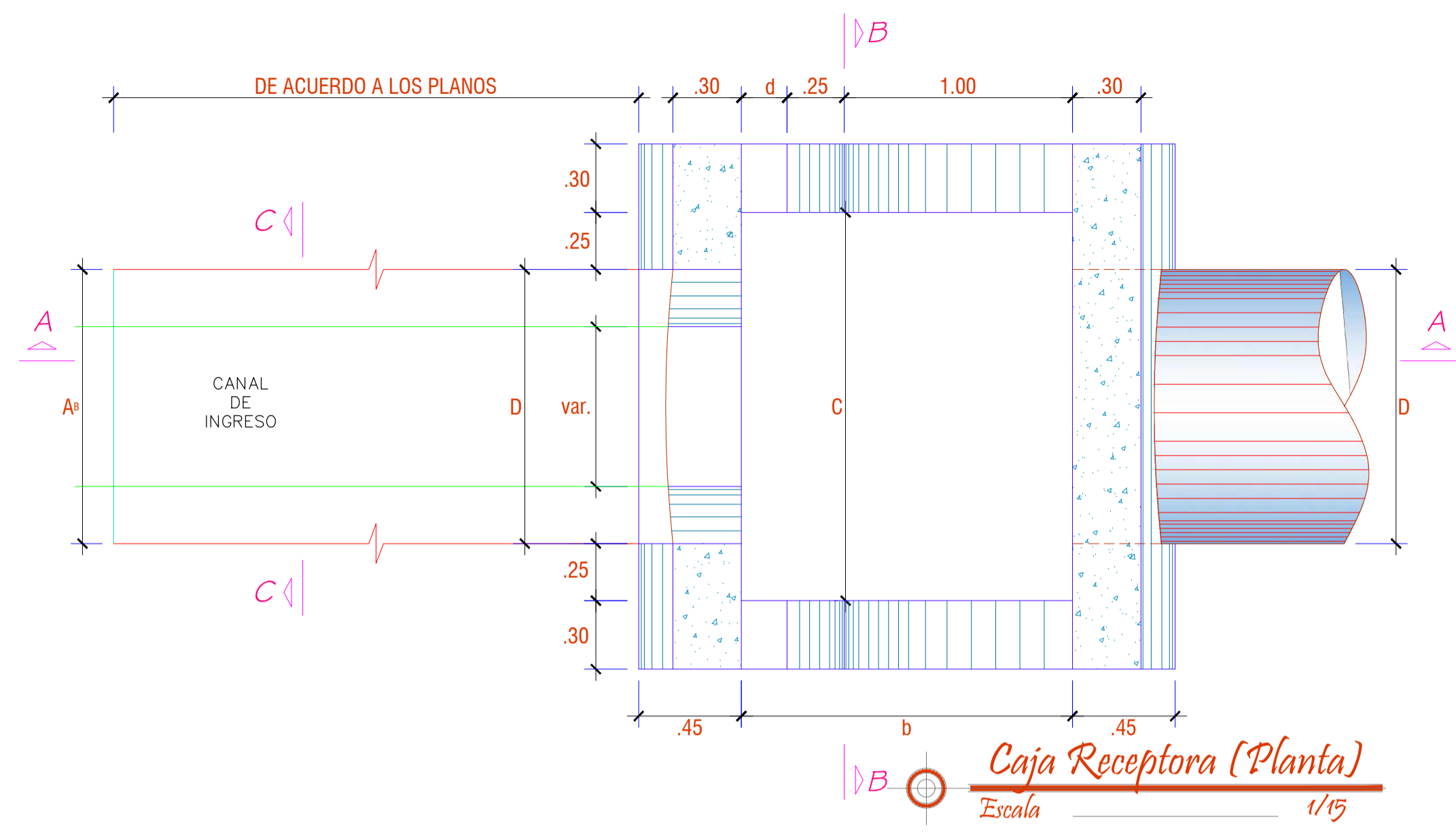


LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CURVAS MAYORES C/ 10.00 m	
CURVAS MENORES C/ 2.00 m	
PREDIOS EXISTENTES	
EJE DE CARRETERA EXISTENTE	
SEÑALIZACIÓN	

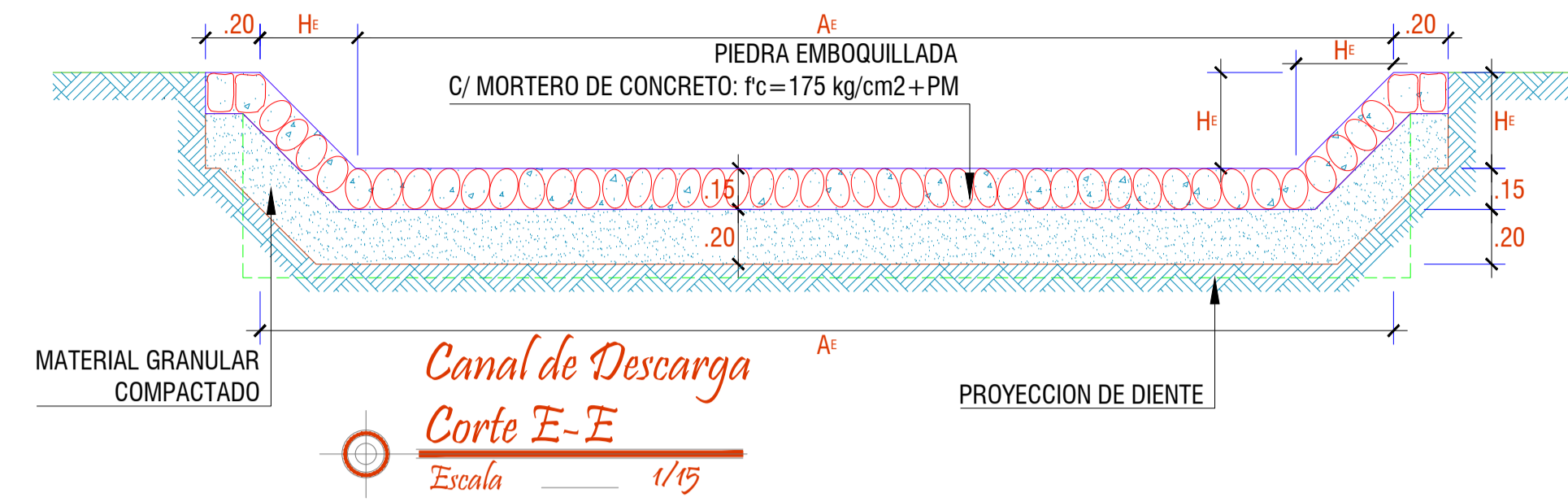
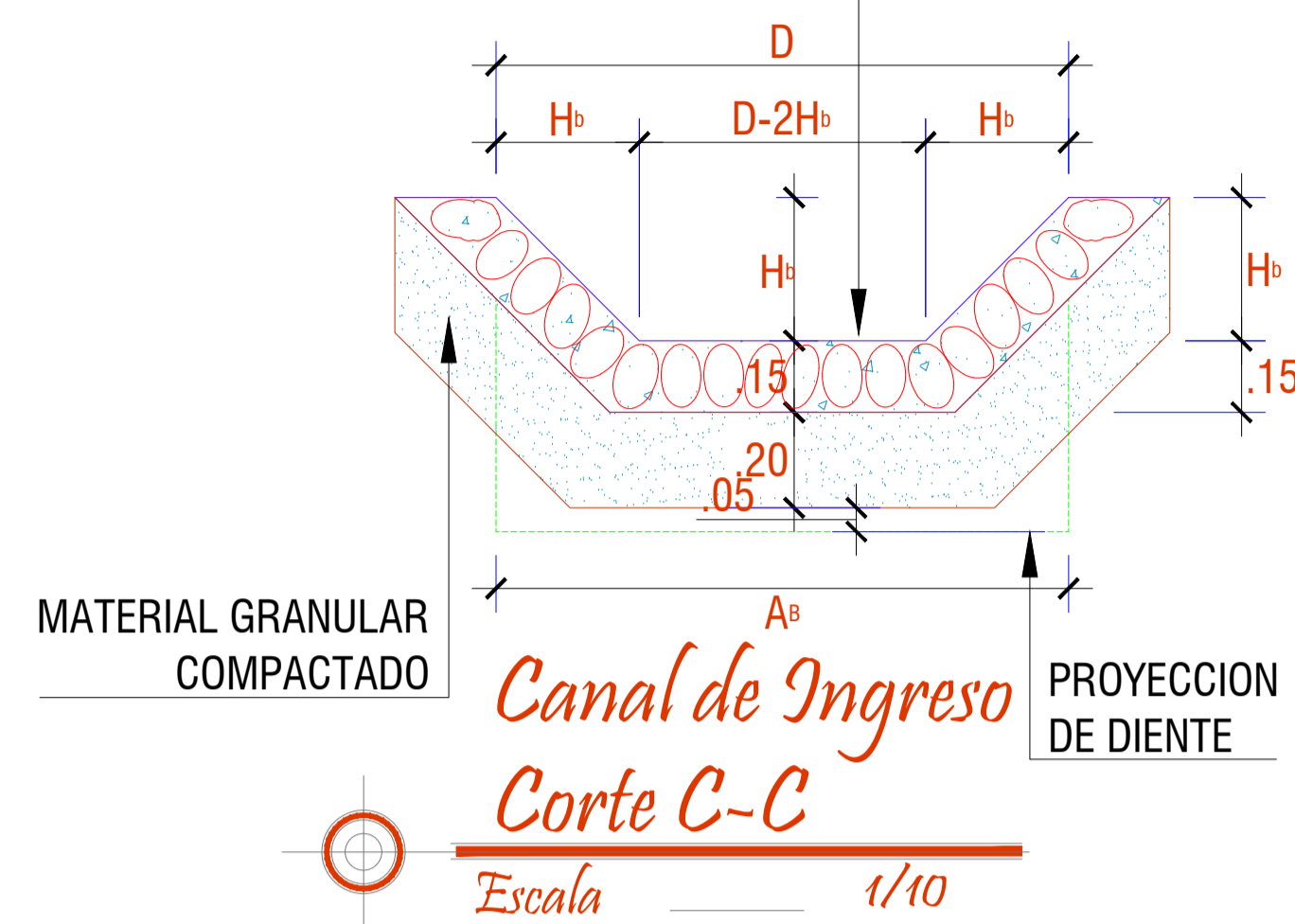
PLANTA
 Km: 12+000.00 AL 13+000.00
 Escala: 1/1000



7. PLANOS DE ALCANTARILLAS Y CUNETAS



REVESTIMIENTO DE PIEDRA EMBOQUILLADA
C/ MORTERO DE CONCRETO: $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2 + \text{PM}$

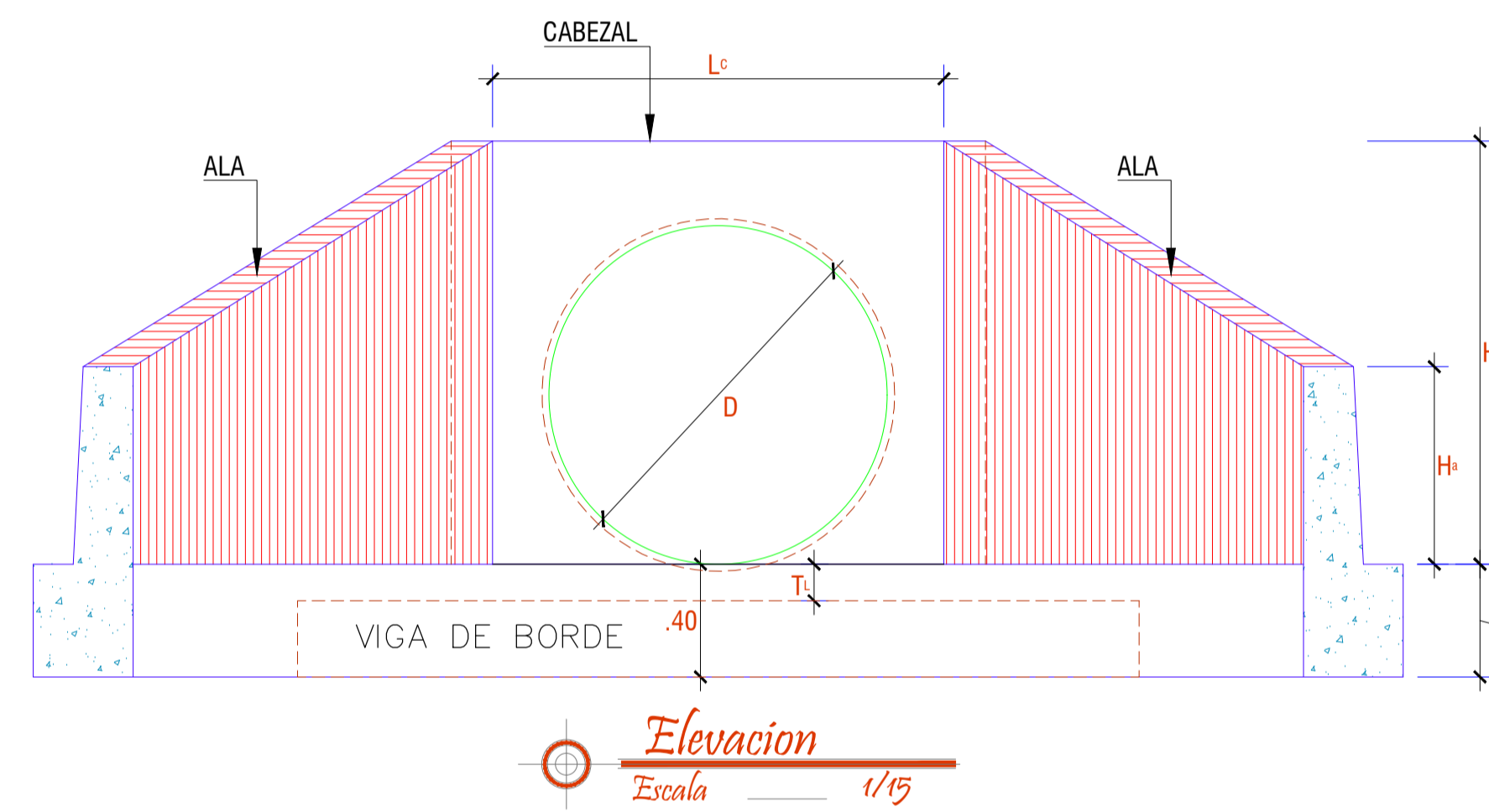
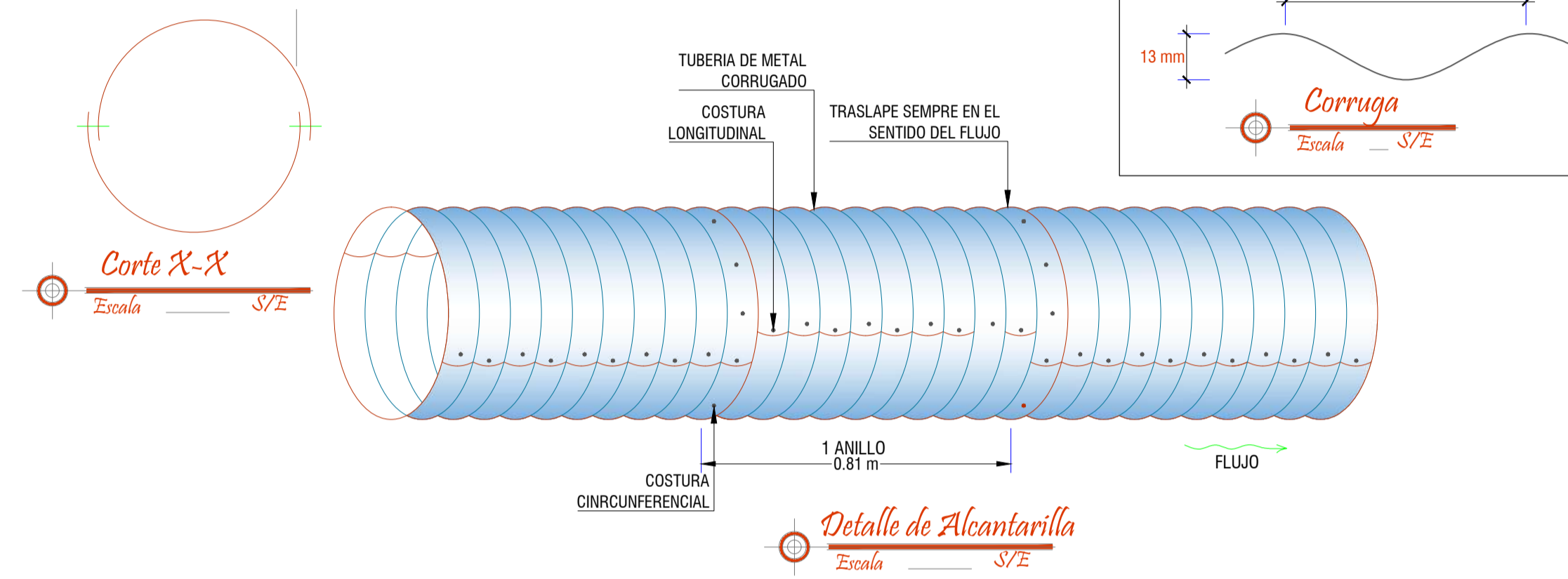


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ALVIADERO Y EMBOQUILLADO DE PIEDRA

PIEDRA: Las piedras serán de calidad y forma apropiadas, macizas, ser resistentes a la intemperie, durables, exentas de defectos estructurales y de sustancias extrañas y deberán conformarse a los requisitos indicados en los planos.
Pueden proceder a la excavación de la explanación o de fuentes aprobados y provendrán de cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables.
El tamaño máximo admisible de las piedras, dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CABEZAL, ALAS Y CAJA RECEPTORA CONCRETO SIMPLE $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
- CANAL DE INGRESO Y CANAL DE DESCARGA PIEDRA EMBOQUILLADA: P.M. (5° tam. max.) + mortero de $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$.
- MATERIAL GRANULAR TIPO A1, A2 ó A3 CLASIF. AASHTO



CUADRO DE DIMENSIONES

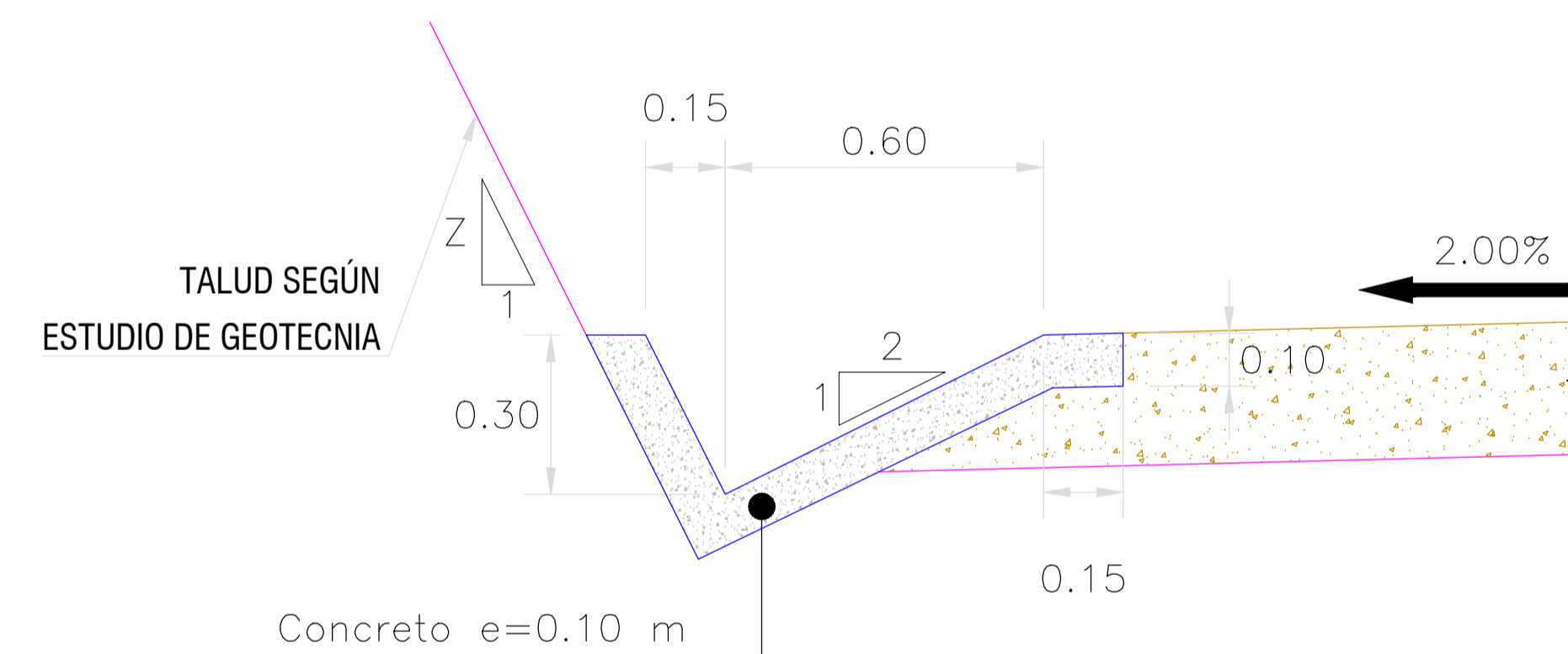
Alcantarilla	TMC	CABEZAL								ALAS				CANAL DE DESCARGA		Caja Receptora (Cuneta 0.75x0.30)				Canal de Ingreso		
		TIPO	D (m)	Lc (m)	Hc (m)	tc (m)	dc (m)	Bc (m)	Ti (m)	Ha (m)	La (m)	Ha (m)	ta (m)	da (m)	Ba (m)	Ae (m)	He (m)	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	He (m)
45°		1.16	1.60	1.70	0.35	0.50	0.90	0.15	0.40	1.80	0.70	0.35	0.47	0.86	4.15	0.40	1.90	1.50	1.70	0.35	0.35	1.50

* Las longitudes necesarias serán verificadas en el terreno

PESOS Y ALTURAS DE COBERTURAS MINIMAS Y MAXIMAS
Espesores sin recubrimiento (mm)

Diametro (m)	Area (m2)	Espesor (mm)	Peso (kg/m)	Altura Mínima de Cobertura (m)	Altura Máxima de Cobertura (m)	Pendiente Longitudinal (%)
0.90	0.64	2.0	59.30	0.30	16.40	2.00
1.20	1.13	2.5	92.96	0.30	15.90	2.00
1.50	1.77	3.0	143.06	0.30	15.80	2.00
1.80	2.54	3.3	179.78	0.30	14.80	2.00

* La altura es medida a nivel de la Sub Rosante



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CUNETAS TRIANGULAR TIPO II
-CONCRETO : $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
-CONCRETO : $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$
E=0.10m P/SOLADO

NOTAS:

- (1) PARA PAÑOS DE CADA DE 3m, CADA JUNTA DE CONSTRUCCIÓN TENDRÁ UN ANCHO DE 1.5cm Y ESTARÁ CONSTITUIDA POR UN SELLO ELASTOMÉRICO DE 1cm DE ESPESOR Y ESPUMA SINTETICA DE POLIURETANO (TECKNOPOR) PARA EL RESTO DE LA JUNTA
- (2) UBICAR CADA 15m, UNA JUNTA DE DILATACIÓN QUE TENDRÁ UN ANCHO DE 2.5cm Y ESTARÁ CONSTITUIDA POR UN SELLO ELASTOMÉRICO DE 1cm DE ESPESOR Y ESPUMA SINTETICA DE POLIURETANO (TECKNOPOR) PARA EL RESTO DE LA JUNTA

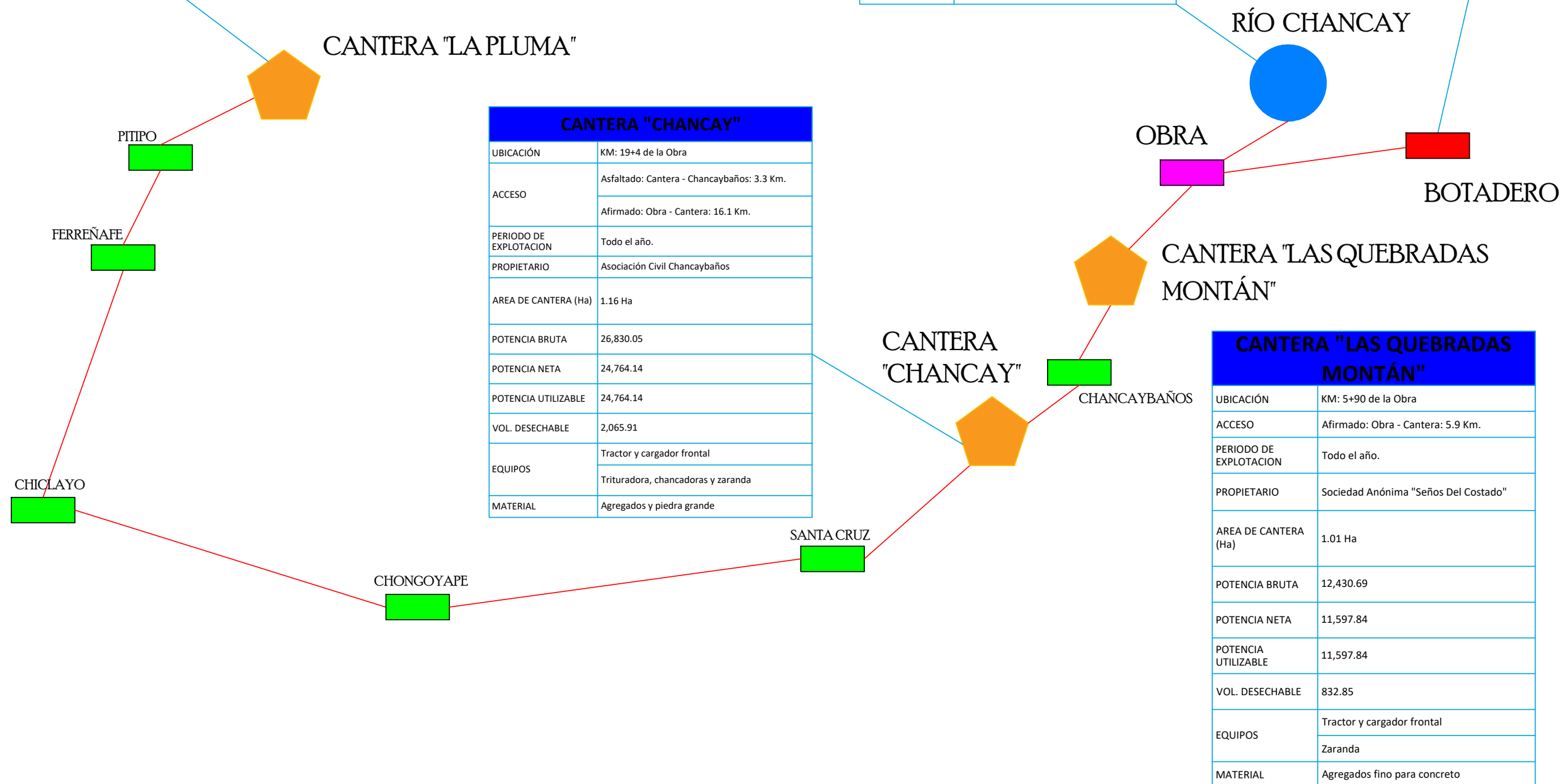
8. PLANO DE CANTERAS Y BOTADEROS

PLANTA PROCESADORA DE ASFALTO EN CALIENTE "LA PLUMA"	
UBICACIÓN	KM: 209+86 de la Obra
ACCESO	Afirmado: Obra - Chancaybaños: 16.1 Km.
	Asfaltado: Chancaybaños - Ferreñafe: 163 Km.
	Asfaltado: Ferreñafe - Pitipo: 7.5 Km.
	Asfaltado: Pitipo - La Cantera: 22.26 Km.
	Afirmado: La Cantera - Explotación: 1 Km.
PERIODO DE EXPLOTACION	Todo el año.
PROPIETARIO	Gobierno Regional de Lambayeque
AREA DE CANTERA (Ha)	3.5 Ha
POTENCIA BRUTA	-
POTENCIA NETA	-
POTENCIA UTILIZABLE	-
VOL. DESECHABLE	-
EQUIPOS	Planta de asfalto en caliente
MATERIAL	Mezcla asfáltica en caliente y derivados

LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
UBICACIÓN DE OBRA	
CIUDAD - DISTRITO	
BOTADERO	
FUENTE DE AGUA	
CANTERAS DE AGREGADOS	

FUENTE DE AGUA: RÍO CHANCAY	
UBICACIÓN	KM: 6+925 de la Obra
ACCESO	Intercepta la vía en estudio
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	"Todo el año previa coordinación con la Administración local del Agua del Valle de Chancay"

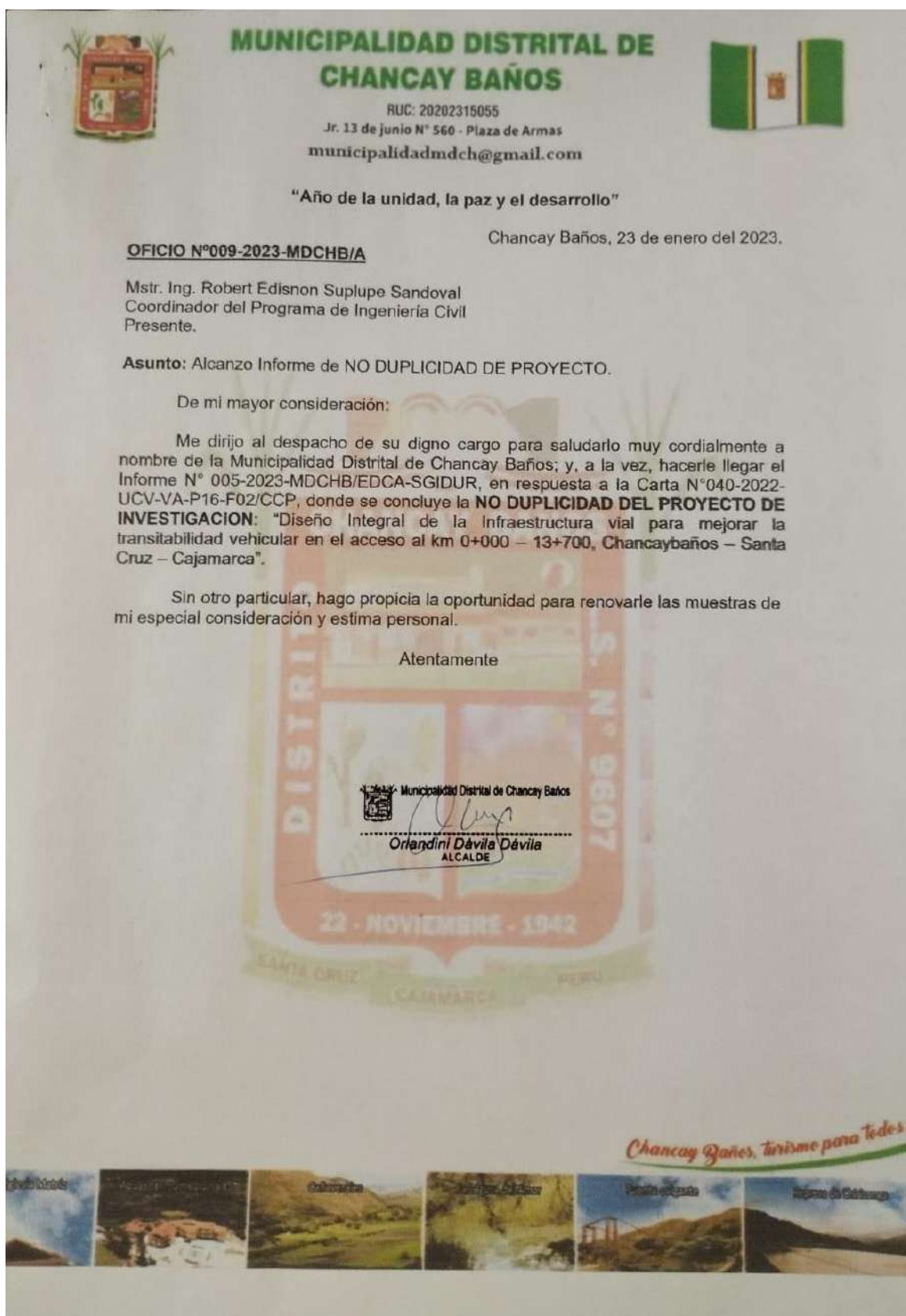
BOTADERO	
UBICACIÓN	KM: 5+412 de la Obra
ACCESO	Afirmado: Obra - Botadero: 5.412 Km.
PERIODO DE DESCARGA	"Todo el año previa coordinación con la Administración local o Municipalidad Distrital de Chancaybaños"



CANTERA "CHANCAY"	
UBICACIÓN	KM: 19+4 de la Obra
ACCESO	Asfaltado: Cantera - Chancaybaños: 3.3 Km.
	Afirmado: Obra - Cantera: 16.1 Km.
PERIODO DE EXPLOTACION	Todo el año.
PROPIETARIO	Asociación Civil Chancaybaños
AREA DE CANTERA (Ha)	1.16 Ha
POTENCIA BRUTA	26,830.05
POTENCIA NETA	24,764.14
POTENCIA UTILIZABLE	24,764.14
VOL. DESECHABLE	2,065.91
EQUIPOS	Tractor y cargador frontal Trituradora, chancadoras y zaranda
MATERIAL	Agregados y piedra grande

CANTERA "LAS QUEBRADAS MONTÁN"	
UBICACIÓN	KM: 5+90 de la Obra
ACCESO	Afirmado: Obra - Cantera: 5.9 Km.
PERIODO DE EXPLOTACION	Todo el año.
PROPIETARIO	Sociedad Anónima "Seños Del Costado"
AREA DE CANTERA (Ha)	1.01 Ha
POTENCIA BRUTA	12,430.69
POTENCIA NETA	11,597.84
POTENCIA UTILIZABLE	11,597.84
VOL. DESECHABLE	832.85
EQUIPOS	Tractor y cargador frontal Zaranda
MATERIAL	Agregados fino para concreto

Anexo 13. Permisos de la Municipalidad de Chancaybaños.



Fuente: Municipalidad Distrital de Chancaybaños.



Universidad
César Vallejo

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

Chiclayo, 23 de Setiembre del 2022

CARTA N° 040-2022–UCV-VA-P16-F02/CCP

Señor

Lic. Wilfredo Cruz Perez

Alcalde

Municipalidad Distrital de Chancaybaños

Jr. 13 De Junio Nro. 560 Cajamarca, Santa Cruz, Chancaybaños, Perú

Asunto: Solicito información sobre el proyecto referido.

De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial Chiclayo y en el mío propio, deseándole éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar información relacionado con el Proyecto de Investigación **“Diseño integral de la infraestructura vial para reducir la brecha económica, en el acceso al km 0+000–13+700, Chancaybaños-Santa Cruz-Cajamarca”**, y dejar constancia de que el proyecto referido no se esté desarrollando por algún estudiante y/o empresa; ni este siendo ejecutado dentro del ámbito de la jurisdicción que representa, y que en esta oportunidad será desarrollado por nuestros estudiantes **ROJAS MAYANGA JHON ANTONY FERMÍN** con DNI: 75236384, código: 7001176389 y **SOTO CALDERÓN JUAN MANUEL** con 76021092, código: 7001177999 , para la obtención de su título profesional.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

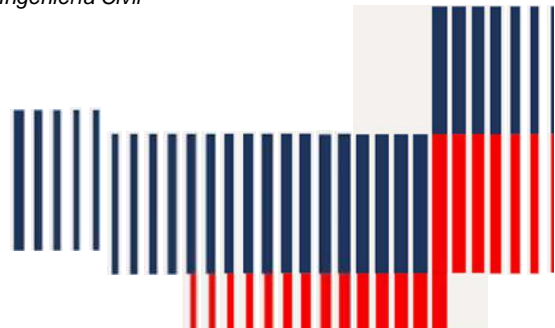
Atentamente,



Mgtr. Ing. Robert Edison Suclupe Sandoval
Coordinador del Programa de Ingeniería Civil
UCV Chiclayo

cc: Archivo PAIC.

www.ucv.edu.pe



Fuente: Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo.