



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000),
Cutervo – 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

ASESOR:

Dr. Coronado Zuloeta, Omar (orcid.org/0000-0002-7757-4649)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO - PERÚ

2022

Dedicatoria

A nuestro padre celestial por permitirnos llegar a terminar nuestros objetivos y metas trazadas, y por cuidarnos mientras realizábamos nuestros estudios básicos, de nuestro proyecto.

La investigación se la dedico a mis padres por darme el apoyo incondicional para poder lograr mis metas, y por siempre estar ahí a pesar de las dificultades que puedan ver.

Humberto Gabriel Guevara Chicoma

Dios nuestro gran amigo que me guía en cada paso del camino, que nos ayuda a alcanzar nuestras metas y objetivos, vela por nosotros en estos momentos cruciales de nuestra carrera universitaria.

La investigación científica se la dedico a mi mamá Fanny del Pilar Hidalgo Mogollón y a papá Arturo Pérez Mendoza a mi tía Jenny Amparo Hidalgo Mogollón quienes me han dado su apoyo absoluto, a mi perro Lían Tequila por su amor incondicional; Por impulsarme a ser una persona con tenacidad que pueda alcanzar mis metas sin rendirse ni siquiera ante las dificultades.

Fanny Thaiz Pérez Hidalgo

Agradecimiento

Primero, nos gustaría a dar gracias a nuestro señor **Padre celestial** por abrir nuestros corazones y nuestros pensamientos y para dar nos acceso al maravilloso conocimiento que tenemos.

Gracias a nuestra **Padres** por su apoyo en cada momento de nuestras vidas, específicamente en nuestra vida profesional, por su apoyo económico ya que con ello estamos permitiéndonos alcanzar nuestras metas.

A nuestros **Docentes** gracias por los conocimientos y aprendizaje que nos ayudan en nuestra formación profesional y personal.

A nuestro **Mentor** al **Ing. Omar Coronado Zuloeta** por la asesoría de nuestra investigación; a usted que contribuye con nuestra formación profesional y nos ayuda avanzar para terminar nuestros estudios.

Humberto Gabriel Guevara Chicoma

Fanny Thaiz Pérez Hidalgo

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de la investigación.	15
3.2 Variable y operacionalización.....	15
3.3. Población y muestra.	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	17
3.5 Procedimientos	18
3.6 Métodos de análisis de datos.....	19
3.7 Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN	33
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII. RECOMENDACIONES.....	38
REFERENCIAS	39
ANEXOS.....	43

Índice de tablas

Tabla 1. Parámetros de diseño según AASHTO	13
Tabla 2. Kilómetro de carretera con mayores fallas	20
Tabla 3. BMS	22
Tabla 4. Resumen de Afectación Predial	26
Tabla 5. Resumen del Diseño Geométrico.....	27
Tabla 6. Parámetros del diseño de pavimento flexible	28
Tabla 7. Estructura del pavimento flexible.....	28
Tabla 8. Cuadro de señalizaciones	29
Tabla 9. Características de Obras de Arte.....	30
Tabla 10. Presupuesto del proyecto.....	31

Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama del procedimiento de la investigación	18
Figura 2. Método de análisis en cada estudio planteado.....	19
Figura 3. Principios éticos	19
Figura 4. Conteo vehicular	21
Figura 5. Porcentaje del CBR por cada calicata.....	23
Figura 6. Matriz de Leopold	25
Figura 7. Caudales de diseño	26
Figura 8. Diseño de cuneta	30
Figura 9. Diagrama de Gantt.....	32

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo principal Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022, en cual presenta un mal estado obstaculizando la transitabilidad de los transportistas. Los resultados obtenidos de los estudios básicos determinaron que el estudio de tráfico presenta un IMDA de 236 veh/día, así también que la topografía de zona es accidentada (tipo 3), información que según su clasificación por demanda y orografía la carretera del proyecto es de tercera clase con una velocidad de diseño de 30 km/h. El estudio de mecánica de suelos arrojó que existen tres tipos de suelos predominantes: Arcillas Inorgánicas de Media Plasticidad (CL), Arena Arcillosas (SC) y Limos Inorgánicos de baja compresibilidad (ML), un CBR entre 5.2% y 9.1% permitiendo diseñar un pavimento con espesores de sub Base de 30 cm, base de 20 cm y la carpeta de 8 cm. Se calculó el caudal de diseño para las obras de arte (alcantarillas y cunetas) a partir de la estación pluviométrica Cutervo.

Palabras clave: Infraestructura vial, transitabilidad, diseño geométrico, pavimento flexible.

Abstract

The main objective of this research is to design the road infrastructure to improve the vehicular passability of the Santa Cruz – Gramalotillo section, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022, in which it presents a poor state hindering the passability of carriers. The results obtained from the basic studies determined that the traffic study presents an IMDA of 236 veh / day, as well as that the topography of the area is rugged (type 3), information that according to its classification by demand and orography the road of the project is of third class with a design speed of 30 km / h. The study of soil mechanics showed that there are three predominant types of soils: Inorganic Clays of Medium Plasticity (CL), Clay Sand (SC) and Inorganic Silts of low compressibility (ML), a CBR between 5.2% and 9.1% allowing to design a pavement with subBase thicknesses of 30 cm, base of 20 cm and the folder of 8 cm. The design flow for the works of art (sewers and gutters) was calculated from the Cutervo rainfall station.

Keywords: Road infrastructure, passability, geometric design, flexible pavemen.

I. INTRODUCCIÓN

Conociendo la realidad problemática que afecta a las poblaciones a nivel universal se procuró el desarrollo y el crecimiento socioeconómico de pobladores que presenten escasos recursos, estimulando una mejoría de las carreteras para el intercambio de culturas, creencias, ciencias aplicables, sin afectar a las futuras generaciones. Las construcciones viales son consideradas a nivel mundial importantes para que la economía mundial predomine. La BCN (2018) nos dice que el desarrollo vial japonés les ha permitido avanzar con el (O.D.S) desarrollando infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluyendo vías regionales y transfronterizas, para promover el desarrollo económico y la comodidad de su población estando por delante de potencias como los E.E UU.

Por otro lado, (Brida et al., 2020), determino que existe una relación positiva en inversión de infraestructura de transporte y el PBI de Uruguay, debido a que si el PBI crece en un 10% la inversión en infraestructura lo hará en un 7% aproximadamente. (Rojas López & Ramírez Murie, 2018), en su análisis de la evolución de infraestructura vial colombiana determino que el 80% de productos se transporta por tierra por lo que priorizo mayor inversión en construcción, rehabilitación de carreteras obteniendo desde 1993 – 2014 un aumento del 8.1 % al 14.3% de su PBI. Según Perú Vías (2021) informo que en Ministerio de transportes invirtió la cantidad de S/ 4628 millones en el año 2021 lo cual lo que representa un incremento del 14%, con respecto al año anterior (S/ 4072.38 millones). Estas inversiones contribuyen al fortalecimiento del servicio de transporte y la misma vez al desarrollo socioeconómico nacional. Finalmente se procuró el desarrollo y el crecimiento socioeconómico de poblaciones que presenten escasos recursos, estimulando una mejoría de las carreteras para el intercambio de culturas, creencias, ciencias aplicables, sin afectar a las futuras generaciones. Las construcciones viales son consideradas a nivel universal importantes para que la economía mundial predomine. En la región de Cajamarca se realizaron mantenimiento de las vías de 13 provincias invirtiendo la suma de S/30.00 millones de soles (Peru Construye, 2022). La Economía (2020) reporto que la red vial regional pavimentada de Cajamarca vale 3.6%, del total de 888.8 km. Mientras por parte de la red vial rural tan solo el 0.3% se encuentra pavimentada, de 12,023.8

km, así mismo el 64% de su red vial presenta afirmado. Esto refleja las inadecuadas condiciones en las que se encuentra las vías, la cuales son de gran importancia para el desarrollo económico, social, educativo y cultural. Es por ello que llegamos a la formulación de la pregunta de investigación ¿El diseño integral de la infraestructura vial mejorará la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022?, teniendo en cuenta nuestro Objetivo general Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022, el cual formulamos nuestros objetivos específicos, OE1: DIAGNOSTICAR las condiciones in situ para el Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022, OE2: REALIZAR los estudios básicos para el Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022. OE3: DISEÑAR la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022. OE4: DETERMINAR el presupuesto para el Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022. OE5: EVALUAR la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022. Por lo tanto nuestra Hipótesis de Investigación es ¿Con el Diseño integral de la infraestructura vial es posible mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022? , así mismo nuestra Justificación del estudio que presenta tres enfoques: Social ya que en esta investigación se pretende un diseño integral de la infraestructura vial del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo para beneficiar a la población existente de este tramo proporcionando una mejora de su calidad de vida. Teórico: la importancia de hacer un diseño integral de la infraestructura vial del tramo en estudio teniendo como finalidad mejorar la transitabilidad vehicular del del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo. Académico: Mediante la presente investigación aplicamos los conocimientos inculcados durante nuestro proceso formativo como ingenieros civiles, especialmente en la disciplina que componen la infraestructura vial.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes Internacionales

Según STIAMA (2022), en su estudio menciona que el inventario realizado por la Observación Nacional de la Seguridad Vial arrojó que en Colombia murieron 7.270 por accidentes de tránsito en el 2021 superando el año anterior, por lo que el compromiso del sector transporte es entregar nueva infraestructura vial, que cumplan con los estándares de calidad establecidos entre ellos seguridad vial para el desarrollo y progreso del país.

(De Almeida Guimarães y otros, 2021), nos dice que su enfoque principal es de emplear un método matemático de ubicación y asignación precisando la ubicación más adecuada, para que así pueda llegar los transportes a los centros de integración logística. De acuerdo a la ubicación de las estructuras viales que dan paso a la intermodalidad, el cambio con el reemplazo del diseño ayuda a un menor impacto ambiental y reducirá el tráfico vial; así mismo, disminuir los costos y presupuestos con la finalidad de mejorar la transitabilidad tanto en el transporte de alimento como la población de Brasil.

Para (García y otros, 2019), tuvieron como objetivo de investigación: Determinar el nivel de incidencia entre las intervenciones que mejoran las condiciones técnicas de una red carretera. Los resultados más importantes indican que los proyectos viales aportan al desarrollo e igualdad para mejorar la calidad de vida. Concluyeron que los C.P que tienen mayor acceso a las redes de carreteras son los que se presenta menores niveles de pobreza.

Por otra parte, (Zepeda Ortega y otros, 2019), en su artículo de investigación infraestructura – crecimiento económico se realizó un análisis sobre las carreteras las cuales no están pavimentadas encontradas con un sistema de geográfica, obteniendo una base de datos, se realiza la relación positiva densa entre, carreteras – producto bruto entre las regiones, ya siendo que el producto bruto sea necesario con efecto mayor ya que los productos como la ganadería, la pesca o agricultura sean menos influencia; por ello las carreteras no pavimentadas tiene una importancia para beneficio del pueblo.

Para (Salinas Villegas, 2019), en su estudio nos dice que su objetivo principal es el determinar el funcionamiento con las condiciones de la estructura del pavimento en la ciudad de Amato con una metodología exploratoria , analítica – descriptivo , realizo el estudio de tráfico y estudios de suelos para diagnosticar el nivel de daño que tiene el pavimento , finalmente como resultado el estudio de suelos dio datos positivos con las especificaciones técnicas establecidas además el ensayo de hormigón antiguo tenía un porcentaje menor que el establecido en cambio con el tramo repavimentado si dio positivo con las determinaciones requeridas.

Para (Becerra Delgado & Sánchez Reinoso, 2018), en investigación el objetivo es determinar las condiciones de la red pavimentada en el tramo del Valle bajo en la ciudad de Cuenca con una metodología para definir el nuevo procedimiento de gestión y priorizar las funciones de las curvas dañadas realizando tres ensayos. Finalmente, los resultados determino las patologías de la estructura vial y también la clasificación de automóvil que pueden transcurrir.

Antecedentes Nacionales

(Baldera Valdera, 2021), tuvo como objetivo principal en su investigación diseñar la infraestructura vial el cual se vincula a nuestro objetivo general. Con un método no experimental, se realizó el estudio de impacto ambiental con la finalidad de reducir los impactos negativos del proyecto a ejecutar, y para conocer la importancia de los impactos positivos con el comercio y el transporte. Concluyendo que estos deben ser contrarrestados por el plan de mitigación, basados en el Manual de Carreteras DG-2018.

Según (Altamirano Montenegro & López Pérez, 2021), en su estudio el objetivo principal es diseñar una infraestructura vial ayudando con el tránsito vehicular, con una metodología descriptiva no experimental efectuando su estudios de campo, la topografía dio un tipo de terreno ondulado (tipo 2), su análisis de tráfico es de 179 veh/día, con un periodo de vida útil para 20 años, finalmente se determinó los espesores de la pavimentación serán de 30cm sub base, 30cm de base y 10cm carpeta de rodadura según los paramentos del MTC.

(Salazar Chinchay & Saldarriaga Gutiérrez, 2020), tuvieron como objetivo mejorar el tránsito automovilístico de Paimas – Ayabaca con el diseño infraestructural, empleando un método aplicativo no experimental, teniendo resultados positivos en sus estudios de campo, obteniendo en su estudio de tráfico un IMDA 132veh/día, en su EMS obtuvo un suelo de tipo (CS), en estudio de hidrología tuvo como resultado un caudal Max de 1.473m³/s, el cual se realizó mediante el método racional, teniendo en cuenta el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Concluyendo que es posible mejorar la serviciabilidad de dicho lugar tanto para los conductores como a los pobladores, teniendo en cuenta la normativa establecida para lograr un apropiado diseño de la infraestructura vial.

Por otro lado (Maza Mio, 2020), en el estudio su principal objetivo es mejorar la transitabilidad vehicular con un diseño vial, con un método descriptivo no experimental, realizó sus estudios de campo el cual si CBR fue de 7.01% teniendo un suelo Limo arenoso, obteniendo los espesores con método Aashto de 7 cm , 16cm subbase y 20cm base. Finalmente se concluyó con los metrados su presupuesto total de su proyecto es de S/. 10,975,834.73 soles.

Según (Sánchez Caro, 2018), tuvo como objetivo principal el diseño definitivo de la carreta, el cual es semejante a nuestro tercer objetivo específico. Utilizando un método aplicativo no experimental, realizando estudios en campo obteniendo como resultado la eliminación del sub rasante existente y colocar un material que tenga un CBR mayor al 6 %. Se concluyó que se debe colocar una capa de afirmado de (e = 21 cm).

Finalmente (Pérez Díaz & Vergel Olano, 2018) el objetivo es de mejorar el nivel de transitabilidad de la carretera Incahuasi hasta CP la Tranca, con un diseño aplicativo no experimental, se realizó los trabajos básicos como el estudio de topografía, estudio de tráfico, estudio de suelo, etc. Finalmente, con el resultado de campo se obtuvo un tipo terreno (tipo 3) con un IMDA 214 veh/día con un CBR de 5.5% con un pavimento de espesor de 43 cm.

Antecedentes Locales

(López Lozano & Tuesta Castillo, 2021), en su estudio tuvieron como enfoque realizar el diseño geométrico del C.P. Paltarume – Cruce Yanazara, Cochabamba – Cajamarca para mejorar su transitabilidad vehicular ya que su estado de la carretera es crítico. Realizo el metrado del proyecto, donde obtuvo 189,292.79 m³ de corte de material roca fija, 29,708.39 m³ de conformación de terraplenes, para la partida de pavimentos, se tendrá 16,462.93 m³ de sub base granular, 15,575.29 m³ de base granular, 78,825.48 m² de imprimación asfáltica 5,510.78 m² de asfalto en caliente y asfalto diluido MC-30 6,88.48 litros determinando las partidas que se utilizan en un proyecto vial, según el manual de DG-2018. Determinando que el costo del proyecto es de S/.21,470,919.01.

Por otro lado (Vasquez Cruzado, 2021), su enfoque principal es mejorar la transitabilidad de la vía Jaén hasta San Miguel ya que se encuentra el deterioro, con un enfoque aplicativo, realizando los estudio básicos, el cual presento un tipo de terreno accidentado, se obtuvo un CBR de 4.37% hasta 14.37% % y un IMDA 352 veh/día, una precipitación máxima de 65.7 mm. Se tuvo en cuenta el diseño de alcantarillas y cunetas con el Manuel DG 2018. Finalmente el análisis de la proyección del estudio dio un tipo de servicio aceptable mejorando la transitabilidad vehicular.

Para (Arrascue Olivera & Mendoza Soberón, 2021) el objetivo de su investigación es de mejorar transitabilidad vial, la cual realizaron con un método aplicativo, efectuaron estudios en básicos de la ingeniería, manifestando que el diseño geométrico se pudo realizar basándose en los criterios de la DG (2018) obteniendo velocidades de diseño de 30km/h y 40km/h. Finalmente concluye EIA concluye que no genera daños ambientales y es factible realizar el proyecto.

Finalmente, (Calla Inga & Espinoza Sandoval, 2022) su estudio tuvo como finalidad diseñar un proyecto vial para mejorar la transitabilidad de la Urb. Casa Blanca. Donde con la evaluación de brecha económica cuyo valor de la red vial no pavimentada es de 68%, mientras que con la ejecución de su proyecto es de 67.76% determinando que su proyecto disminuye un 0.26% la brecha económica. Concluye que el proyecto si mejora la transitabilidad y drenaje de la Urb. Casa Blanca

TEORÍAS CONCEPTUALES

Diagnóstico del estado situacional

Evaluación Situacional

Descripción de condiciones actuales del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000) Cutervo, después de una inspección visual con una metodología la cual tiene una caracterización de no estar pavimentada ayuda a llegar a meta del proyecto que se va a desarrollar.

Transitabilidad

El nivel de servicio del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000) Cutervo, para el flujo vehicular no es adecuada debido a que no cuenta con las condiciones regulares que permitan un adecuado desplazamiento.

Estado de la vía

El tramo presenta varios desperfectos que no cumplen con las condiciones ideales para transitar de una manera prudente, ordenada para evitar accidentes de tránsito.

Pavimentación existente

El tramo no cuenta con un pavimento existente.

Descripción de los estudios básicos

Estudio de Tráfico

Es determinar el (IMDA) de cada estación establecida, así poder tener el estudio el cual se debe la clasificación de todo tipo de automóviles. Además, su objetivo es dar estadísticas existentes determinado la magnitud de vehiculados que transitan (MTC, 2014 pág. 62).

A. Índice Medio Diario Anual (IMD)

Nos da un valor estadístico promedio de trafico de 365 días en la carretera. El elemento direccional dado por el diseño del carril de acuerdo con el tipo de vehículo y el factor de tensión de los neumáticos (MTC, 2014)

B. Esal

Es correspondiente a las repeticiones de un mismo eje de una vía y periodo de diseño. El cual corresponde a una cierta cantidad (vehículos pesados) que circulan con ello se pueden obtener el número de ejes equivalentes (MTC, 2014 pág. 74).

Topografía

Determina las distancias verticales como horizontales desde un punto a otro con el objetivo de ver las dimensiones que tiene un terreno natural, también al tomar datos se puede representar en forma gráfica en relieve y formas debidamente escalado en un plano (Gámez Morales, 2015 pág.11).

Hay 3 componentes el cual son 2 distancias y 1 elevación el cual se utiliza en forma longitudinal, 1 dirección o composición de los 3 elementos se utiliza unidades de arco.

A. Perfil (%)

Se define por la intersección del suelo con el plano, el trazo puede ser en una tubería, carretera, conductos, canales, etc. La altura es necesaria ya que en cada punto son los que señalan los cambios de dirección (Gámez Morales, 2015 pág. 149).

B. Perfil Longitudinal (Km)

Es una representación gráfica de una figura en sección por un plano vertical que tiene el eje de una estructura lineal (Gámez Morales, 2015 pág.150).

C. Sección Transversal (m²)

Es el levantamiento que se define entre puntos en ángulo recto en un corte longitudinal (Gámez Morales, 2015 pág. 152).

Mecánica de Suelos

(Terzachi & Peck, 1973 pág. 45), analizaron las propiedades del suelo, sus características para ver si sirven o no, observando el comportamiento de diferentes suelos. Además, se dice que la mecánica de los suelos es esencialmente experimental. Por ello también se estudió la estabilidad de las construcciones.

Conocer bien las propiedades del suelo se debe analizar varias propiedades distintas como la resistencia a rotura, la permeabilidad, deformaciones, tenciones y etc.

A. Contenido de Humedad - W (%)

(Bowles, 1981 pág. 4), se determina con pruebas en laboratorios, en ensayos con una cierta proporción de agua, en un muestrario de suelo en término de su peso en seco. En la determinación de la correlación del peso de agua con el total de la muestra. El cual se representa como:

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \%$$

- W_w = Peso de agua
- W_s = Peso de los sólidos en el suelo

B. Índice de Plasticidad - IP (%)

(Botía Diaz, 2015 pág. 47), entre limite líquido y limite plástico se da con diferentes valores, si el índice de plasticidad es bajo quiere decir que hay un diminutivo crecimiento del volumen de humedad en el terreno, por tanto, es muy sensible a los cambios de humedad, sin embargo, el índice de plasticidad es alto se refiera a que el suelo está en una condición semisólido a líquido, por lo que se debe añadir una cierta cantidad de agua.

C. CBR (%)

Considerada cómo la medición más importante para describir la capacidad portante del suelo (terreno) en el laboratorio, el CBR es obtenido al compactar con el equipo de ensayo Proctor dónde tenemos el Proctor modificado y Proctor estándar (MTC, 2018).

Impacto Ambiental

La baja complejidad de su instalación, el mínimo impacto en el ámbito natural, prueba la calidad del producto y los beneficios directos que contiene su instalación en la perdurabilidad del pavimento (Patiño Boyacá y otros, 2015).

Estudio Hidrológico

Este estudio es de gran importancia en el desarrollo del proyecto, ya que el objetivo es obtener los datos necesarios para los parámetros hidráulicos de las cuencas correspondientes, y luego se podrían diseñar todas las estructuras utilizadas que sirven para disposición del agua (MTC, 2008).

A. Precipitación

La precipitación excesiva o precipitación efectiva (P_e), es precipitación de la cual no existe en la superficie de la tierra y no filtrar en el suelo. Después de pasar la superficie área de captación, la abundancia de lluvia se transforma en escorrentía hacia la salida de la cuenta (MTC, 2008 pág. 42).

B. La intensidad del diseño

Es la valorización de la precipitación, con unidades de mm/h. posiblemente la magnitud breve o la magnitud media durante la abundancia de lluvia. (MTC, 2008 pág, 34).

C. Caudal

Está relacionado con el periodo de beneficio específica y este a la vez depende del peligro de la falla y vida útil (MTC 2008 pág, 92).

Diseño Integral de Infraestructura Vial

Diseño geométrico

Debe tener un diseño cómodamente atado para garantizar una circulación fluida vehículo, manteniendo una velocidad adecuada de acuerdo con las condiciones de la carretera (MTC, 2018).

Planta

A. Curvas Circulares

Son arcos circulares simples con un radio, conecta dos tangentes consecutivas para formar un plano de curva real o curva espacial (MTC, 2018 pág. 127).

B. Transición de peralte

Viraje - pendiente horizontal de la línea en la curva, diseñado para resistir la fuerza centrífuga de los automóviles, tiene una transición de inclinación es el trazo del borde del camino donde hay un cambio progresivo a la pendiente del límite especificado entre el borde correspondiente a la zona tangente y esos bordes compensa a la pendiente de la curvatura (MTC, 2018 pág. 152).

C. Sobreebancho

Ancho adicional en la capa de rodadura para equilibrar el mayor espacio necesario para los automóviles (MTC, 2018 pág. 159).

Perfil

A. Pendiente Min/ Máx.

Es adecuado prever una pendiente Min. de 0.5% para garantizar todos los puntos, de drenaje de la superficie de la carretera. Así mismo se considera pendientes máx. de los estándares establecido por (MTC, 2018 pág. 170) del DG 2018.

B. Curvas Verticales

Se conforman por los tramos de la rasante que estarán unidos por las curvas parabólicamente, en el momento que haya un intervalo algebraico y sus pendientes sean superior a 1.0% en caminos pavimentados y al 2.0% a los demás (MTC, 2018 pág. 174).

Sección Transversal

A. Calzada

La vía está dividida en carriles que están designadas a movimiento de varios vehículos en una dirección de tráfico (MTC, 2018 pág. 190).

B. Berma

Faja longitudinal paralelo unida con la calzada de la pista, ayuda a los automóviles se estacionen en situaciones de emergencia (MTC, 2018 pág. 192).

C. Bombeo

Su propósito es de retirar los líquidos de la superficie (MTC, 2018 pág. 195).

D. Peralte

La pendiente horizontal de la carretera en las curvas tiene por objeto contrarrestar fuerza centrífuga del vehículo (MTC, 2018 pág. 196).

Diseño de Pavimento Flexible

(Rico Rodríguez y otros, 1998 pág. 05), su problemática principal fue ver la parte fundamental del comportamiento mecánico del suelo teniendo en cuenta el tránsito vehicular, el efecto del agua y los transeúntes, realizando 4 tipos de diseños sugeridos por la Instituto de Ingeniería de la UNAM (México) con el Catálogo Técnico de uso en España, también el Instituto Norteamericano del Asfalto y para finalizar la propuesta del método AASHTO. Finalmente se presenta perspectiva nueva con el análisis así mismo para la comparación de diseños en pavimentos a criterio internacional.

A. Espesor de Carpeta Asfáltica (cm)

Es la zona superior del pavimento conformado por diferentes materiales.

B. Espesor de Subbase (cm)

Se encuentra debajo de la capa de la base y en la subrasante ya que está sometido a esfuerzos menores en la base.

C. Espesor base (cm)

Es una de las capas que se sitúa debajo de la capa de rodadura del pavimento asfáltico. Debido a que está cerca de la superficie, debe ser muy resistente a la deformación y soportar las altas cargas a las que está sometido.

Infraestructura Complementaria.

A. Señalización (unid)

Es una medida de seguridad preventiva y que tiene como objetivo principal la llamada de rápida atención sobre las situaciones de peligro, haciendo que un individuo tenga una reacción ya previamente establecida (MTC, 2018 pág 222).

B. Cunetas

Son canales abiertos que son construidos de una manera lateral a lo extenso de la autopista, tiene la finalidad de transportar los escurrimientos superficiales con el fin de proteger la estructura del pavimento (MTC 2018 pág. 16).

Metodología Aashto

Esta técnica identifica una cantidad estructural o SN que logre sostener la nivelación de capacidad al que será sometido la estructura (Orrego Cabanillas, 2014 pág. 26).

Tabla 1. Parámetros de diseño según AASHTO

CONFIABILIDAD	Se emplea para dar cierta certeza a la solución obtenida tenga igual o mayor duración que al periodo de diseño, sus valores varían entre el SO y 9599% según el nivel de la vía.	(Orrego Cabanillas, 2014. pág. 27)
VARIABILIDAD	Representa las probabilidades de cambios que se pueden ocurrir en los datos utilizados en el mismo.	(Sosa Vargas, 2019 pág. 66)
MÓDULO DE RESILENCIA	Propiedades elásticas del suelo, su información es escasa para poder calcularlo en ensayo de laboratorio.	(Orrego Cabanillas, 2014 pág. 28)
SERVICIABILIDAD "APSI"	Es la capacidad de servir al modelo de tráfico al que ha sido diseñado.	(Sosa Vargas, 2019 pág. 67)

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

Estimación Económica y de Planificación

Costos y Presupuesto

A. Metrados

Indica las cantidades de las actividades de la planificación, tanto específicos como globales, definiendo su unidad de medida y los pautas convenientes para su planteamiento (MTC, 2018 pág. 277).

B. Análisis de Precios Unitarios

Reserva los costos de la mano de obra, equipos y materiales precisos para la realización del proyecto (MTC, 2018 pág. 278).

C. Presupuesto estimado

Comprende el costo total del proyecto, partidas específicas y básicas, descripción, alcance y unidad de medición a lo estipulado en el lista de partidas que se dan en proyectos de mejoramiento, puentes o construcción de pavimentación (MTC, 2018 pág. 278).

D. Cronograma

Contiene la programación de la realización secuencial, orden de las partidas mencionadas en el estudio, fijando la ruta crítica adecuada, para cumplir los objetivos del proyecto (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018 pág. 278).

Evaluar la Transitabilidad Vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 11+000), Cutervo.

Nivel de Servicio del Tránsito

Caracterización del estado proyectado

Este es un indicador que identifica y determina los servicios viales en cuanto a su seguridad y viabilidad. Con el análisis se determina el impacto del estudio de investigación y los niveles de tráfico en la carretera.

Infraestructura de la vía

A. Tramo pavimentado

El diseño del pavimento, debe soportar el tráfico, como también el clima donde se construye y sobre todo manteniendo la seguridad.

Brecha económica de la región

A. Reducción de brecha (%)

La infraestructura vial promueve el desarrollo de un país logra una competitividad adecuada, logrando logra un crecimiento económico sostenible, mejora su inclusión social y es capaz de lograr la integración interna y externa.(MTC, 2014 pág 17).

III. METODOLOGÍA

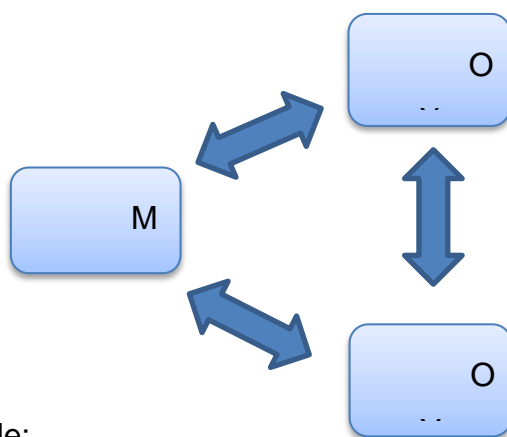
3.1. Tipo y diseño de la investigación.

Tipo de Investigación

La investigación es tipo: Aplicada.

Diseño de la Investigación

No experimental, transversal descriptivo (Correlacional).



Dónde:

- M: Del tramo Santa Cruz – Gramalotillo (km 0+000 – 17+000), Cutervo.
- OX: Diseño integral de la infraestructura vial.
- OY: Transitabilidad.

3.2 Variable y operacionalización.

Variable Independiente

Diseño integral de la infraestructura vial.

Definición conceptual:

Según de (De Solminihac y otros, 2018), nos dice que un proyecto vial está conformado por un conjunto de elementos que tienen como objetivo permitir que los vehículos transiten con total normalidad desde su inicio hasta su punto de llegada. Está conformado por estructuras complementarias.

Definición operacional:

Mejorar las redes viales garantiza un estado en condiciones adecuadas para garantizar la transitabilidad de los vehículos durante su periodo de vida.

Variable Dependiente

Transitabilidad vehicular.

Definición conceptual:

Posibilidad que presentan los vehículos para afianzar un desplazamiento sin interrupciones en un determinado lugar (Acosta Ordoñez, 2020).

Definición operacional:

La transitabilidad es la posibilidad que tiene los vehículos de transitar por un establecido lugar.

3.3. Población y muestra.

Población

La población se conforma por el tramo Santa Cruz – Gramalotillo, caserío de Gramalotillo del distrito de Santa Cruz provincia de Cutervo, departamento de Cajamarca.

Criterio de Inclusión

Comprenderán todos los caminos no asfaltados, desde el inicio hasta el final 17+000 km.

Criterio de exclusión

No se contarán los caminos que si están asfaltados.

Muestra

La muestra se constituye por la longitud del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnica de recolección de datos.

(Hernández Mendoza & Duana Avila, 2020), contienen los métodos y actividades que acceden al indagador, consiga los datos confiable y esencial para entregar una solución a su interrogante de la investigación y además conforme.

Validación de instrumentos

Contiene el procedimiento para evaluar las preguntas de los instrumentos para fijar su confiabilidad. Debido a que se encuentran múltiples factores complejos de monitorear que pueden actuar en la fiabilidad de una pregunta, este desarrollo no es una labor simple (Marroquín Peña, 2013 pág. 29).

Confiabilidad de resultados.

Se trata al nivel en que su aplicación es reiterada a la semejanza sujeto u objeto teniendo resultados iguales. Entrega producto similares cuando se repite su aplicación en la misma coyuntura (Marroquín Peña, 2013 pág. 32).

3.5 Procedimientos

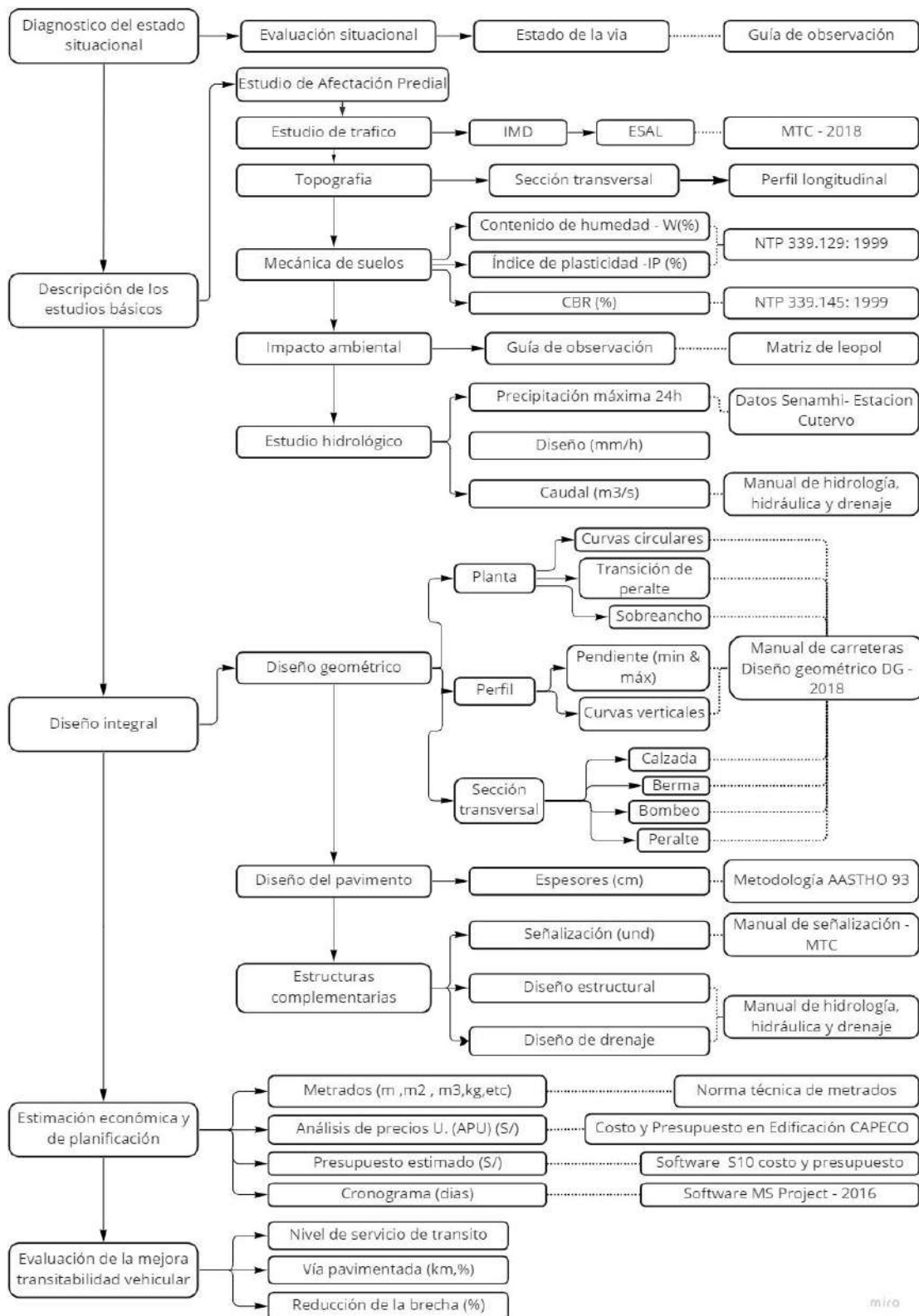


Figura 1. Diagrama del procedimiento de la investigación

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

3.6 Métodos de análisis de datos.

Se realiza la compilación de datos de la investigación siendo ya mismo un tipo propositivo con un análisis descriptivo así se podrá obtener resultados desde los estudios fundamentales.

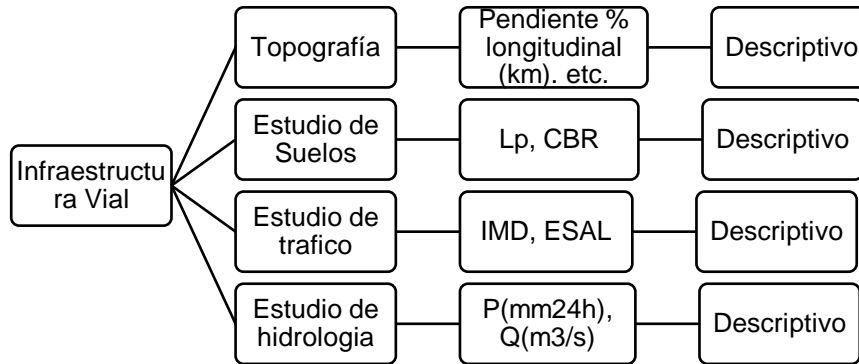


Figura 2. Método de análisis en cada estudio planteado

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

3.7 Aspectos éticos.

La investigación científica, nos ayuda con nuestros principios éticos de forma personal como profesional garantizando la calidad de profesionales que somos. (González Ávila, 2002).

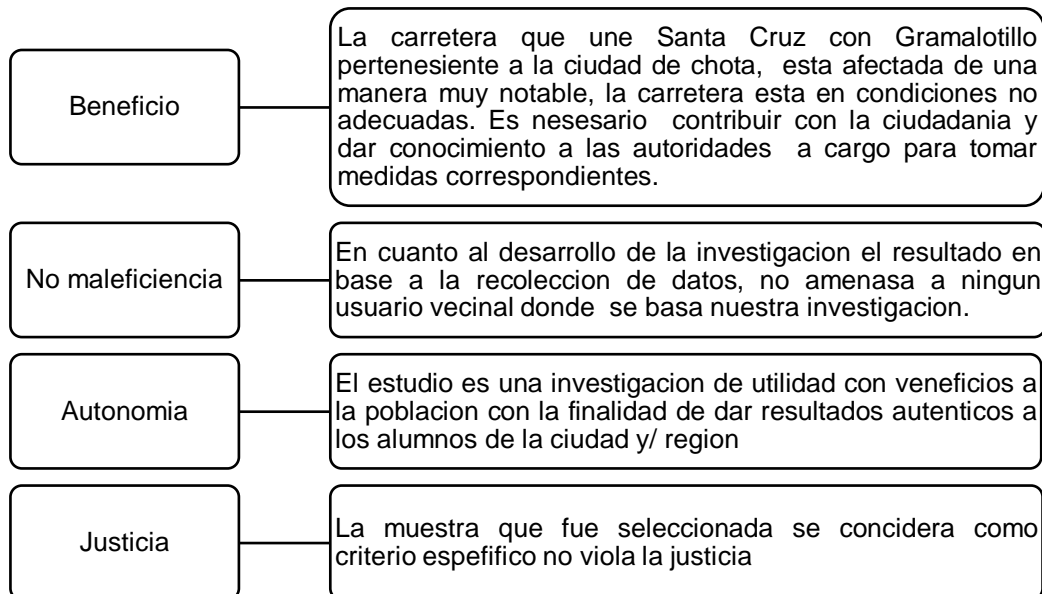


Figura 3. Principios éticos

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

IV. RESULTADOS

Diagnóstico del Estado Situacional

Evaluación situacional

La carretera entre Santa cruz y Gramalotillo consta de 17 km vía, estudiada ubicada a en la provincia de Cutervo, cuenta con condiciones geométricos (trocha carrozable), con un ancho de 7 metros, en el estudio realizado se pudo visualizar que hay en diferentes tramos es un estado de deterioro regular.

Tabla 2. Kilómetro de carretera con mayores fallas

Indicador	KM									
	0+500 0+1000	1+000 2+500	2+500 4+500	4+500 6+500	6+500 8+500	8+500 9+500	9+500 10+500	10+500 11+500	11+500 16+500	16+1500 17+000
Tipo de daño	Baches o huecos	Baches o huecos	Baches o huecos	Baches o huecos	Baches o huecos	Baches o huecos	Erosión	Baches o huecos	Deformación	Deformación
Severidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Puntaje por daño	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Alcantarilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuneta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

Estudios Básicos

Estudios de Trafico

Se efectuó el estudio tráfico con el método cuantificativo en 2 estaciones, realizados durante una semana del día 04 de junio hasta 10 de junio del presente año, con la ayuda de las plantillas del MTC.

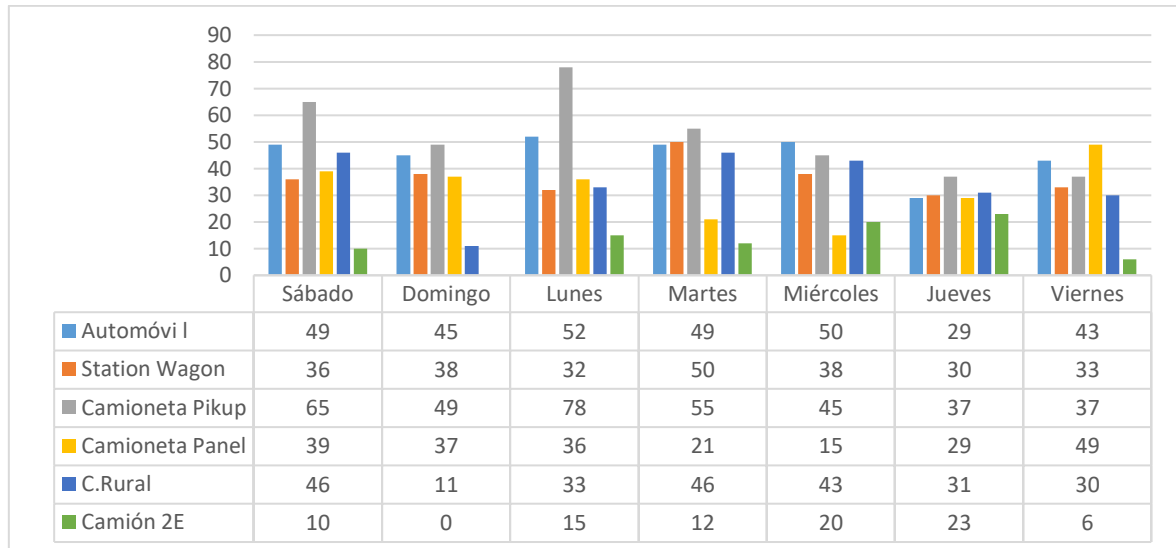


Figura 4. Conteo vehicular

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

Estudio Topográfico

Se efectuó el estudio topográfico de carretera Santa Cruz – Gramalotillo, la vía estudiada cuenta con condiciones geométricos (trocha carrozable). Los datos recogidos en campo son realizados con un equipo de estación total, también se efectuó la toma de coordenadas correspondientemente. Se realizo planos topográficos para lo cual se utilizó el software Civil 3D en el que nos dio detalladamente la proyección de la topográfica de nuestra investigación.

El camino consta de 17+000 km con un ancho de 7 metros en donde se realizó en 34 zonas diferentes utilizando BMS para indicar cada tramo topográfico.

Tabla 3. BMS

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
BM - 1	9,320,179,471	739,976,025	1,412,671
BM - 2	9,320,464,861	739,709,372	1,443,524
BM - 3	9,320,761,165	739,498,277	1,496,094
BM - 4	9,325,749,107	737,632,818	1,673,047
BM - 5	9,325,401,965	73,767,727	1,660,303
BM - 6	932,514,265	737,752,456	1696.20 1
BM - 7	9,324,785,328	738,018,296	1,746,465
BM - 8	9,324,741,855	738,204,393	1,793,012
BM - 9	9,324,755,163	73,833,038	1,832,292
BM - 10	932,443,408	738,430,445	1,869,368
BM - 11	9,324,167,571	738,573,648	1,898,788
BM - 12	9,323,703,797	738,395,211	1,898,284
BM - 13	9,323,313,378	738,403,325	1,859,831
BM - 14	9,322,842,966	738,268,444	1,834,496
BM - 15	932,255,128	738,548,128	1,813,965
BM - 16	9,322,405,384	738,785,699	1,805,783
BM - 17	9,322,275,697	739,123,388	1,775,856
BM - 18	9,322,000,616	739,226,538	1,758,244
BM - 19	9,321,976,928	739,302,807	1,727,204
BM - 20	9,321,812,999	739,288,594	1,699,631
BM - 21	9,321,643,159	739,205,629	1,679,974
BM - 22	9,321,433,438	739,332,431	1,647,264
BM - 23	9,320,931,571	739,482,065	1,525,001
BM - 24	9,319,992,275	739,995,225	1,395,251
BM - 25	9,319,864,535	740,304,442	1,422,675
BM - 26	9,319,875,125	740,494,846	1,478,432
BM - 27	9,319,780,324	740,775,062	1,508,844
BM - 28	9,319,437,311	740,831,803	1,537,814
BM - 29	9,319,068,372	74,078,408	1,565,651
BM - 30	9,318,844,246	740,714,052	1,617,378
BM - 31	9,318,393,531	741,001,917	1,666,025
BM - 32	9,317,984,115	741,437,036	1,685,489
BM - 33	9,317,480,048	741,792,497	1,747,256
BM - 34	9,317,027,364	74,214,147	175,004
BM - 35	9,316,579,022	74,290,326	1,779,719
BM - 36	9,321,407,103	739,377,757	1,623,873

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

Mecánica Suelos

El estudio de suelos se realizó con la determinación de saber los tipos de suelos que encontramos en cada calicata realizada, por lo cual obtuvimos 2 muestras por cada calicata hecha para después llevarlas a un laboratorio y así mismo definir la estructura de la carpeta de rodadura. Como resultados se obtuvo 3 tipos de suelos según su clasificación del método SUCS: Arcillas Inorgánicas de Media Plasticidad (CL) Arena Arcillosas (SC) Limos Inorgánicos de baja compresibilidad (ML) obteniendo como CBR entre 5.2% a 9.1%.

En la gráfica se señalan las cifras de CBR de las 17 calicatas realizadas, de la C1 - C17 trabajo hecho a cada 1km aproximadamente, se extrajo 3 kg por cada muestra tomada a una profundidad de 0.20 a 1.5m.

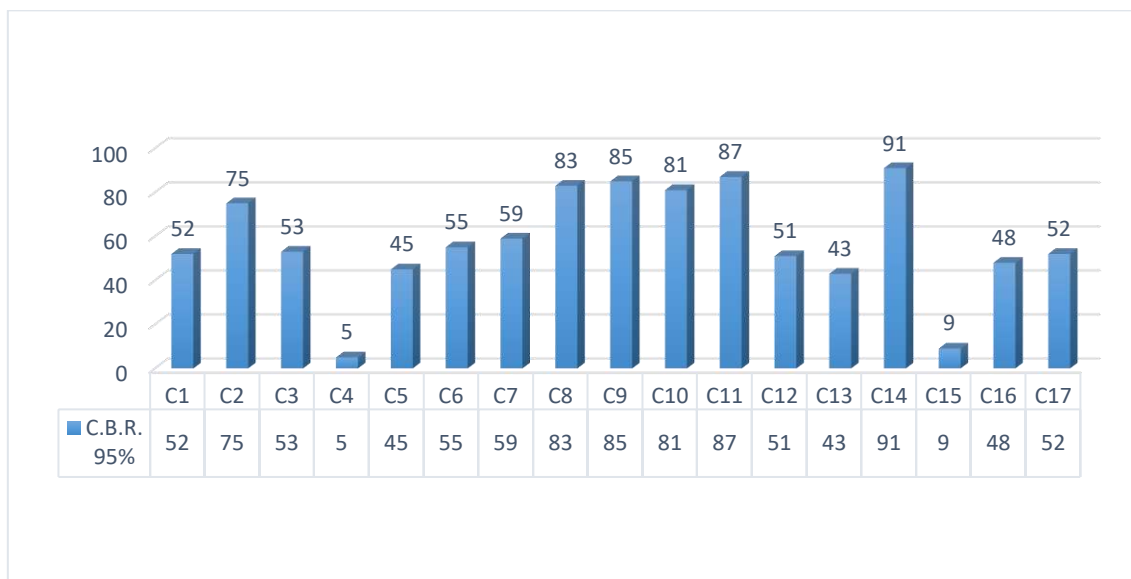


Figura 5. Porcentaje del CBR por cada calicata

Fuente: Elaborado por los Investigadores

Estudios de Impacto Ambiental (EIA)

El estudio ambiental se determina utilizando la matriz de Leopold, por lo cual la información obtenida y con los estándares evaluados, se concluyó durante el proceso del proyecto con el nombre: “Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022” si presenta afectación ambiental en parte de la vía estudiada.

MATRIZ DE LEOPOLD															
INSTRUCCIONES		A. CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN													
1. Identificar todas las acciones (Situadas en la parte superior de la matriz) que tienen lugar en el proyecto propuesto		A. Estabilización de taludes	B. Compactación y mejoramiento del suelo	C. Base	D. Sub-base	E. Limpieza y acondicionamiento de la sub-base	F. Carpeta de rodadura	G. Cunetas	H. Limpieza final y señalización vial	I. Ensayos en laboratorio	J. Ensayos In-situ	Promedios positivos	Promedios Negativos	Impacto por Subcomponentes	Impacto por Componentes
2. Bajo cada una de las acciones propuestas, trazar una barra diagonal en la intercepción con cada uno de los términos laterales de la matriz, en caso de posible impacto															
3. Una vez completa la matriz en la esquina superior izquierda de cada cuadrado con barra, calificar de 1 a 10 la MAGNITUD del posible impacto. 10 representa la máxima magnitud y 1 la mínima (el cero no es válido). Delante de cada calificación poner + si el impacto es beneficioso. En la esquina inferior derecha de cada cuadrado calificar de 1 a 10 la IMPORTANCIA del posible impacto (por ejemplo si es regional o simplemente local) 10 representa la máxima importancia y 1 la mínima (El cero no es válido).															
4. El texto que acompaña la matriz consistirá en la discusión de los impactos más significativos, es decir aquellos cuyas filas y columnas están señalados con las mayores calificaciones y aquellos cuadrillos suscritos con números superiores.															
ACCIONES PROPUESTAS															
A. COMPONENTE FÍSICO	1. SUELO	A. Recursos minerales	-5	-5	-4	-4								4	-82
		B. Materiales de construcción	-3	-3	-3	-3		-3	-3					6	-54
		C. Cambio de las propiedades FQ del suelo	-5	-5	-5	-5								4	-100
		D. Geomorfología	-8	-7	-7	-7	-7							5	-260
		E. Erosión	-9	9										1	-81
		F. Afectación propiedades Biológicas del Suelo	-8	-8	-8	-8	-8							5	-320
	2. AGUA	A. Cambios en la calidad del agua superficial					-5	5						1	-25
		B. Alteración del cauce							-6	6				1	-36
		C. Alteración del nivel freático	-5	-5	5									2	-50
		D. Alteración en zonas de recarga hídrica							-5	5				1	-25
3. ATMÓSFERA	A. Calidad (gases, partícula)	-3	-3	-3	-3	-3	3						5	-45	
	B. Clima (Micro y macro)	-2	2				-2	2					2	-8	
	C. Temperatura						-3	3					1	-9	

B. COMPONENTE BIÓTICO	1. FLORA	A. Árboles	-4	-4	4																	2	-32	-114									
		B. Arbustos	-3	-3	3																				2	-18							
		C. Hierbas	-2	-2	2																					2	-8						
		D. Cosechas	-2	-2	2																						2	-8					
		E. Microflora	-2	-2	2																							2	-8				
		F. Plantas acuáticas																															
		G. Espacios en peligro	-2	-2	2																								2	-8			
		H. Barreras, ecológicas	-2	-2	2	-2	-2	2	2	2																				5	-20		
		I. Corredores				-2	-2	2	2	2																					3	-12	
	2. FAUNA	A. Pájaros (Aves)	-3	-3	3	-2	-2	2	2	2	-2	-2	2	2															6	-29			
		B. Animales terrestres incluso reptiles	-3	-3	3	-3	-3	3	3	3	-3	-3	3	3																6	-54		
		C. Peces y crustáceos																															
		D. Organismos benéficos	-3	-3	3	-3	-3	3	3	3	-3	-3	3	3																6	-54		
		E. Insectos	-3	-3	3	-3	-3	3	3	3	-3	-3	3	3																6	-54		
		F. Microfauna	-3	-3	3	-3	-3	3	3	3	-3	-3	3	3																6	-54		
		G. Espacios en peligro	-2	-2	2	-2	-2	2	2	2	-2	-2	2	2																6	-24		
		H. Barreras	-2	-2	2	-2	-2	2	2	2	-2	-2	2	2																6	-24		
		I. Corredores				-2	-2	2	2	2	-2	-2	2	2																	4	-16	
	FACTORES CULTURALES	2. RECREATIVOS	A. Caza																														
B. Pesca																																	
C. Navegación																																	
D. Baño																																	
E. Camping																																	
F. Excursión																																	
G. Zonas de recreo																																	
5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS		A. Estructuras	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	10		
		B. Red de transportes	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	10	
		C. Red de servicios	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	
		D. Vertederos de residuos	-7	7																												1	-49
		E. Barreras																														-2	
		F. Corredores																														2	
4. NIVEL CULTURAL		A. Estados de vida	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10		810
	B. Salud y seguridad	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10		640
	C. Empleo	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10		759
	D. Densidad de población	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	10		418
EVALUACIONES	PROMEDIOS POSITIVOS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	70			
	PROMEDIOS NEGATIVOS	29	26	21	21	17	17	17	6	1																					106		
		1	3	Poco Significativo o irrelevantes																													
		4	6	Moderado																													
		7	8	Significativo o relevante																													
		9	10	Muy Significativo o grave.																													

Figura 6. Matriz de Leopold
Fuente: Elaborado por los Investigadores.

Estudios Hidrológico

Se han realizado los cálculos apropiados y se determinó los datos para el diseño de drenaje: 13 badenes, 4 alcantarillas de TMC D=24", 8 alcantarillas de TMC D=36" y 5 alcantarillas de TMC D=48". Después de ello se calculó las precipitaciones máx. utilizando los datos del SENAMHI.

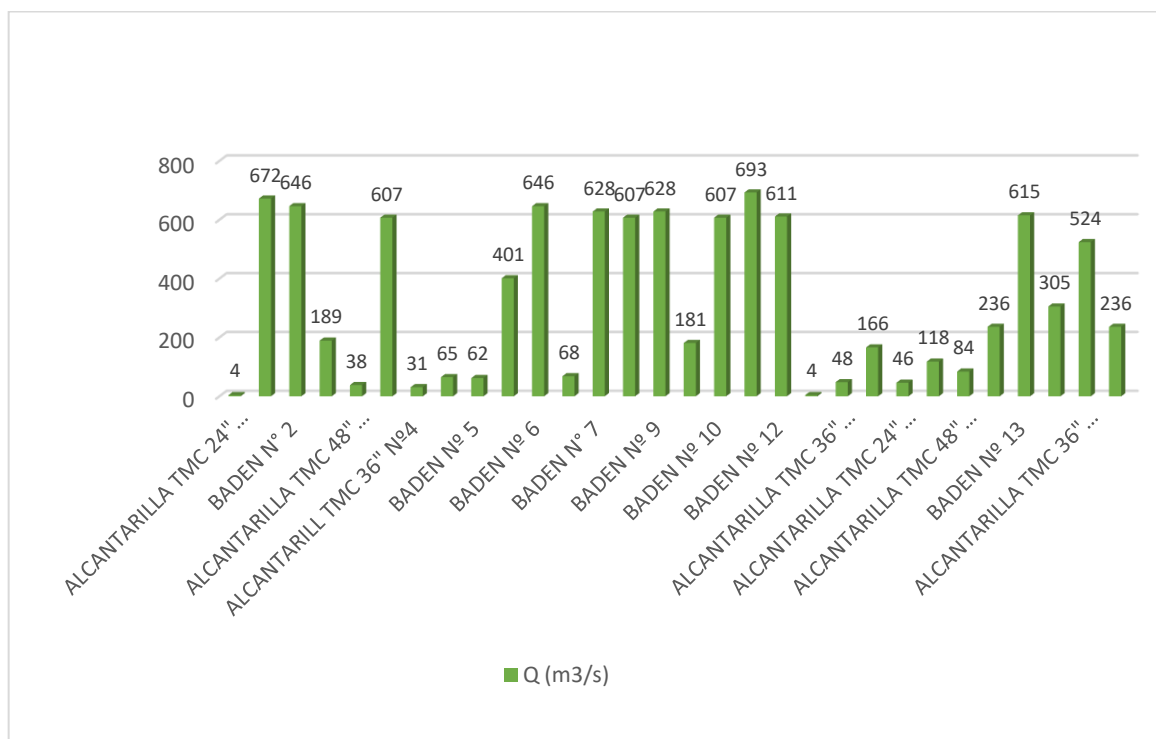


Figura 7. Caudales de diseño

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

Estudio de Afectación Predial

Al realizar el estudio nuestra finalidad es de identificar y calcular las afectaciones del área del estudio que abarca en el derecho de la carretera con un tramo de 17+000 km.

Tabla 4. Resumen de Afectación Predial

CUADRO DE RESUMEN DE AFECTACIÓN PREDIAL			
Concepto	N°. de predios	Terrenos	Viviendas
Derecho de vía y/o construcción	5	5	0

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

Diseño de infraestructura Vial

Diseño Geométrico

Se diseño de acuerdo a los parámetros del DG, El estudio de tráfico dio un IMDA de 236 veh/día teniendo en cuenta lo establecido por la DG 2018 que si es menor de <400 veh/día se clasifica una calzada de tercera clase.

Tabla 5. Resumen del Diseño Geométrico

Tramo	km 0+000-17+000
Orografía del terreno	accidentado
Vel. Diseño	30 km/h
Radio mínimo	25.00 m
Pendiente mínima	5%
Pendiente máxima	10%
Derecho de vía	16.00 m
Ancho de carril	3.00 m
Ancho de berma	1.00 m
Ancho de calzada	6.00 m
Bombeo	2%
Peralte mínimo	2%
Peralte máximo normal	12%
Talud de corte (h:y)	01:01
Talud de relleno (v:h)	02:01
Cuneta	0.50*0.30 mts

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

Diseño de pavimento Flexible

En el diseño se utilizó el procedimiento de AASHTO-93, ya que se utiliza este procedimiento para un pavimento asfaltado, empelando los parámetros establecidos por el (Manual de Carreteras, 2014) para el cual poder determinar las dimensiones de las capas pertenecientes a la carpeta de rodadura. Se desarrollo 8 diseños con CBR al 95% = 6.47%, 5.2%, 7.5%, 5.3%, 5.0%, 4.5%, 5.5% y 5.9%

Tabla 6. Parámetros del diseño de pavimento flexible

Periodo de diseño	Años	20
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	265 985
Nivel de confiabilidad	conf.	0.7 %
Coficiente estadístico de desviación estándar normal	ZR	-0.524
Desviación estándar 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	Δ PSI	1.8

Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 7. Estructura del pavimento flexible

d1	d2	d3
8 cm	20 cm	30 cm
Capa superficial	Base	Sub - base

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

Infraestructuras complementarias

Señalización

En el estudio se registró información que conforman elementos esenciales para todos tramos de la carretera para su mejoramiento. El terreno estudiado tiene una distancia de 17.000 km por la tanto se ha considerado poner 38 señalizaciones informativos con el objetivo de guiar tanto a los conductores como transeúntes. 11 señalizaciones del reglamento que informaran a los usuarios sobre las zonas que deben de circular a una velocidad de 30 km/h además 77 señalización de prevención.

Tabla 8. Cuadro de señalizaciones

CUADRO RESUMEN				
TIPO DE SEÑAL	INFORMACION DE LA SEÑAL	CODIGO	SENTIDO	TOTAL
INFORMATIVA	FLORA Y FAUNA	-	→ ←	2
	MEDIO AMBIENTE			6
	SANTA CRUZ			2
	SAN JUAN			2
	SAN MARTIN			2
	GRAMALOTILLO			2
	PROHIBIDO ADELANTAR			4
	POSTE DE KILOMETRAJE (I-2A)	(I-2A)		18
SUB TOTAL				38
REGULATORIAS	VELOCIDAD MAXIMA PERMITIDA (I-2A)	R-30	→ ←	11
SUB TOTAL				11
PREVENCIÓN	CURVA A LA DERECHA	P-2A	→ ←	8
	CURVA A LA IZQUIERDA	P-2B		6
	PROXIMIDAD BADEN	P-34		24
	CURVA Y CONTRACURVA A LA DERECHA	P-4A		4
	CURVA Y CONTRACURVA A LA IZQUIERDA	P-4B		4
	CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA	P-5-2A		10
	CURVA EN U ALA DERECHA	P-5-2-B		8
	CURVA EN U ALA IZQUIERDA	P-53		4
	ZONA URBANA	P-56		9
SUB TOTAL				77
TOTAL				126

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

Diseño Estructural

En cuanto a las obras de arte se consideraron 13 badenes, 4 alcantarillas de TMC D=24", 8 alcantarillas de TMC D=36" y 5 alcantarillas de TMC D=48". El cual se diseñaron con un concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ y con un acero de refuerzo $f'y= 4,200 \text{ kg/cm}^2$

Tabla 9. Características de Obras de Arte

N° de obras de arte	Tipos de obras de arte	Ancho (m)	Longitud (m)	Descripción
13	BADEN	7	13	Nuevo
8	ALCANTARILLA TMC 36"	1.8	1.8	Nuevo
4	ALCANTARILLA TMC 24"	1.8	1.8	Nuevo
5	ALCANTARILLA TMC 48"	2,10	2,10	Nuevo

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

Diseño de Drenaje

En el drenaje de aguas pluviales, la cuneta se ha considerado en todo el tramo del proyecto que son 17+000 km teniendo un caudal de cuneta de 0,006 m³ con un ancho de 50 * 30 mts.

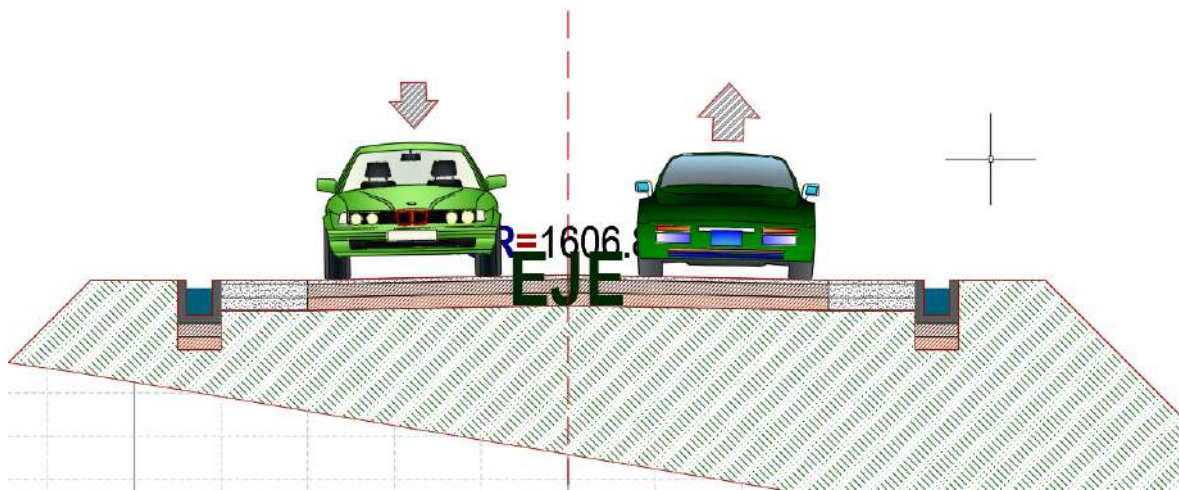


Figura 8. Diseño de cuneta

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

Estimación Económica

Metrados

A la hora de calcular los materiales utilizados para el proyecto se ha tenido en cuenta el EG-2013, que proporciona información sobre los materiales utilizados y las unidades de medida correspondientes.

Como resultado en movimiento de tierra se tiene 1,267,436.80 m³ de corte de material suelto y 188,100.00 m² perf. y compac. de sub - rasante en zonas de corte, en pavimento 239,400.00 m² imprimación bituminosa adema de 102,600.00 m² suministro de carpeta asfáltica en caliente de 2" - 34,200.00 m² suministro de carpeta asfáltica en caliente de 1".

Costo y presupuesto

El costo al realizar el proyecto asciende a S/ 37,381,824.55 (Treinta y siete millones trescientos ochenta y un mil ochocientos veinticuatro con cincuenta y cinco centésimas con 00/100 soles)

Tabla 10. Presupuesto del proyecto

Costo Directo	S/ 28,799,556.66
Gastos Generales	S/ 2,879,956
Sub Total General	S/ 31,679,512.67
I.G.V (18.00%)	S/ 5.702,312.22
Total	S/ 37,381,824.55

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

Cronograma

La programación de dicho proyecto se realizó con un software **Proyect 2016**, el proyecto fue programado y secuenciado de acuerdo al uso y la duración del proyecto se concluyó en 470 días (15 meses).

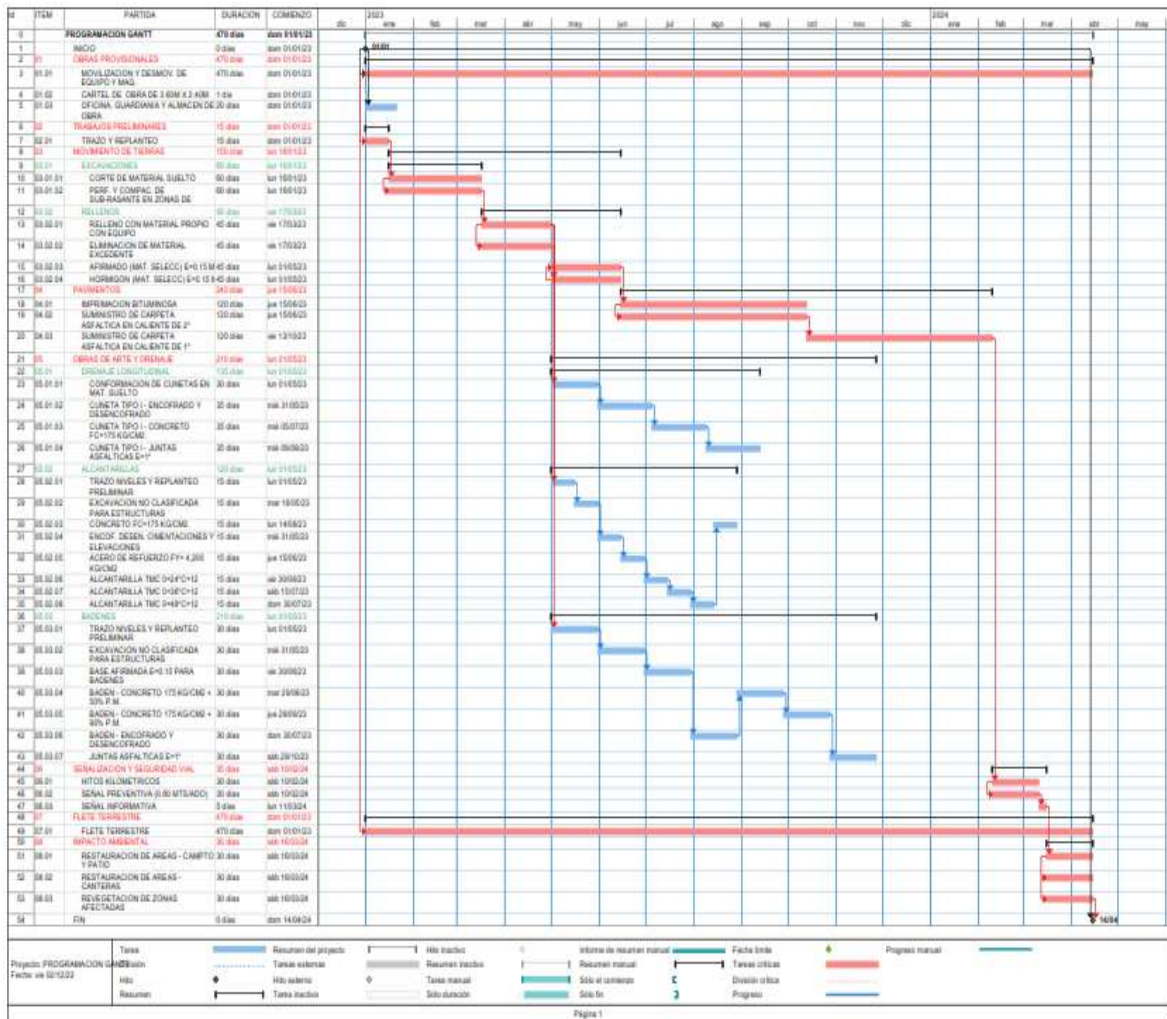


Figura 9. Diagrama de Gantt
Fuente: Creado por los investigadores

Diagnóstico de la brecha

- Con el presente proyecto se brindará un aporte al crecimiento de las redes viales en el departamento de Cajamarca, mejorando la calidad de vida de las personas y aportando al crecimiento económico de dicha región.
- En un futuro al realizarse el proyecto, la reducción es de 2.48% la brecha en proyectos de infraestructura vial.

V. DISCUSIÓN

. La realidad situacional del tramo Santa Cruz-Gramalotillo, es una trocha carrozable en mal estado que genera molestias a los transportistas, por ello se tiene como resultado mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, para promover el transporte de los productos producidos por los agricultores de la zona, así como de las personas y ganado, este proyecto también promueve la economía y el estilo de vida de los habitantes a lo largo de la ruta de investigación, como lo señalan los autores, García y Otros, (2019). En su investigación titulada “Efectos de la Accesibilidad Vial en la Calidad de Vida en Ciudades Urbanas y Suburbanas”, Baja California, México. Que los resultados esenciales de los proyectos de infraestructura vial promuevan el desarrollo y la equidad para mejorar la calidad de vida. Concluyeron que los centros de población con mejor acceso a la red vial tienen menos pobreza.

Con relación a los estudios básicos, (Vasquez Cruzado, 2021), en su investigación titulada “Diseño de la infraestructura vial para mejorar el servicio vehicular de la carretera Jaén – San Miguel De Las Naranjas km 0+000-7+338, Cajamarca”, el autor manifestó que considero criterios y diversos estudios básicos de la ingeniería tales como el estudio de tráfico, estudio topográfico, EMS, EIA, estudios hidrológicos. Estos estudios proporcionaron información esencial para realizar el diseño de su proyecto vial. En consecuencia, es correcto ya que en la presente investigación se pudo cerciorar que los diferentes estudios de ingeniería básica permiten saber y obtener los resultados de los distintos estudios, los mismos a tener en cuenta para diseñar nuestra vía. Se obtuvo un IMDA de 236 veh/día, una carretera según su clasificación es de tercera clase, según la topografía del terreno es clasificada como accidentada porque sus pendientes transversales están dentro del 51% - 100% y sus pendientes longitudinales varían entre 6% - 8%, en la mecánica de suelos se realizaron 17 calicatas cerca del eje de la vía ubicados a cada 1 km, a una profundidad de 1.5, donde se recolectaron 35 kilogramos en total de muestra, se descubrió que existen 3 tipos de suelos según su clasificación del método SUCS: Arcillas Inorgánicas de Media Plasticidad (CL), Arena Arcillosas (SC) y Limos Inorgánicos de baja compresibilidad (ML), y un CBR entre 5.2% y

9.1%, un pavimento con espesores de sub Base de 30 cm, base de 20 cm y la carpeta de 8 cm.

(Baldera Valdera, 2021) en su investigación titulada “Diseño de la infraestructura vial ciudad de Morrope – Caserío Carrizal - Caserío Annape - Distrito de Morrope Lambayeque” menciona que se debe realizar el estudio de impacto ambiental con la finalidad de reducir los impactos negativos del proyecto a ejecutar y a su vez conocer la magnitud de los impactos positivos con el comercio y el transporte. Concluyendo que estos deben ser contrarrestados por el plan de mitigación, basados en el Manual de Carreteras DG-2018. Coincidimos con el autor ya que en nuestra tesis se determinó realizar este estudio a través de la matriz causa y efecto mediante el método de Leopold con el fin de mitigar las acciones negativas del proyecto a ejecutar, por lo cual nuestro proyecto es considerado viable ya que contiene las acciones a tener en cuenta para mantener un medio ambiente sostenible, basados en el MTC (2018) donde señala que el EIA evaluara el perjuicio que causara una obra con el fin de mitigar estos daños y así preservar la naturaleza.

Salazar Chinchay & Saldarriaga Gutiérrez, (2020), en su tesis titulada “Diseño de la infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del tramo 0+000 – 10+000 entre el caserío Carrizo y el Almendro. Paimas – Ayabaca – Piura. 2020”, mencionó la importancia de realizar estudios básicos bajo los parámetros establecidos en el MTC (2018) para obtener información de la zona de estudio, obteniendo en su estudio de tráfico un IMDA 132veh/día, en su EMS obtuvo un suelo de tipo (CS), en estudio de hidrología tuvo como resultado un caudal Max de 1.473m³/s, el cual se realizó mediante el método racional, basado en el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Concluyendo que es posible mejorar la Serviciabilidad de dicho lugar tanto para los conductores como a los pobladores, teniendo en cuenta la normativa establecida para lograr un apropiado diseño de la infraestructura vial. Por consecuente es absolutamente correcto ya que en el presente estudio pudimos comprobar la importancia de los estudios básicos basándonos en la normativa vigente. Obteniendo como resultados en el estudio de tráfico un IMDA de 236 veh/día, así mismo en el estudio de suelos se encontró la existencia de 3 tipos de suelos según su clasificación del método SUCS: Arcillas

Inorgánicas de Media Plasticidad (CL), Arena Arcillosas (SC) y Limos Inorgánicos de baja compresibilidad (ML), también se realizó el estudio hidrológico ya que es esencial para lograr identificar la cuenca hidrológica, que es la zona de donde precipitaciones pluviales caen y se drenan por el sistema actual que fluye hacia nivel más bajo, se pudo determinar que la precipitación máxima es de 65,70 mm, que es el dato de la estación Cutervo, obtenido por SENAMHI, tal cual lo indica el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje, que la información para el estudio hidrológico deberá ser obtenida a través del organismo técnico SENAMHI, el análisis estadístico de los datos hidrológicos se realizó utilizando métodos de distribución, usando métodos de Distribución Normal, Distribución Log Normal 2 Parámetros, Distribución Log Normal 3 Parámetros, Distribución Gamma 2 Parámetros, Distribución Gamma 3 Parámetros, Distribución Log Pearson Tipo III, Distribución Gumbel, Gumbel Log Distribución. En donde los datos se ajustan para cada distribución, con un grado de significación del 5%, a excepción del procedimiento de Distribución Log Pearson Tipo III. Para la prueba de bondad utilizó el método de Kolmogórov-Smirnov, que pudo asegurar que la bondad de las distribuciones que se adapta es la distribución Log Normal 2 Parámetros con un valor de 0.1055. Teniendo en cuenta la morfología de la zona se pudo proyectar 13 badenes, 8 alcantarillas TMC 36", 4 alcantarillas TMC 24" y 5 alcantarillas TMC 48".

Arrascue Olivera & Mendoza Soberón, (2021). En su tesis "Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Cutervo – San José de Cullanmayo KM 0+000 al km 10 +360, Cajamarca" manifiesta que el diseño geométrico de su proyecto si cumplió con los parámetros de diseño de la DG 2018 esto se debe a que la topografía de su zona de estudio les permitió obtener velocidades de diseño de 30km/h y 40km/h. Estamos totalmente de acuerdo con esta investigación ya que el MTC en su manual de DG (2018), en el capítulo X establece los parámetros que se deben cumplir en el diseño geométrico de carreteras. Esto pudo ser comprobado en la presente tesis ya que nuestra vía de estudio presenta algunos inconvenientes para realizar el diseño de una carretera esto se debe a que la topografía de la zona no cumple con algunos parámetros de establecidos debido a que presenta grandes pendientes.

(López Lozano & Tuesta Castillo, 2021), en su estudio tuvieron como enfoque realizar el diseño geométrico del C.P. Paltarume – Cruce Yanazara Cochabamba – Cajamarca para ayuda su transitabilidad vehicular ya que su estado de la carretera es crítico. Realizo el metrado del proyecto, donde obtuvo 189,292.79 m³ de corte de material roca fija, 29,708.39 m³ de conformación de terraplenes, para la partida de pavimentos, se tendrá 16,462.93 m³ de sub base granular, 15,575.29 m³ de base granular, 78,825.48 m² de imprimación asfáltica 5,510.78 m² de asfalto en caliente y asfalto diluido MC-30 6,88.48 litros determinando las partidas que se utilizan en un proyecto vial, según el manual de DG-2018. Determinando que el costo del proyecto es de S/.21,470,919.01. En efecto estamos totalmente de acuerdo ya que en nuestra presente investigación se pudo comprobar lo realizado por estos autores. Donde basándonos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (2018), nos señala que el metrado determina la cuantía de tareas y partidas que se tienen en cuenta en un proyecto de infraestructura vial. Se obtuvo en movimiento de tierra se tiene 1,267,436.80 m³ de corte de material suelto y 188,100.00 m² perf. y compac. de sub-rasante en zonas de corte, en pavimento 239,400.00 m² imprimación bituminosa adema de 102,600.00 m² suministro de carpeta asfáltica en caliente de 2" - 34,200.00 m² suministro de carpeta asfáltica en caliente de 1". Mediante el presupuesto se logró determinar que el costo del proyecto es de **S/ 37,381,824.55**.

Finalmente, Espinoza y Calla (2021) tuvieron como objetivo diseñar un proyecto vial con geomalla para mejorar la transitabilidad de la Urb. Casa Blanca. Donde con la evaluación de brecha económica, cuyo valor de la red vial no pavimentada es de 68%, mientras que con la ejecución de su proyecto es de 67.76% determinando que su proyecto disminuye un 0.26% la brecha económica. Concluye que el proyecto si mejora la transitabilidad y drenaje de la Urb. Casa Blanca. Por lo tanto, coincidimos con estos autores ya que con nuestro proyecto mediante la evaluación de la brecha económica se reduce en 2.48% con respecto a la red vial no pavimentada de la región Cajamarca.

VI. CONCLUSIONES

Se concreto, que con el diseño integral de la infraestructura vial cumpliendo con los parámetros establecidos en los manuales del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, se logra mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022.

Se diagnostico las condiciones in situ del tramo del presente proyecto vial. Determinando que la vía se encuentra en malas condiciones impidiendo el tránsito vehicular, así también que se encuentra a nivel de trocha carrozable.

Se realizaron los estudios básicos, el estudio de tráfico arrojó un IMDA de 236 veh/día, según la topografía del terreno es clasificada como accidentada clasificando a la carretera como tercera clase. En el estudio hidrológico se estableció el caudal de diseño en base a la estación pluviométrica Cutervo. Del EIA se identificó que el proyecto es viable.

En cuanto al diseño geométrico se realizó bajo la normativa DG – 2018, donde todas las consideraciones se dieron en base a la velocidad de diseño de 30 km/h con radios mínimos de 25 m y al tipo de carretera que según su clasificación por demanda y orografía es de tercera clase. Con respecto al pavimento se calculó su ESAL adquiriendo un valor de 265 985. Así también por medio de la metodología AASHTO 93 y a sus respectivos valores de CBR se obtuvo la conformación de la estructura del pavimento con espesores de sub Base de 30 cm, base de 20 cm y la carpeta de 8 cm. Además, en el tramo se proyectarán 8 alcantarillas TMC 36”, 4 alcantarillas TMC 24” y 5 alcantarillas TMC 48” y 13 badenes.

Se determino los costos y presupuestos a base de los metrados ejecutados del proyecto con un costo total de S/ 37,381,824.55 saliendo como análisis promedio de S/ 2,198,930.8 millones por kilómetro.

Finalmente, con la evaluación de la brecha económica para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo. Se determinó que con el presente proyecto se reducen en un 2.48 % la brecha económica en relación a proyectos viales de la región Cajamarca.

VII. RECOMENDACIONES

Para los estudios básicos de proyectos de carreteras se recomienda realizar un estudio de tráfico lo más auténtico posible porque de ello depende gran parte de la planificación vial. Para un levantamiento topográfico, se recomienda que el levantamiento se realice con equipos de excelente precisión y calibración. Para el estudio de mecánica de suelos se recomienda excavar a 1.5 m en zonas que no sean alteradas por un factor externo, para obtener resultados reales.

Para el diseño geométrico se recomienda realizarlo en base al Manual de Carretera: Diseño geométrico de carreteras (DG - 2018), este manual contiene parámetros importantes para determinar la clasificación vial, la orografía, el diseño velocidad entre otros, ya que son fundamentales realizar un diseño apropiado de una carretera.

Recomendamos la forestación de áreas degradadas, para proteger el medio ambiente. Durante la implementación del proyecto, se recomienda seguir las medidas preventivas para cumplir con el objetivo de EIA, es decir con la protección del medio ambiente.

En cuanto a costos y presupuestos, se recomienda utilizar a COPECO, para estimar los metrados cada uno de los costos mediante el análisis de precios unitarios.

Se recomienda aumentar el interés por la investigación más aplicada, para que la sociedad presente diversas propuestas para reducir cada vez más la brecha económica en relación a la transitabilidad, lo que tendría un efecto positivo en la población.

REFERENCIAS

- Acosta Ordoñez, L. A. (2020). *Transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz en la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque* [Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/7076>
- Altamirano Montenegro, W. L., & López Pérez, J. G. (2021). *Diseño de Infraestructura vial para mejorar el servicio vehicular en Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 00+000 -10+160, Jaén* [Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/75375>
- Arrascue Olivera, Y. H., & Mendoza Soberón, J. H. (2021). *Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al km. 10+360, Cajamarca* [Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/77311>
- Baldera Valdera, J. C. (2021). *Diseño de infraestructura vial tramo ciudad de Mórrope - Caserío Carrizal-Caserío Annape – Distrito de Mórrope, Lambayeque* [Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/70803>
- Becerra Delgado, A. E., & Sánchez Reinoso, P. S. (2018). *Evaluación de la condición del pavimento del sector el Valle y su marco sostenible* [Universidad Técnica de Ambato]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30292>
- Botía Diaz, W. A. (2015). *Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo*. <http://hdl.handle.net/10654/6239>
- Bowles, J. E. (1981). *Manual de laboratorio de suelos en ingeniería civil* (Cámara Nacional de la Industria (ed.); Primera ed). <https://stehven.files.wordpress.com/2015/08/josephe-e-bowles-manual-de-laboratorio-de-suelos.pdf>
- Brida, J. G., Carve, V., & Lanzilotta, B. (2020). La relación entre la inversión pública en infraestructura vial y el crecimiento económico de Uruguay. *REVISTA DE ESTUDIOS REGIONALES*, 118, 177–211.
- Calla Inga, C. O., & Espinoza Sandoval, L. A. (2022). *Diseño de infraestructura vial*

- con geomalla para mejorar la transitabilidad y drenaje en la Urb. Casa Blanca*, José Leonardo Ortiz [Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/102602>
- De Almeida Guimarães, V., Skroder Carl, G., Ribeiro Mattos, G., & González Henrique, P. (2021). Strategic planning of freight transportation to support smart cities design: The Brazilian soybean case. *Revista Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia*, 0(98), 104–116. <https://doi.org/https://doi.org/10.17533/udea.redin.20200583>
- De Solminihac, H., Eechhaveguren, T., & Chamorro, A. (2018). *GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL* (Tercera). Ediciones UC. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/j.ctvkjb4dw>
- Gámez Morales, W. R. (2015). *Texto básico autoformativo de topografía general*. <https://doi.org/978-99924-1-036-3>
- García, L., Mungaray-Moctezuma, A., Calderón, J., Sánchez-Atondo, A., & Gutiérrez-Moreno, J. (2019). Impacto de la accesibilidad carretera en la calidad de vida de las localidades urbanas y suburbanas de Baja California, México. *EURE (Santiago)*, 45(134), 99–122. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612019000100099>
- González Ávila, M. (2002). Aspectos éticos de la investigación cualitativa. In *Revista Ibero-Americana* (Vol. 29, Issue 0). <https://rieoei.org/historico/documentos/rie29a04.PDF>
- Hernández Mendoza, S. L., & Duana Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*, 9(17), 51–53. <https://doi.org/https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- López Lozano, J. T., & Tuesta Castillo, W. R. (2021). *Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad del tramo C.P. Paltarume – Cruce Yanazara, Cochabamba - Cajamarca*. [Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/86154>
- Marroquín Peña, R. (2013). *Confiabilidad y Validez de Instrumentos de investigación*. <http://www.une.edu.pe/Titulacion/2013/exposicion/SESSION-4->

Confiabilidad y Validez de Instrumentos de investigacion.pdf

- Maza Mio, G. G. (2020). *Diseño de infraestructura vial para mejorar servicio vehicular Caseríos – Corral de Arena -El Puente km 0+000 al 6+081 Olmos, Lambayeque*. Universidad Cesar Vallejo.
- Meneses, E. (2022). Con inversión de S/30 millones realizarán mantenimiento vial en las 13 provincias. *Peru Construye*. <https://peruconstruye.net/2022/02/14/cajamarca-realizaran-mantenimiento-vial/>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2014). Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. In *Sección suelos y pavimentos* (pp. 62–81). https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC_NORMAS/ARCH_PDF/MAN_7_SGGP-2014.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). Manual de carreteras diseño geométrico DG - 2018. In *Dirección General de Caminos Ferrocarriles* (p. 288). https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2008). *MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE*. http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_2950.pdf
- Orrego Cabanillas, D. A. (2014). *Análisis técnico-económico del uso de geomallas como refuerzo de bases granulares en pavimentos flexibles* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/5419>
- Patiño Boyacá, N. B., Reyes Ortiz, O. J., & Camacho Tauta, J. F. (2015). Comportamiento a fatiga de mezclas asfálticas colombianas con adición de pavimento reciclado al 100 %. *Tecnura*, 19(43), 74–83. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2015.1.a05>
- Pérez Díaz, H. O., & Vergel Olano, G. (2018). *Diseño de infraestructura vial para mejorar el nivel de servicio de la carretera de Incahuasi – CP. La Tranca (16+00km), Ferreñafe*. Universidad Cesar Vallejo.
- Rico Rodríguez, A., Téllez Gutiérrez, R., & Garnica Anguas, P. (1998). *Pavimento*

flexibles. Problemática, metodologías de diseño y tendencias.
<https://www.imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnica/pt104.pdf>

Rojas López, M. D., & Ramírez Murie, A. F. (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*, 17(32), 0. <https://doi.org/https://doi.org/10.22395/rium.v17n32a6>

Salazar Chinchay, J. I., & Saldarriaga Gutiérrez, M. del M. (2020). *Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular tramo km 0+000-10+000 entre el caserío el Carrizo y el Almendro. Paimas-Ayabaca-Piura 2020.* Universidad Cesar Vallejo.

Salinas Villegas, E. X. (2019). *Evaluación funcional y estructural del pavimento de la vía Manuelita Saenz desde la intersección con la av. Quiz Quiz hasta la intersección con la av. José Peralta* [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30410?locale=en>

Sánchez Caro, J. E. (2018). *Diseño definitivo de la carretera la Primavera - Simón Bolívar, distrito de Nueva Cajamarca, provincia de Rioja, región San Martín* [Universidad Señor de Sipan]. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USSS_342b06caeb22f7ced1d611eba9a8a0b2

Terzachi, K., & Peck, R. B. (1973). *Soil mechanics in engineering practice* (El Ateneo (ed.); Segunda ed). <https://www.libreriaingeniero.com/2020/05/mecanica-de-suelos-en-la-ingenieria-practica-karl-terzaghi-ralph-b-peck.html>

Vasquez Cruzado, J. M. (2021). *Diseño de infraestructura vial para mejorar el servicio vehicular, carretera Jaén – San Miguel De Las Naranjas km 0+000-7+338, Cajamarca.* Universidad Cesar Vallejo.

Zepeda Ortega, I. E., Ángeles Castro, G., & Carrillo Murillo, D. G. (2019). Infraestructura carretera y crecimiento económico en México. *Revista Problemas Del Desarrollo*, 50(198), 135–152. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2019.198.66383>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables.

TÍTULO	PROBLEMA	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022	¿El diseño integral de la infraestructura vial mejorará la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022?	VARIABLE INDEPENDIENTE	Según de (De Solminiha y otros, 2018), nos dice que un proyecto vial está conformado por un conjunto de elementos que tienen como objetivo permitir que los vehículos transiten con total normalidad desde su inicio hasta su punto de llegada. Está conformada por estructuras complementarias.	Mejorar las redes viales garantiza un estado en condiciones adecuadas para garantizar la transitabilidad de los vehículos durante su periodo de vida.	DIAGNOSTICO DEL ESTADO SITUACIONAL	EVALUACIÓN SITUACIONAL	Nominal
		Transitabilidad (valoración)					
		Estado de la vía (m2, m, etc.)					
		DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIOS BASICOS			ESTUDIO DE TRÁFICO	Razón	
					IMD		
					ESAL		
					TOPOGRAFÍA		Razón
					Perfil (% pendiente)		
					Perfil longitudinal (km)		
					MECÁNICA DE SUELOS		Razón
					Sección transversal (m2)		
					Contenido de humedad - W (%)		
					Índice de plasticidad - IP (%)		
		CBR (%)					
		IMPACTO AMBIENTAL			Razón		
		ESTUDIO HIDROLÓGICO			Razón		
Precipitación máxima 24h							
Diseño (mm/h)							
Caudal (m3/s)							
ESTUDIO DE AFECTACION PREDIAL	Razón						
DISEÑO INTEGRAL DE INFRAESTRUCTURA VIAL	DISEÑO GEOMÉTRICO	Razón					
	Planta						
	Perfil						
	Sección Transversal						
	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE	Razón					
Espesor de Carpeta Asfáltica (cm)							
Espesor de subbase (cm)							

						Espesor base (cm) INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA Señalización (unid) Cunetas METODOLOGÍA AASHTO Confiabilidad Variabilidad Módulo resiliente Serviciabilidad "APSI"	Razón Razón
					ESTIMACIÓN ECONÓMICA Y DE PLANIFICACIÓN COSTO Y PRESUPUESTOS Metrado (m, m2, m3, kg etc.) Análisis de Precios U. (APU) (S/) Presupuesto estimado (S/) Cronograma (días)	Razón	
		VARIABLE DEPENDIENTE Transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz-Gramalotillo (km 0+000 - 17+000), Cutervo	Posibilidad que presentan los vehículos para afianzar un desplazamiento sin interrupciones en un determinado lugar (Acosta Ordoñez, 2020).	La transitabilidad es la posibilidad que tiene los vehículos de transitar por un establecido lugar.	EVALUAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 – 17+000), CUTERVO	NIVEL DE SERVICIO DE TRANSITO Caracterización del estado proyectado VIA PAVIMENTADA Tramo pavimentado BRECHA ECONÓMICA DE LA REGIÓN Reducción de brecha (%)	Inervalo Inervalo Nominal

Fuente: Elaborado por los Investigadores

Anexo 2: Matriz de consistencia

TITULO	PROBLEMA	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	
Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022	¿El diseño integral de la infraestructura vial mejorará la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022?	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIAGNOSTICO DEL ESTADO SITUACIONAL	EVALUACIÓN SITUACIONAL	Nominal	
				Transitabilidad (valoración)		
				Estado de la vía (m2, m, etc.)		
		DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIOS BASICOS	Diseño integral de la infraestructura vial		ESTUDIO DE AFECTACION PREDIAL	Razón
					ESTUDIO DE TRÁFICO	Razón
					IMD	
					ESAL	
					TOPOGRAFÍA	Razón
					Perfil (% pendiente)	
					Perfil longitudinal (km)	
					Sección transversal (m2)	
					MECÁNICA DE SUELOS	Razón
					Contenido de humedad - W (%)	
					Índice de plasticidad - IP (%)	
					CBR (%)	
					IMPACTO AMBIENTAL	Razón
					ESTUDIO HIDROLÓGICO	Razón
					Precipitación máxima 24h	
					Diseño (mm/h)	
					Caudal (m3/s)	
DISEÑO INTEGRAL DE INFRAESTRUCTURA VIAL	DISEÑO GEOMÉTRICO	Razón				
Planta						
			Perfil			

Anexo 3. Información sobre el proyecto a realizar



Universidad
César Vallejo

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

Chiclayo, 02 de junio de 2022

CARTA N° 026-2022-UCV-VA-P16-F02/CCP

Señor(a)
Marciano Silva Pérez
Alcalde
Municipalidad Distrital de Santa Cruz
Calle : 09 de Mayo N° 34

Asunto: Autorizar para la ejecución del Proyecto de Investigación de Ingeniería Civil

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, desearle la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que el(los) estudiantes **GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL**, identificado con DNI N° 75760967 y **PEREZ HIDALGO FANNY THAIZ**, identificada con DNI N° 71702382, del Programa Académico de Ingeniería Civil, puedan ejecutar los estudios sobre su investigación titulada: "Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 - 17+000), Cutervo - Cajamarca - 2022", en la institución que pertenece a su digna función como Alcalde; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

Sin otro particular, me despido de usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,

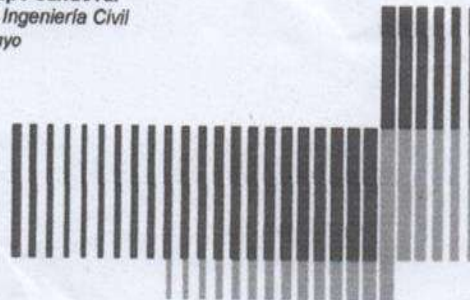


Robert Edinson Suclupe Sandoval
Mgtr. Robert Edinson Suclupe Sandoval
Coordinador del Programa de Ingeniería Civil
UCV Campus Chiclayo



cc: Archivo PAIC.

www.ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"Año del bicentenario del Perú: 200 años de independencia"

Chiclayo, 2 de abril del 2022

SOLICITA: Información sobre el proyecto referido.

Señor (a):

Alcalde- Municipalidad Distrital de Santa Cruz

Presente.

De mi consideración: Es grato expresarle mis saludos a nombre de la Universidad Cesar Vallejo y desearle todo tipo de éxitos en su gestión al frente de su representada.

La carrera de Ingeniería Civil ha previsto en su plan de estudios, el desarrollo y ejecución del proyecto de investigación en busca de soluciones en la región, el cual se ejecutará en el transcurso del presente año académico.

Por esta razón, es de nuestro interés solicitarle responder para dejar constancia que el proyecto de investigación **"Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 - 17+000), Cutervo - Cajamarca - 2022."** no se esté o ha desarrollado y/o ejecutado dentro del ámbito de la jurisdicción que representa, y que en esta oportunidad es planteado por los estudiantes de nuestra casa de estudios GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL, identificado con DNI N° 75760967, código 7001130834 y PEREZ HIDALGO FANNY THAIZ, con DNI N° 71702382, código 7002506099 para contribuir con el desarrollo de su investigación con el que obtendrán el grado y título de Ingeniero Civil.

Seguros de contar con su apoyo, nos suscribimos a usted reiterando nuestro afán por trabajar mancomunadamente por el desarrollo y bienestar de la comunidad estudiantil.

Atentamente,

Mgr. Robert Edinson Suclupe Sandoval
Coordinador de EP de Ingeniería Civil
UCV Filial Chiclayo





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA CRUZ

PROVINCIA DE CUTERVO - REGIÓN CAJAMARCA
RUC 2022223173



CARTA N°031-2022-MDSC/GM

Santa Cruz, 08 de junio de 2022

SEÑOR:

Mg. ROBERT EDINSON SUCLUPE SANDOVAL
Coordinador de EP de Ingeniería Civil
UCV Filial Chiclayo

ASUNTO: - CONSTANCIA DE NO DESARROLLO DE PROYECTO


REFERENCIA: Documento de fecha 08-06-2022

De mi consideración, -

Me dirijo a Usted para saludarle cordialmente y a su vez, indicar en relación al documento de la referencia, que el proyecto denominado "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM0+000-17+000) no se está desarrollando y/o ejecutando dentro del ámbito de nuestra jurisdicción.

Sin otro particular, me despido de Ud.

Atentamente,


Mg. Robert Cubas Vásquez
Gerente Municipal

FE. PROGRESO, UNION Y TRABAJO





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA CRUZ

PROVINCIA DE CUTERVO - REGIÓN CAJAMARCA
RUC 20222223173



CARTA N°032-2022-MDSC/GM

Santa Cruz, 08 de junio de 2022

SEÑOR:

Mg. ROBERT EDINSON SUCLUPE SANDOVAL
Coordinador de EP de Ingeniería Civil
UCV Filial Chiclayo

ASUNTO: AUTORIZACION PARA DESARROLLO DE
INVESTIGACION

REFERENCIA: CARTA N°026-2022-UCV-VA-P16-F02/CCP

De mi consideración.-

Me dirijo a Usted para saludarle cordialmente y a su vez, indicar en relación al documento de la referencia, que SE AUTORIZA A LOS SEÑORES GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL identificado con DNI N° 75760967 y PEREZ HIDALGO FANNY THAIZ identificada con DNI N° 71702382, EJECUTAR LOS ESTUDIOS SOBRE SU INVESTIGACION TITULADA: "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM0+000-17+000).

Sin otro particular, me despido de Ud.

Atentamente,


Mg. Roberto Cahuas Vásquez
Gerente Municipal



**"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA
NACIONAL"**

Chiclayo, 08 de junio del 2022

Señor(a)
Marciano Silva Pérez
Acalde
Municipalidad Distrital de Santa Cruz
Calle : 09 de Mayo N° 34

Asunto: Solicitar el préstamo de herramientas de trabajo para la ejecución del Proyecto de Investigación de Ingeniería Civil.

De nuestra mayor consideración:

Es muy grato dirigimos a usted, para saludarlo muy cordialmente, y desearle la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez solicitar el préstamo de algunas herramientas de trabajo, siendo nosotros: **GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL**, identificado con DNI N° 75760967 y **Perez Hidalgo Fanny Thais**, identificada con DNI N° 71702382, los únicos responsables de devolver las herramientas prestadas en buen estado. Para poder ejecutar nuestra investigación titulada: "Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 - 17+000), Cutervo - Cajamarca - 2022", en la institución que pertenece a su digna función como alcalde, agradeceremos se nos brinde la presente solicitud.



Guevara Chicoma Humberto
DNI: 75760967



Anexo 4: Instrumento de recolección de datos

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE CHICLAYO

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN



GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL ESTADO SITUACIONAL ACTUAL DE VÍAS NO PAVIMENTADAS

Observador(es):
 1 Guevara Chicoma, Humberto Gabriel
 2 Perez Hidalgo, Fanny Thaiz

Fecha: 04-Jun-22
 Sector: Km 0+000 - Km 17+000
 Distrito: Santa Cruz
 Departamento: Cajamarca
 Calle:

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE VÍAS NO PAVIMENTADAS

Desarrollado y validado para la investigación

ÍTEM	INDICADOR					OBSERVACIONES	
	Se identifican por su número y se describen por su uso, sentido y ancho. Considera el ancho de carril y bermas						
1	FAJA (CARRIL Y BERMA)						
	Tramo (km)	Tipo	Sentido	Ancho útil (m)	Ancho total (m)	Observaciones	
	I	0+000.00 - 0+500.00	Tránsito	C	4	6	No hay existencia de bermas.
	II	0+500.00 - 1+000.00	Tránsito	C	4.5	6.5	
	III	1+000.00 - 1+500.00	Tránsito	C	3.6	5.7	
	IV	1+500.00 - 2+000.00	Tránsito	C	4.5	5.5	
	V	2+000.00 - 2+500.00	Tránsito	C	4.5	6	
	VI	2+500.00 - 3+000.00	Tránsito	C	5	6	
	VII	3+000.00 - 3+500.00	Tránsito	C	4.2	5.2	
	VIII	3+500.00 - 4+000.00	Tránsito	C	3.9	5	
	IX	4+000.00 - 4+500.00	Tránsito	C	5.5	6.5	
	X	4+500.00 - 5+000.00	Tránsito	C	4.2	5.5	
	XI	5+000.00 - 5+500.00	Tránsito	C	4	7.8	
	XII	5+500.00 - 6+000.00	Tránsito	C	4.5	6.0	
	XIII	6+000.00 - 6+500.00	Tránsito	C	3.6	6	
	XIV	6+500.00 - 7+000.00	Tránsito	C	4.5	6.5	
	XV	7+000.00 - 7+500.00	Tránsito	C	4.5	5.7	
	XVI	7+500.00 - 8+000.00	Tránsito	C	5	5.5	
	XVII	8+000.00 - 8+500.00	Tránsito	C	4.2	6	
	XVIII	8+500.00 - 9+000.00	Tránsito	C	3.9	6	
	XIX	9+000.00 - 9+500.00	Tránsito	C	5.5	5.2	
	XX	9+500.00 - 10+000.00	Tránsito	C	4.2	5	
	XXI	10+000.00 - 10+500.00	Tránsito	C	4	6.5	
	XXII	10+500.00 - 11+000.00	Tránsito	C	4.5	5.5	
	XXIII	11+000.00 - 11+500.00	Tránsito	C	3.6	7.8	
	XXIV	11+500.00 - 12+000.00	Tránsito	C	4.5	6.0	
	XXV	12+000.00 - 12 500.00	Tránsito	C	4.5	6	
	XXVI	12+500.00 - 13+000.00	Tránsito	C	5	5.2	
	XXVII	13+000.00 - 13+500.00	Tránsito	C	4.2	5	
	XXVIII	13+500.00 - 14+000.00	Tránsito	C	3.9	6.5	
	XXIX	14+000.00 - 14+500.00	Tránsito	C	5.5	5.5	
	XXX	14+500.00 - 15+000.00	Tránsito	C	4.2	7.8	
	XXXI	15+500.00 - 15+500.00	Tránsito	C	4.5	6.0	
	XXXII	15+500.00 - 16+000.00	Tránsito	C	3.6	5.2	
	XXXIII	16+000.00 - 16+500.00	Tránsito	C	4.5	5	
XXXIV	16+000.00 - 17+000.00	Tránsito	C	5.6	6.5		
2	PUNTOS CRÍTICOS					Refere los lugares, sectores o tramos de la vía que son afectados por fenómenos de la naturaleza que afectan la normal transitabilidad de las carreteras.	
	Clase	Tramo	Inicio/fin	Lado	Observaciones		
	1	Inestabilidad de taludes	I	Km 0+213 - Km 0+705	Derecho	 <p>No existen alcantarillas</p>  <p>No existen alcantarillas</p>	
	2	Inestabilidad de taludes	II	Km 1+002 - Km 2+608	Derecho		
	3	Inestabilidad de taludes	III	Km 4+200 - Km 4+480	Derecho		
	4	Inestabilidad de taludes	IV	Km 5+070 - Km 5+520	Derecho		
	5	Inestabilidad de taludes	V	Km 7+200 - Km 7+775	Derecho		
	6	Inestabilidad de taludes	VI	Km 8+500 - Km 8+920	Derecho		
	7	Erosión	VII	Km 9+500 - Km 10+110	Derecho		
	8	Inestabilidad de taludes	VIII	Km 10+900 - Km 11+450	Derecho		
	9	Inestabilidad de taludes	IX	Km 11+880 - Km 15+500	Derecho		
10	Inestabilidad de taludes	X	Km 16+300 - Km 17+000	Derecho			
3	ESTRUCTURA					Las carreteras no pavimentadas se describen como Estructura de Carreteras No Pavimentadas. Incluye capas del pavimento y subrasante	
	Tramo	Inicio/fin (km)	Tipo	Capa	Subrasante	Observaciones	
	1	I	0+000.00 - 0+500.00	SARC	15	OTRO	
	2	II	0+500.00 - 1+000.00	SARC	15	OTRO	
	3	III	1+000.00 - 1+500.00	SARC	15	OTRO	
	4	IV	1+500.00 - 2+000.00	SARC	15	OTRO	
	5	V	2+000.00 - 2+500.00	SARC	15	OTRO	
	6	VI	2+500.00 - 3+000.00	SARC	15	OTRO	
	7	VII	3+000.00 - 3+500.00	SARC	15	OTRO	
	8	VIII	3+500.00 - 4+000.00	SARC	15	OTRO	
	9	IX	4+000.00 - 4+500.00	SARC	15	OTRO	
	10	X	4+500.00 - 5+000.00	SARC	15	OTRO	
	11	XI	5+000.00 - 5+500.00	SARC	15	OTRO	
	12	XII	5+500.00 - 6+000.00	SARC	15	OTRO	
	13	XIII	6+000.00 - 6+500.00	SARC	15	OTRO	
	14	XIV	6+500.00 - 7+000.00	SARC	15	OTRO	
15	XV	7+000.00 - 7+500.00	SARC	15	OTRO		

SC ARENA ARCILLOSA - SM ARENA LIMOSA



16	XVI	7+500.00 - 8+000.00	SARC	15	OTRO
17	XVII	8+000.00 - 8+500.00	SARC	15	OTRO
18	XVIII	8+500.00 - 9+000.00	SARC	15	OTRO
19	XIX	9+000.00 - 9+500.00	SARC	15	OTRO
20	XX	9+500.00 - 10+000.00	SARC	15	OTRO
21	XXI	10+000.00 - 10+500.00	SARC	15	OTRO
22	XXII	10+500.00 - 11+000.00	SARC	15	OTRO
23	XXIII	11+000.00 - 11+500.00	SARC	15	OTRO
24	XXIV	11+500.00 - 12+000.00	SARC	15	OTRO
25	XXV	12+000.00 - 12 500.00	SARC	15	OTRO
26	XXVI	12+500.00 - 13+000.00	SARC	15	OTRO
27	XXVII	13+000.00 - 13+500.00	SARC	15	OTRO
28	XXVIII	13+500.00 - 14+000.00	SARC	15	OTRO
29	XXIX	14+000.00 - 14+500.00	SARC	15	OTRO
30	XXX	14+500.00 - 15+000.00	SARC	15	OTRO
31	XXXI	15+500.00 - 15+500.00	SARC	15	OTRO
32	XXXII	15+500.00 - 16+000.00	SARC	15	OTRO
33	XXXIII	16+000.00 - 16+500.00	SARC	15	OTRO
34	XXXIV	16+000.00 - 17+000.00	SARC	15	OTRO

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 KM	Tipo de daño	Severidad	Dimensión	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	0+000.00 - 0+500.00	Deformación	2	m2	4	500	2000	1	10%	10	10
2	0+500.00 - 1+000.00	Erosión	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10	10
3	1+000.00 - 1+500.00	Erosión	2	m2	3.6	500	1800	1	10%	10	10
4	1+500.00 - 2+000.00	Baches o huecos	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10	10
5	2+000.00 - 2+500.00	Lodazal	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10	10
6	2+500.00 - 3+000.00	Baches o huecos	2	m2	5	500	2500	1	10%	10	10
7	3+000.00 - 3+500.00	Lodazal	2	m2	4.2	500	2100	1	10%	10	10
8	3+500.00 - 4+000.00	Baches o huecos	2	m2	3.9	500	1950	1	10%	10	10
9	4+000.00 - 4+500.00	Encalamiento	2	m2	5.5	500	2750	1	10%	10	10
10	4+500.00 - 5+000.00	Deformación	2	m2	4.2	500	2100	1	10%	10	10
11	5+000.00 - 5+500.00	Baches o huecos	2	m2	4	500	2000	1	10%	10	10
12	5+500.00 - 6+000.00	Baches o huecos	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10	10
13	6+000.00 - 6+500.00	Cruce de agua	2	m2	3.6	500	1800	1	10%	10	10
14	6+500.00 - 7+000.00	Baches o huecos	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10	10
15	7+000.00 - 7+500.00	Erosión	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10	10
16	7+500.00 - 8+000.00	Erosión	2	m2	5	500	2500	1	10%	10	10
17	8+000.00 - 8+500.00	Cruce de agua	2	m2	4.2	500	2100	1	10%	10	10
18	8+500.00 - 9+000.00	Deformación	2	m2	3.9	500	1950	1	10%	10	10
19	9+000.00 - 9+500.00	Erosión	2	m2	5.5	500	2750	1	10%	10	10
20	9+500.00 - 10+000.00	Erosión	2	m2	4.2	500	2100	1	10%	10	10
21	10+000.00 - 10+500.00	Baches o huecos	2	m2	4	500	2000	1	10%	10	10
22	10+500.00 - 11+000.00	Lodazal	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10	10
23	11+000.00 - 11+500.00	Baches o huecos	2	m2	3.6	500	1800	1	10%	10	10
24	11+500.00 - 12+000.00	Lodazal	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10	10
25	12+000.00 - 12 500.00	Baches o huecos	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10	10
26	12+500.00 - 13+000.00	Encalamiento	2	m2	5	500	2500	1	10%	10	10
27	13+000.00 - 13+500.00	Deformación	2	m2	4.2	500	2100	1	10%	10	10
28	13+500.00 - 14+000.00	Baches o huecos	2	m2	3.9	500	1950	1	10%	10	10
29	14+000.00 - 14+500.00	Baches o huecos	2	m2	5.5	500	2750	1	10%	10	10
30	14+500.00 - 15+000.00	Cruce de agua	2	m2	4.2	500	2100	1	10%	10	10
31	15+500.00 - 15+500.00	Baches o huecos	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10	10
32	15+500.00 - 16+000.00	Erosión	2	m2	3.6	500	1800	1	10%	10	10
33	16+000.00 - 16+500.00	Erosión	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10	10
34	16+000.00 - 17+000.00	Cruce de agua	2	m2	5.6	500	2800	1	10%	10	10
Suma de puntaje de condición										340	
Calificación de condición (500 - Suma de puntaje de condición)										160	

Tipos de Condición según su calificación de condición		Tipos de conservación según calificación de condición									
CONDICIÓN BUENO	400	RECONSTRUCCIÓN - REHABILITACIÓN		CONSERVACIÓN PERIÓDICA	CONSERVACIÓN RUTINARIA						
CONDICIÓN REGULAR	150 Y ≤ 400										
CONDICIÓN MALO	≤ 150										
De acuerdo a la calificación de condición de rodadura se podrá estimar el tipo de conservación a realizar en cada sección de 500 m de longitud:		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
		TIPO DE CONDICIÓN					REGULAR				

6 DRENAJE SUPERFICIAL - CUNETAS, CANALES, DISIPADORES DE ENERGÍA Y ZANJAS DE DRENAJE										
Ubicación (faja)	Km	Clase	Tipo	Lado	Sección transversal	Ancho de base o diámetro	Altura	Condición estructural	Condición funcional	
1										
2										

7 PUENTES PONTONES Y MUROS										
Ubicación (faja o tramo)	Km (ubicación)	Clase	Tipo	Ojos/vano	Sección transversal	Dimensión 1	Dimensión 2	Condición estructural	Condición funcional	

Nota del auto Se ha elaborado el presente instrumento en coordinación con el Mg. Robert Suclupe, Coordinador de la sede Chiclayo, de la Escuela de Ingeniería Civil Para contribuir con los tesis de la línea de investigación DISEÑO EN INFRAESTRUCTURA VIAL, para que cumplan adecuadamente el objetivo 1 de la INV.

**OBJETIVO N° 01: DIAGNÓSTICO
SITUACIONAL.**

Anexo 05. Informe Diagnóstico situacional



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la
transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km
0+000 – 17+000), Cutervo – 2022

INFORME DE LA REALIDAD SITUACIONAL



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

1. Ubicación Geográfica

El caserío Gramalotillo está ubicada en el Distrito de Santa Cruz que pertenece a uno de las quince provincias de Cutervo, ubicación geográfica en el departamento de Cajamarca, administrada por el Gobierno regional de dicho lugar, en el Norte del Perú. Por el Norte limita con la Provincia de Jaén; por el Este con el departamento de Amazonas; por el Sur provincia de Chota y; por el Oeste con el departamento de Lambayeque.

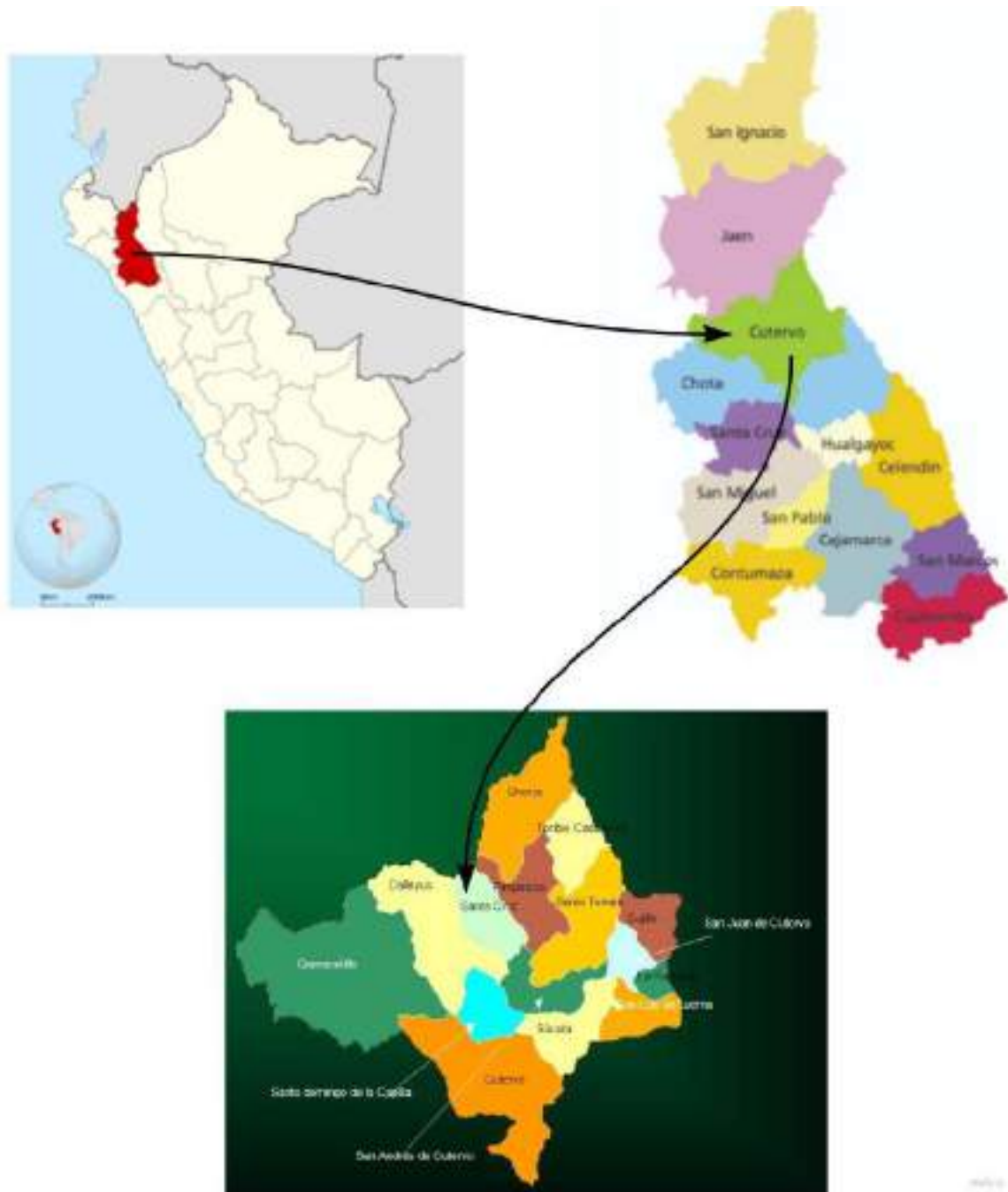
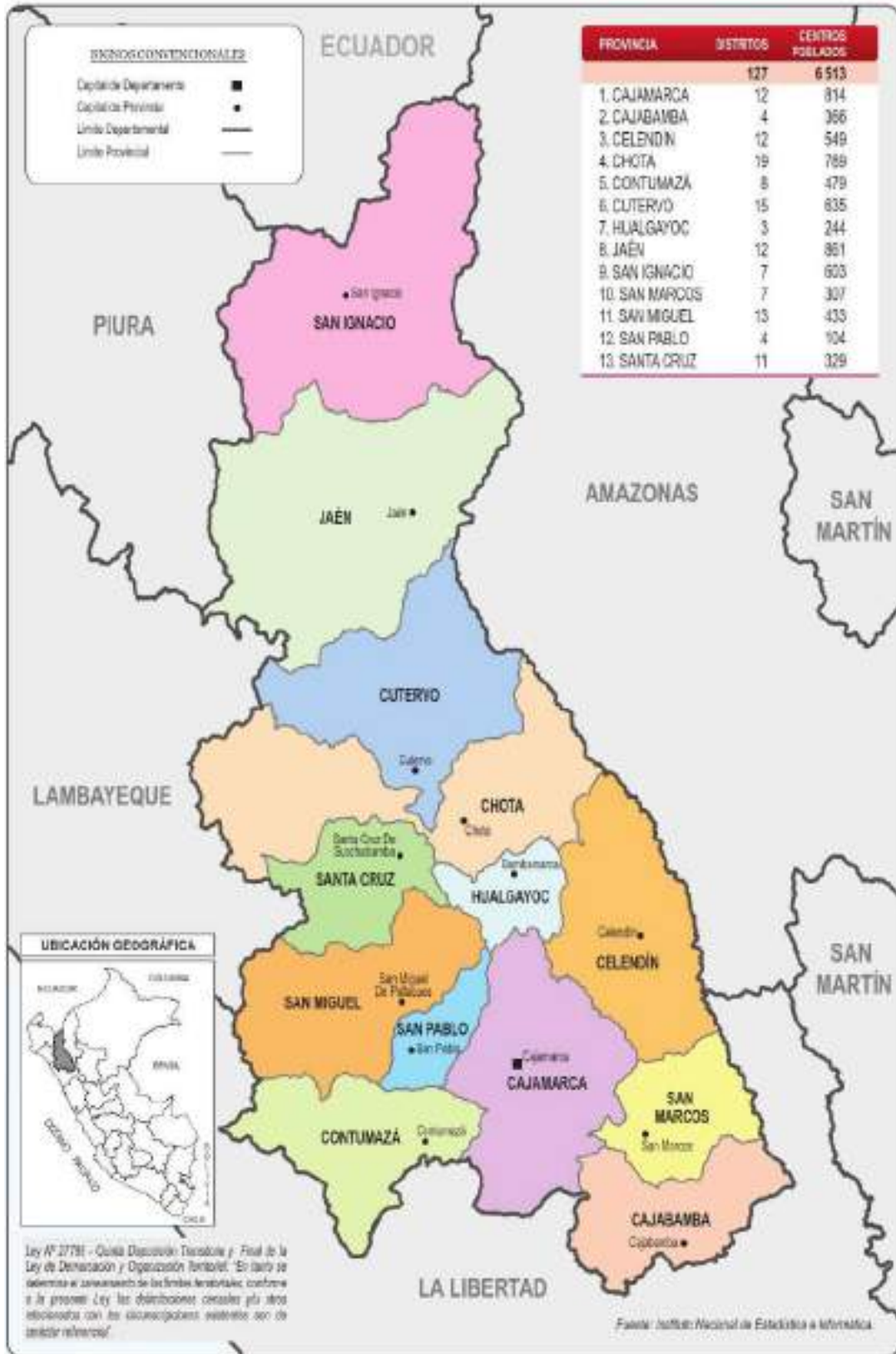


Figura 10 Ubicación Geográfica de Santa Cruz Provincia de Cutervo.

Fuente: Google imágenes.

Figura 11 Mapa Político de Cajamarca

DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA



Fuente: IMEI 2017

2. Accesibilidad

Para ingresar zona del estudio del proyecto se todo dos ingresos, el primero desde departamento de Lambayeque por medio de la provincia y distrito de Chiclayo conectado con la carretera de Chachapoyas, es una pista pavimentada en un estado conservado con una trayectoria de 247.0 km aproximadamente, cinco horas y cuarenta minutos (5h:40m) de viaje llegamos al Cruce San Juan de Chiple provincia de Cutervo , donde partimos para el distrito de Santa Cruz en un recorrido de 14.40 Km, una (1:00h) hora aproximadamente. Y finalmente del distrito de Santa Cruz hacia Gramalotillo en auto en un tiempo de dos (2:00h') hora el cual comprende por 17.00 km. Por otra parte, el segundo ingreso es desde el departamento de Lima el cual conecta con todo el panamericano norte con un recorrido de 825.0 km, con una duración de (15.00h') hacia el departamento de Cajamarca, luego a la provincia de Cutervo con un viaje de 208.0 km el cual su duración es de (5h 4m'), luego un trayecto hacia el distrito de Santa Cruz de 90.3 km, tiempo de duración (2h 43m'), a lo nos lleva a nuestro proyecto de 17.0km hacia a Gramalotillo.

Tabla 11 Cuadro de Accesibilidad

DE	HASTA	DISTANCIA	TIEMPO	VÍA	TRANSPORTE
Chiclayo	Cruce de San Juan de Chiple	247 km	5h 40 m'	Asfaltada	Vehicular
Cruce de San Juan de Chiple	Distrito de Santa Cruz	14.4 km	1 h	Trocha	Vehicular
Distrito de Santa Cruz	Gramalotillo	17 km	2 h	Trocha	Vehicular

Fuente: Earth google

3. Aspectos Generales

El relieve del área del estudio es accidentado, desde el comienzo del distrito de Santa Cruz tiene una superficie total de 128 km², posee una cota de 2035 msnm, en el verano tiene un clima agradable y nublado, en invierno

es breve, fresco y seco y a veces nublado. En el año, su temperatura cambia entre 5 °C a 20 °C y poca vez baja a 3 °C o se eleva hasta 22 °C. En el distrito cuenta con una población aproximadamente de 3372 residentes, con una densidad de 20,48hab/km²

4. Realidad Problemática

La carretera entre Santa cruz y Gramalotillo es trocha carrozable, con un estado de deterioro notable, con una dificultad para los transportistas, en la actualidad no le brinda mantenimiento a la carretera estudiada. Es notable el desinterés del gobierno de la localidad y gobierno regional, en este sentido dado que se preocupará buscar una solución es de efectuar un diseño integral para la infraestructura vial del área estudiada, puesto que en el tramo de la troza se localizó el caserío de San Juan Limón, la Palma, la Florida y San Martín formando parte del distrito de Santa Cruz. El esquema del área estudiado es trocha carrozable es deficiente, en el periodo de lluvias es complicado el tránsito, de tal modo que es inevitable la intervención de dicha área para el beneficio de los pobladores.

En el área del estudio, las actividades comerciales y la agropecuarias son de importancia, ya que ámbito de agraria la producción agrícola de tubérculos como papa, maíz amiláceo, arroz, sorga forrajero, yuca, maíz amarillo duro, trigo, caña de azúcar para alcohol. En la ganadería la producción de leche, carne y derivados lácteos.

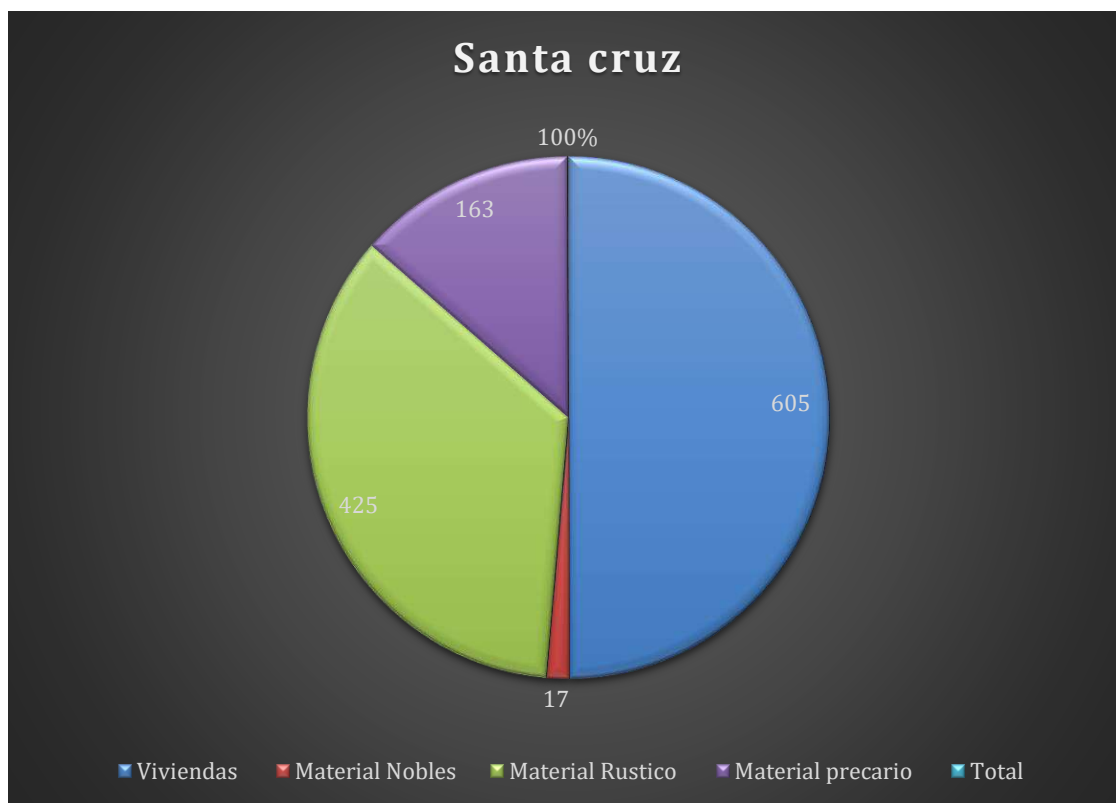
Las edificaciones la mayoría son de material rustica y de material precario de un solo piso con techo de quincha o calamina, otras de material noble de dos a tres pisos con techo de concreto. Algunas viviendas que se encuentra en el área de estudio no cuentan con los servicios básicos.

Tabla 12 Cuadro de viviendas en el distrito de Santa Cruz

Distrito	Viviendas	Material Nobles	%	Material Rustico	%	Material precario	%	Total
Santa cruz	605	17	2.8%	425	70.2%	163	26.9%	100%

Fuente: INEI 2017.

Gráfico 1 Porcentaje de viviendas del distrito de Santa Cruz



Fuente: INEI 2017.

El distrito de Santa Cruz tiene una posta médica, una institución educativa pública, un jardín y una comisaría, construidas con material noble. Con la finalidad de un Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022 para colaborar con los transportistas, la ganadería y habitantes de dicho lugar, con este proyecto permitiría mejorar la calidad de vida y también la economía de los residentes.

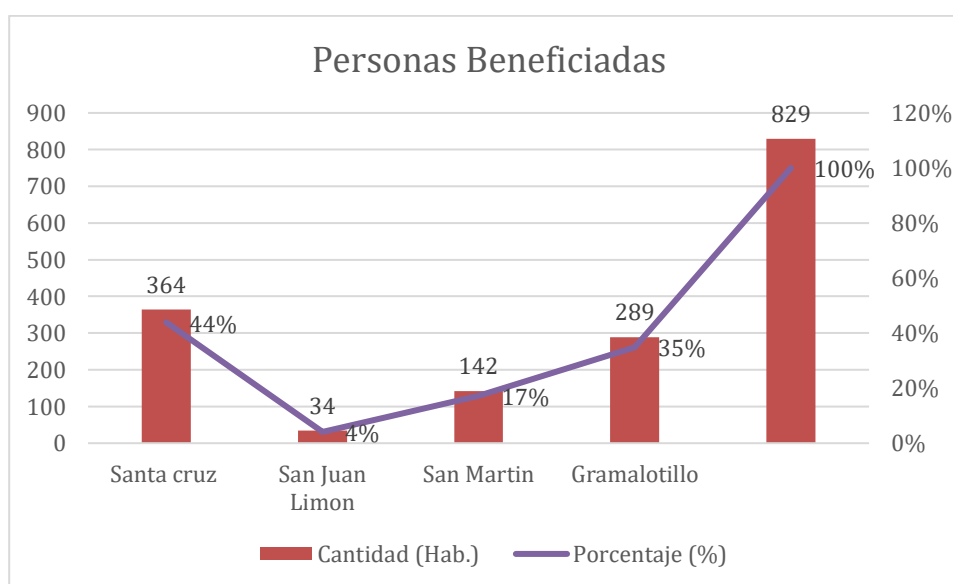
Por ello tenemos la cantidad de habitantes el cual va hacer provechoso con el diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo (km 0+000 – 17+000), Cutervo – Cajamarca 2022.

Tabla 13 Cuadro de personas beneficiadas con el proyecto

PERSONAS BENEFICIADAS			
Nº	Pueblos	Cantidad (Hab.)	Porcentaje (%)
1	Santa cruz	364	44%
2	San Juan Limon	34	4%
3	San Martin	142	17%
4	Gramalotillo	289	35%
TOTAL		829	100%

Fuente: INEI 2017

Gráfico 2 Porcentaje de personas beneficiadas



Fuente: INEI 2017

5. Estado actual de la vía

El del proyecto motivo de evaluación, cuenta sin pavimento flexible, pero en mal estado. De acuerdo a la evaluación de la condición en que se encuentra la vía tenemos que la el tramo evaluado es Regular según el instrumento de recolección de datos.

GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL ESTADO SITUACIONAL ACTUAL DE VÍAS NO PAVIMENTADAS

Observador(es):

- 1 Guevara Chicoma, Humberto Gabriel
- 2 Perez Hidalgo, Fanny Thaiz

Fecha: 04-Jun-22



Sector:
Km 0+000 - Km 17+000

Distrito: Santa Cruz
Departamento: Cajamarca
Calle:

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE VÍAS NO PAVIMENTADAS

Desarrollado y validado para la investigación

ÍTE M	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
I	0+000.00 - 0+500.00	Tránsito	C	4	6	No hay existencia de bermas.
II	0+500.00 - 1+000.00	Tránsito	C	4.5	6.5	
III	1+000.00 - 1+500.00	Tránsito	C	3.6	5.7	
IV	1+500.00 - 2+000.00	Tránsito	C	4.5	5.5	
V	2+000.00 - 2+500.00	Tránsito	C	4.5	6	
VI	2+500.00 - 3+000.00	Tránsito	C	5	6	
VII	3+000.00 - 3+500.00	Tránsito	C	4.2	5.2	
VIII	3+500.00 - 4+000.00	Tránsito	C	3.9	5	
IX	4+000.00 - 4+500.00	Tránsito	C	5.5	6.5	
X	4+500.00 - 5+000.00	Tránsito	C	4.2	5.5	
XI	5+000.00 - 5+500.00	Tránsito	C	4	7.8	
XII	5+500.00 - 6+000.00	Tránsito	C	4.5	6.0	
XIII	6+000.00 - 6+500.00	Tránsito	C	3.6	6	
XIV	6+500.00 - 7+000.00	Tránsito	C	4.5	6.5	
XV	7+000.00 - 7+500.00	Tránsito	C	4.5	5.7	
XVI	7+500.00 - 8+000.00	Tránsito	C	5	5.5	
XVII	8+000.00 - 8+500.00	Tránsito	C	4.2	6	
XVIII	8+500.00 - 9+000.00	Tránsito	C	3.9	6	
XIX	9+000.00 - 9+500.00	Tránsito	C	5.5	5.2	
XX	9+500.00 - 10+000.00	Tránsito	C	4.2	5	
XXI	10+000.00 - 10+500.00	Tránsito	C	4	6.5	
XXII	10+500.00 - 11+000.00	Tránsito	C	4.5	5.5	
XXIII	11+000.00 - 11+500.00	Tránsito	C	3.6	7.8	
XXIV	11+500.00 - 12+000.00	Tránsito	C	4.5	6.0	
XXV	12+000.00 - 12 500.00	Tránsito	C	4.5	6	
XXVI	12+500.00 - 13+000.00	Tránsito	C	5	5.2	
XXVII	13+000.00 - 13+500.00	Tránsito	C	4.2	5	
XXVIII	13+500.00 - 14+000.00	Tránsito	C	3.9	6.5	
XXIX	14+000.00 - 14+500.00	Tránsito	C	5.5	5.5	
XXX	14+500.00 - 15+000.00	Tránsito	C	4.2	7.8	
XXXI	15+500.00 - 15+500.00	Tránsito	C	4.5	6.0	
XXXII	15+500.00 - 16+000.00	Tránsito	C	3.6	5.2	
XXXIII	16+000.00 - 16+500.00	Tránsito	C	4.5	5	
XXXIV	16+000.00 - 17+000.00	Tránsito	C	5.6	6.5	
2	PUNTOS CRÍTICOS Referido los lugares, sectores o tramos de la vía que son afectados por fenómenos de la naturaleza que afectan la normal transitabilidad de las carreteras.					
	Clase	Tramo	Inicio/fin	Lado		Observaciones
1	Inestabilidad de taludes	I	Km 0+213 - Km 0+705	Derecho		 <p>No existen alcantarillas</p> 
2	Inestabilidad de taludes	II	Km 1+002 - Km 2+608	Derecho	Inestabilidad de Taludes	
3	Inestabilidad de taludes	III	Km 4+200 - Km 4+460	Derecho		
4	Inestabilidad de taludes	IV	Km 5+070 - Km 5+520	Derecho		
5	Inestabilidad de taludes	V	Km 7+200 - Km 7+775	Derecho		
6	Inestabilidad de taludes	VI	Km 8+500 - Km 8+920	Derecho		
7	Erosión	VII	Km 9+500 - Km 10+110	Derecho		
8	Inestabilidad de taludes	VIII	Km 10+900 - Km 11+450	Derecho		
9	Inestabilidad de taludes	IX	Km 11+880 - Km 15+500	Derecho		
10	Inestabilidad de taludes	X	Km 16+300 - Km 17+000	Derecho		
3	ESTRUCTURA Las carreteras no pavimentadas se describen como Estructura de Carreteras No Pavimentadas. Incluye capas del pavimento y subrasante					
	Tramo	Inicio/fin (km)	Tipo	Capa	Subrasante	Observaciones
1	I	0+000.00 - 0+500.00	SARC	15	OTRO	
2	II	0+500.00 - 1+000.00	SARC	15	OTRO	
3	III	1+000.00 - 1+500.00	SARC	15	OTRO	
4	IV	1+500.00 - 2+000.00	SARC	15	OTRO	
5	V	2+000.00 - 2+500.00	SARC	15	OTRO	
6	VI	2+500.00 - 3+000.00	SARC	15	OTRO	
7	VII	3+000.00 - 3+500.00	SARC	15	OTRO	
8	VIII	3+500.00 - 4+000.00	SARC	15	OTRO	

9	IX	4+000.00 - 4+500.00	SARC	15	OTRO
10	X	4+500.00 - 5+000.00	SARC	15	OTRO
11	XI	5+000.00 - 5+500.00	SARC	15	OTRO
12	XII	5+500.00 - 6+000.00	SARC	15	OTRO
13	XIII	6+000.00 - 6+500.00	SARC	15	OTRO
14	XIV	6+500.00 - 7+000.00	SARC	15	OTRO
15	XV	7+000.00 - 7+500.00	SARC	15	OTRO
16	XVI	7+500.00 - 8+000.00	SARC	15	OTRO
17	XVII	8+000.00 - 8+500.00	SARC	15	OTRO
18	XVIII	8+500.00 - 9+000.00	SARC	15	OTRO
19	XIX	9+000.00 - 9+500.00	SARC	15	OTRO
20	XX	9+500.00 - 10+000.00	SARC	15	OTRO
21	XXI	10+000.00 - 10+500.00	SARC	15	OTRO
22	XXII	10+500.00 - 11+000.00	SARC	15	OTRO
23	XXIII	11+000.00 - 11+500.00	SARC	15	OTRO
24	XXIV	11+500.00 - 12+000.00	SARC	15	OTRO
25	XXV	12+000.00 - 12 500.00	SARC	15	OTRO
26	XXVI	12+500.00 - 13+000.00	SARC	15	OTRO
27	XXVII	13+000.00 - 13+500.00	SARC	15	OTRO
28	XXVIII	13+500.00 - 14+000.00	SARC	15	OTRO
29	XXIX	14+000.00 - 14+500.00	SARC	15	OTRO
30	XXX	14+500.00 - 15+000.00	SARC	15	OTRO
31	XXXI	15+500.00 - 15+500.00	SARC	15	OTRO
32	XXXII	15+500.00 - 16+000.00	SARC	15	OTRO
33	XXXIII	16+000.00 - 16+500.00	SARC	15	OTRO
34	XXXIV	16+000.00 - 17+000.00	SARC	15	OTRO

SC ARENA ARCILLOSA - SM ARENA LIMOSA



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 KM	Tipo de daño	Severidad	Dimensión	Ancho de sección evaluada (m)	Longitud de sección evaluada (m)	Área de sección evaluada (m²)	Densidad (solo en baches)	% de extensión del deterioro	Extensión promedio Ponderada	Puntaje por cada tipo de deterioro
1	0+000.00 - 0+500.00	Deformación	2	m2	4	500	2000	1	10%	10
2	0+500.00 - 1+000.00	Erosión	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10
3	1+000.00 - 1+500.00	Erosión	2	m2	3.6	500	1800	1	10%	10
4	1+500.00 - 2+000.00	Baches o huecos	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10
5	2+000.00 - 2+500.00	Lodazal	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10
6	2+500.00 - 3+000.00	Baches o huecos	2	m2	5	500	2500	1	10%	10
7	3+000.00 - 3+500.00	Lodazal	2	m2	4.2	500	2100	1	10%	10
8	3+500.00 - 4+000.00	Baches o huecos	2	m2	3.9	500	1950	1	10%	10
9	4+000.00 - 4+500.00	Encalamiento	2	m2	5.5	500	2750	1	10%	10
10	4+500.00 - 5+000.00	Deformación	2	m2	4.2	500	2100	1	10%	10
11	5+000.00 - 5+500.00	Baches o huecos	2	m2	4	500	2000	1	10%	10
12	5+500.00 - 6+000.00	Baches o huecos	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10
13	6+000.00 - 6+500.00	Cruce de agua	2	m2	3.6	500	1800	1	10%	10
14	6+500.00 - 7+000.00	Baches o huecos	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10
15	7+000.00 - 7+500.00	Erosión	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10
16	7+500.00 - 8+000.00	Erosión	2	m2	5	500	2500	1	10%	10
17	8+000.00 - 8+500.00	Cruce de agua	2	m2	4.2	500	2100	1	10%	10
18	8+500.00 - 9+000.00	Deformación	2	m2	3.9	500	1950	1	10%	10
19	9+000.00 - 9+500.00	Erosión	2	m2	5.5	500	2750	1	10%	10
20	9+500.00 - 10+000.00	Erosión	2	m2	4.2	500	2100	1	10%	10
21	10+000.00 - 10+500.00	Baches o huecos	2	m2	4	500	2000	1	10%	10
22	10+500.00 - 11+000.00	Lodazal	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10
23	11+000.00 - 11+500.00	Baches o huecos	2	m2	3.6	500	1800	1	10%	10
24	11+500.00 - 12+000.00	Lodazal	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10
25	12+000.00 - 12 500.00	Baches o huecos	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10
26	12+500.00 - 13+000.00	Encalamiento	2	m2	5	500	2500	1	10%	10
27	13+000.00 - 13+500.00	Deformación	2	m2	4.2	500	2100	1	10%	10
28	13+500.00 - 14+000.00	Baches o huecos	2	m2	3.9	500	1950	1	10%	10
29	14+000.00 - 14+500.00	Baches o huecos	2	m2	5.5	500	2750	1	10%	10
30	14+500.00 - 15+000.00	Cruce de agua	2	m2	4.2	500	2100	1	10%	10
31	15+500.00 - 15+500.00	Baches o huecos	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10
32	15+500.00 - 16+000.00	Erosión	2	m2	3.6	500	1800	1	10%	10
33	16+000.00 - 16+500.00	Erosión	2	m2	4.5	500	2250	1	10%	10
34	16+000.00 - 17+000.00	Cruce de agua	2	m2	5.6	500	2800	1	10%	10
Suma de puntaje de condición										340
Calificación de condición (500 - Suma de puntaje de condición)										160

Tipos de Condición según su calificación de condición

CONDICIÓN	N	Tipos de conservación según calificación de condición
BUENO	400	RECONSTRUCCIÓN - REHABILITACIÓN
CONDICIÓN REGULAR	150 Y ≤ 400	CONSERVACIÓN PERIÓDICA
CONDICIÓN MALO	≤ 150	CONSERVACIÓN RUTINARIA

De acuerdo a la calificación de condición de rodadura se podrá estimar el tipo de conservación a realizar en cada sección de 500 m de longitud:

50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
TIPO DE CONDICIÓN									
REGULAR									

6 DRENAJE SUPERFICIAL - CUNETAS, CANALES, DISIPADORES DE ENERGÍA Y ZANJAS DE DRENAJE

Ubicación (faja)	Km	Clase	Tipo	Lado	Sección transversal	Ancho de base o diámetro	Altura	Condición estructural	Condición funcional
1									
2									

7 PUENTES PONTONES Y MUROS

Ubicación (faja o tramo)	Km (ubicación)	Clase	Tipo	Ojos/vano	Sección transversal	Dimensión 1	Dimensión 2	Condición estructural	Condición funcional

Nota del auto Se ha elaborado el presente instrumento en coordinación con el Mg. Robert Suclupe, Coordinador de la sede Chiclayo, de la Escuela de Ingeniería Civil Para contribuir con los tesis de la línea de investigación DISEÑO EN INFRAESTRUCTURA VIAL, para que cumplan adecuadamente el objetivo 1 de la INV.

Panel Fotográfico



IMAGEN 01: La vía existente no cuenta con señalización.



IMAGEN 02: Inmovilización de los transeúntes.

OBJETIVO N°02
ESTUDIOS BÁSICOS
ESTUDIO DE TRÁFICO

Anexo 06. Estudio de tráfico



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000),
Cutervo – 2022

INFORME DEL ESTUDIO DE TRÁFICO



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

1. GENERALIDADES

1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La investigación realizada se localiza en el distrito de Santa Cruz provincia de Cutervo departamento de Cajamarca por el Norte limita con la Provincia de Jaén; por el Este con el departamento de Amazonas; por el Sur provincia de Chota y; por el Oeste con el departamento de Lambayeque.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El diseño infraestructural vial a realizar, es desde la vía que conecta a Santa Cruz - Gramalotillo que pertenece al distrito de Santa cruz, provincia de Cutervo, departamento de Cajamarca.

La investigación está constituida por un diseño integral de infraestructura vial del área ya indicada posteriormente, el tramo es de 0+000 a 17+000 kilómetros de trayecto, contribuyendo a la accesibilidad de cambios socios culturales adentro como a fuera de la provincia Cutervo departamento de Cajamarca.

1.3. ALCANCE DEL PROYECTO

En la investigación se realizó un exhaustivo estudio de tráfico, que abarca los antecedentes de tráfico oficiales del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC); con ello la especificación de volumen de tráfico las categorías de automóviles que transitan en ambos sentidos de la carretera (troca carrozable), entre Santa Cruz – Gramalotillo, con información recolectada en campo con la finalidad del proyecto a presentar.

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

La preparación del estudio de tráfico, se realizó con dos técnicas:

Técnica 01:

Se realizó la recolección de datos en el campo, abarcando el conteo de vehículos tanto pequeños con grandes durante el día y semana.

Para ejecutar la actividad, se realizó trabajo administrativo (gabinete) previo para preparar la herramienta (instrumento) y planificar el área en el cual estaría la primera y segunda estación.

Técnica 02:

Es la base de datos recolectados por unas referencias del tráfico ya realizado u trabajos similares el cual cumplen la finalidad de un estudio de tráfico de organismos privadas o públicas.

3. CONCLUSIÓN

No hay datos de un estudio de tráfico realizado en el área de estudiada, por lo consiguiente, es de importancia realizar un nuevo estudio de tráfico.

4. UBICACIÓN DE ESTACIONES

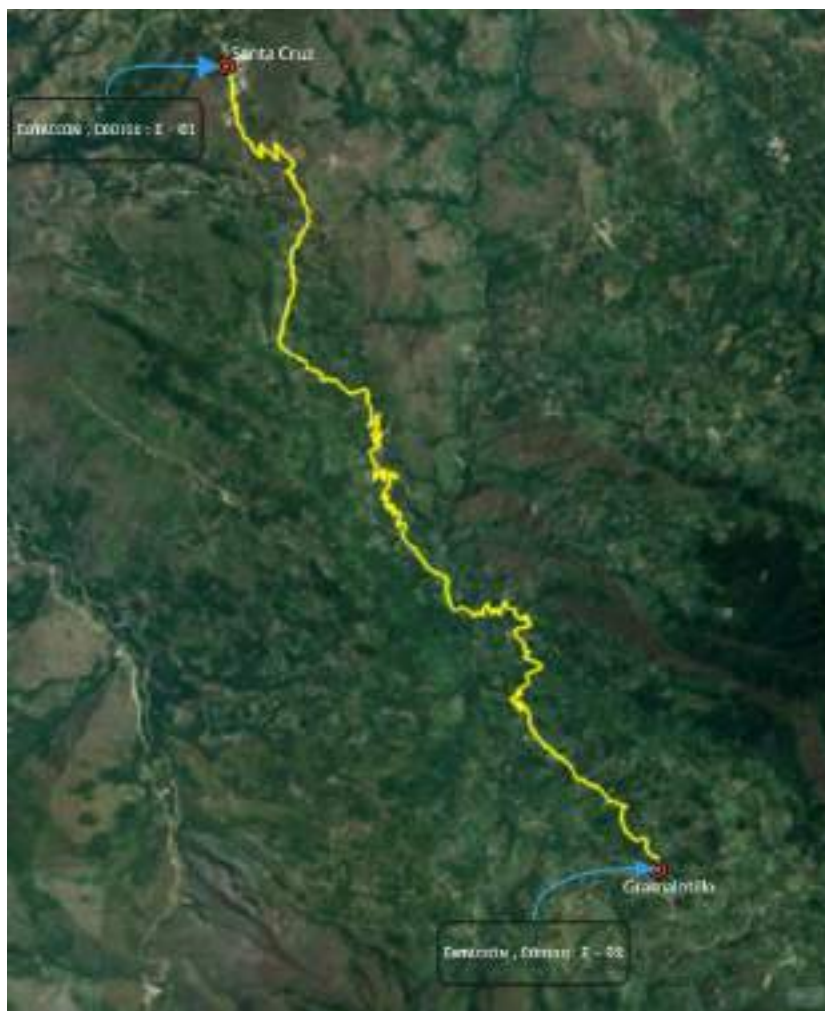
Para la realización del estudio de tráfico se decidió establecer dos localizaciones, la primera localización es de inicio y el segundo es del final del trayecto estudiado.

Tabla 1 Estaciones del conteo vehicular establecidas

Localización	Estación	Ubicación
Santa Cruz	(E1)	00+000 km
Gramalotillo	(E2)	17+000 km

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Figura 1 Ubicación de estaciones del estudio de tráfico



Fuente: Elaborado por los investigadores.

5. VOLUMEN Y CATEGORÍAS DE VEHÍCULOS

Es importante especificar el volumen del tráfico y la categoría de vehículos ya que es de fundamental en el objetivo del estudio de tráfico de tal modo general o específicamente.

6. RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO

Con la determinación de especificar la localización de las estaciones, se hizo el recorrido del área del estudio. Se considero las estaciones con código E – 01, E - 02 donde hay demanda de tráfico vehicular, tanto se verifico el estado físico del terreno para la facilidad de ejecutar el estudio de tráfico adecuadamente.

La recolección de datos se efectuó en las estaciones establecida con una previa evaluación, por una fase de una semana, siete (07) continuos por veinte cuatro (24) horas del día, el inicio del 4 de junio al 10 junio del presente años. La recolección de datos vehiculares se efectuó de entrada (E) y salida (S)

7. TRABAJO ADMINISTRATIVO (GABINETE)

▪ Tabulación de la información

El desarrollo del trabajo pretende en gabinete. Los datos obtenidos en campo se procesaron en el software de Excel 2020, el cual se registró los datos obtenidos por hora y día durante toda la semana de entrada a salida incluyendo el modelo de auto.

▪ Análisis del estudio de tráfico y resultados

La recolección de datos obtenidos en campo su función es de conocer el volumen de tráfico que soportar el área de estudio, de mismo modo la categoría de automóviles y la variedad diaria y hora que transitan.

Para saber el volumen del tráfico del área estudiada se obtiene el Índice Medio Diario Anual (IMDA), con una formula:

$$IMDA = \frac{\text{Ecuación 1 IMDA} \quad (VDL1 + VDL2 + VDL3 + VDL4 + VDL5 + VDSAD + VDDOM)}{7} XF.C.E$$

Donde:

V_{DL1} , V_{DL2} , V_{DL3} , V_{DL4} y V_{DL5} ...Volúmenes de tráfico registrado en los días laborables.

$V_{D SAD}$ Volumen de tráfico registrado sábado

$V_{D DOM}$ Volumen de tráfico registrado domingo

FCE Factor de corrección estacional

IMD Anual Índice Medio Diario Anual

Fuente: Proyecto especial de infraestructura de transporte nacional – pro vías nacional.

▪ **Conteo del tráfico de automóviles**

Después de registrar y procesar los datos obtenidos en campo en las estaciones establecidas, se examinó los resultados del volumen de tráfico por categoría de automóviles en ambos sentidos y la suma de ellos.

▪ **Conteo y categoría de automóviles por día**

En conteo de automóviles de la carretera Santa Cruz – Gramalotillo se establecieron dos estaciones cada una con su código, primera estación Santa Cruz (E - 01) y Gramalotillo (E - 02).

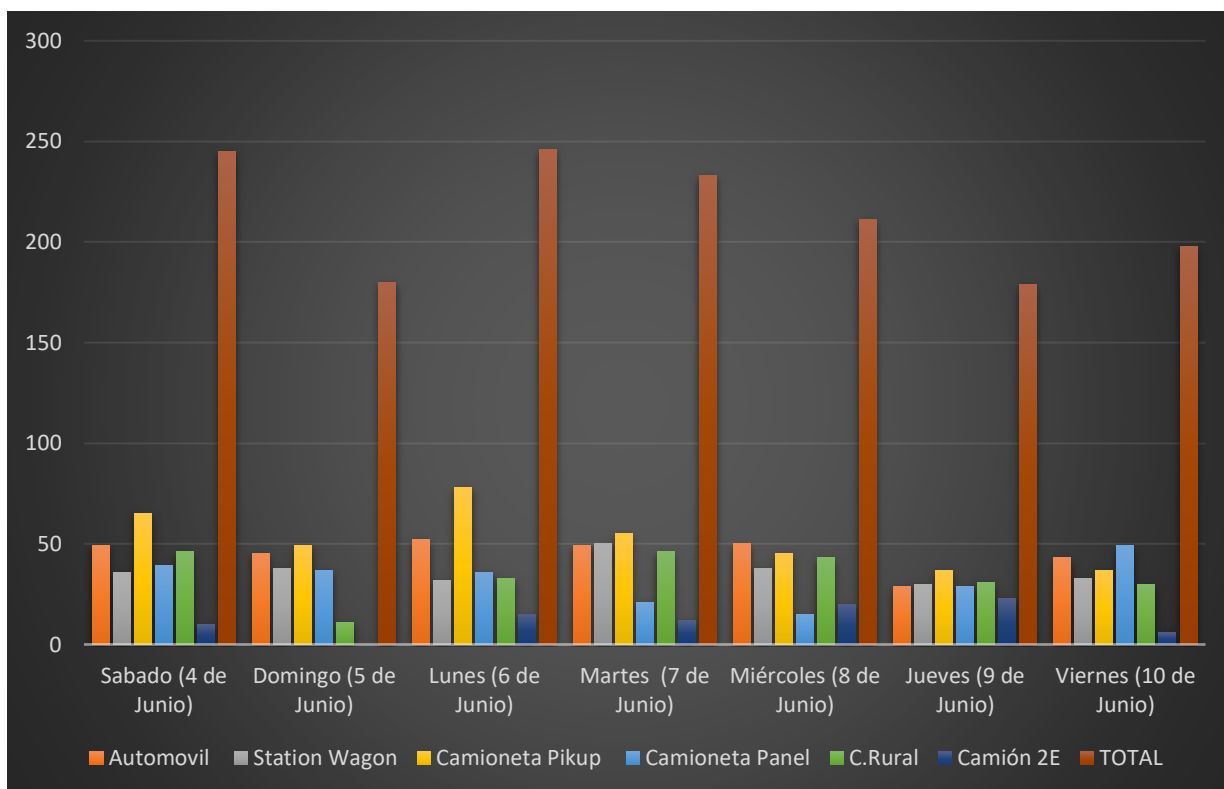
El desarrollo el estudio por 7 días consecutivamente desde el sábado 04 hasta el viernes 10 de junio del presenta año. Resultados del conteo, el volumen, categorías de automóviles diario en ambos sentidos (entrada y salida) y la unión de ambos.

Tabla 2 Conteo vehicular por día - Estación (E - 01)

Resultados de los conteo de tráfico:			Mes:	JUNIO	Año:	2022	
Tipo de Vehículo	Sábado (4 de Junio)	Domingo (5 de Junio)	Lunes (6 de Junio)	Martes (7 de Junio)	Miércoles (8 de Junio)	Jueves (9 de Junio)	Viernes (10 de Junio)
Automovil	49	45	52	49	50	29	43
Station Wagon	36	38	32	50	38	30	33
Camioneta Pickup	65	49	78	55	45	37	37
Camioneta Panel	39	37	36	21	15	29	49
C.Rural	46	11	33	46	43	31	30
Camión 2E	10	0	15	12	20	23	6
TOTAL	245	180	246	233	211	179	198

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 1 Conteo vehicular por día - Estación (E - 01)



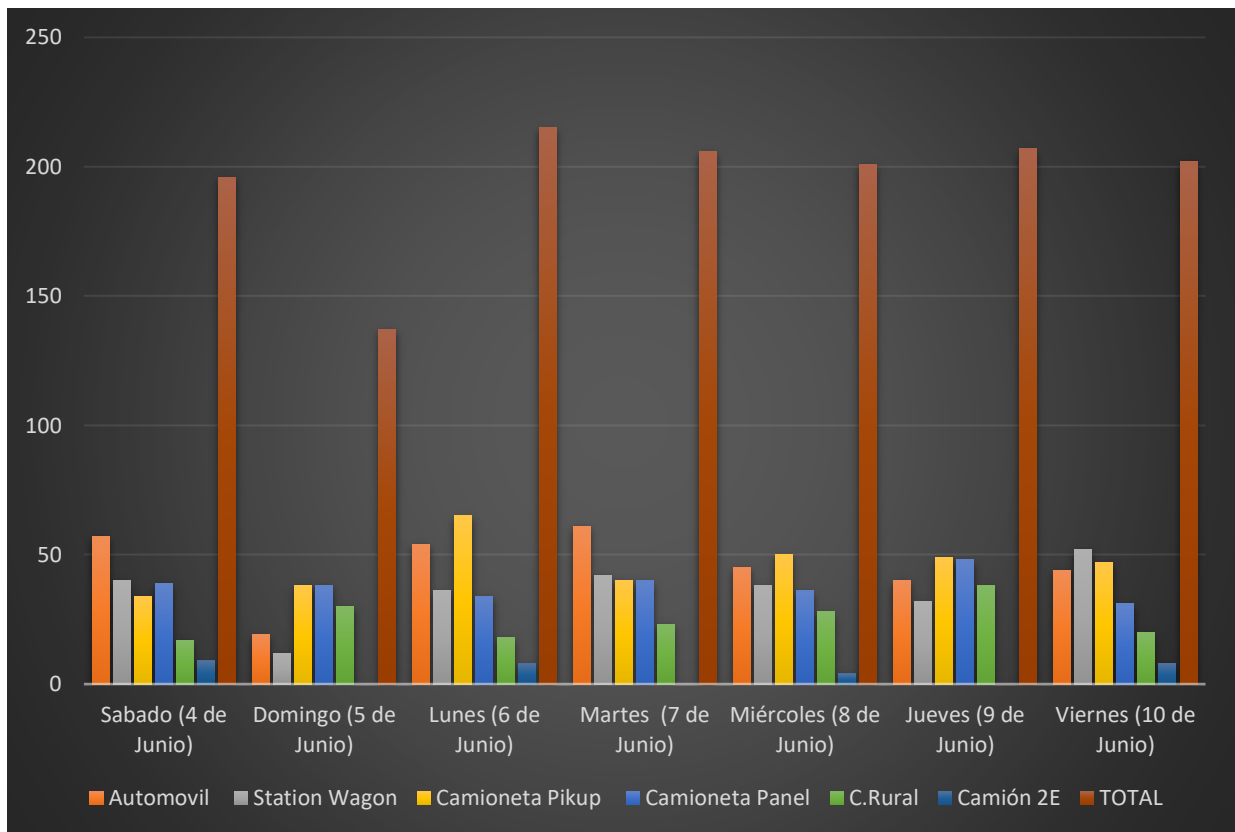
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 3 Conteo vehicular por día - Estación (E - 02)

Resultados del conteo de tráfico:		Mes:		JUNIO	Año:		2022
Tipo de Vehículo	Sábado (4 de junio)	Domingo (5 de junio)	Lunes (6 de junio)	Martes (7 de junio)	Miércoles (8 de junio)	Jueves (9 de junio)	Viernes (10 de junio)
Automovil	57	19	54	61	45	40	44
Station Wagon	40	12	36	42	38	32	52
Camioneta Pickup	34	38	65	40	50	49	47
Camioneta Panel	39	38	34	40	36	48	31
C.Rural	17	30	18	23	28	38	20
Camión 2E	9	0	8	0	4	0	8
TOTAL	196	137	215	206	201	207	202

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 2 Conteo vehicular por día - Estación (E - 02)



Fuente: Elaborado por los investigadores.

- **Factor de Corrección Estacional**

El volumen de tráfico cambia cada mes ya que depende de las temporadas de sembrío, precipitación de lluvias, ferias locales tanto por semanas o quincenas durante el año, actividades festivas, estaciones del año, turismo, etc. Es decir que al emplear el factor de corrección puede perjudicar los valores alcanzados dentro de la fase estudiada. El FCE accede a ajustar los datos del resultado con el IMDA.

Tabla 4 Factor de corrección estacional

Estación	Tipo de Vehículos	FC
Poma huaca	Ligeros	1.0907
	Pesados	1.0278

Fuente: Pro vías nacional.

Tabla 5 Tráfico vehicular - Estación (E - 01) aplicando el F. C.

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMDs	FC	IMD _a	Distribución (%)
	Sabado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes					
Automovil	49	45	52	49	50	29	43	317	45	1.091	50	21.2
Station Wagon	36	38	32	50	38	30	33	257	37	1.091	41	17.4
Camioneta Pickup	65	49	78	55	45	37	37	366	52	1.091	58	24.6
Camioneta Panel	39	37	36	21	15	29	49	226	32	1.091	36	15.3
C.Rural	46	11	33	46	43	31	30	240	34	1.091	38	16.1
Camión 2E	10	0	15	12	20	23	6	86	12	1.028	13	5.5
TOTAL	245	180	246	233	211	179	198	1492	213		236	100.0

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 6 Trafico actual por tipo de vehículo - Estación (E - 01)

Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
Automovil	50	21.2
Station Wagon	41	17.4
Camioneta Pickup	58	24.6
Camioneta Panel	36	15.3
C.Rural	38	16.1
Camión 2E	13	5.5
IMD	236	100.0

Fuente: Elaborado por los investigadores

Gráfico 3 Trafico actual por tipo de vehículo - Estación (E - 01)

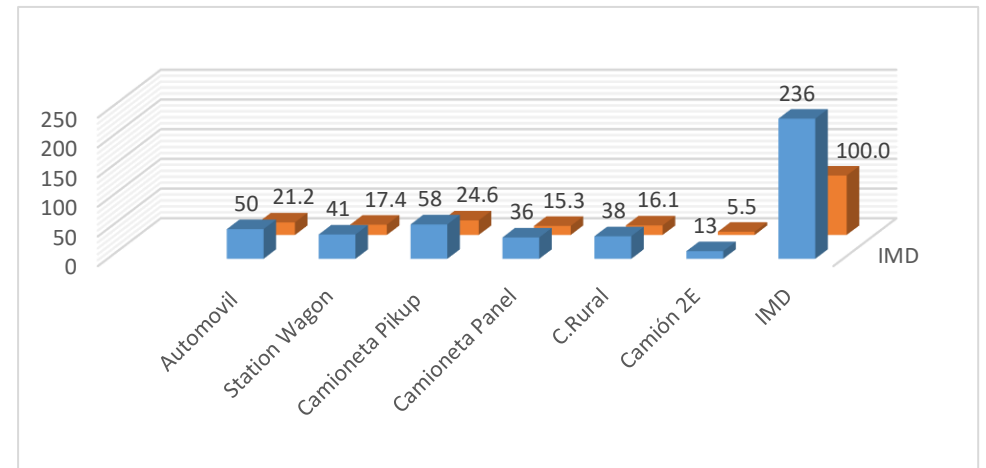


Tabla 7 Tráfico vehicular - Estación (E - 02) aplicando el F. C.

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMDs	FC	IMD _a	Distribución (%)
	Sabado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes					
Automovil	57	19	54	61	45	40	44	320	46	1.091	50	23.1
Station Wagon	40	12	36	42	38	32	52	252	36	1.091	40	18.5
Camioneta Pickup	34	38	65	40	50	49	47	323	46	1.091	51	23.6
Camioneta Panel	39	38	34	40	36	48	31	266	38	1.091	42	19.4
C.Rural	17	30	18	23	28	38	20	174	25	1.091	28	13.0
Camión 2E	9	0	8	0	4	0	8	29	4	1.028	5	2.3
TOTAL	196	137	215	206	201	207	202	1364	195		216	100.0

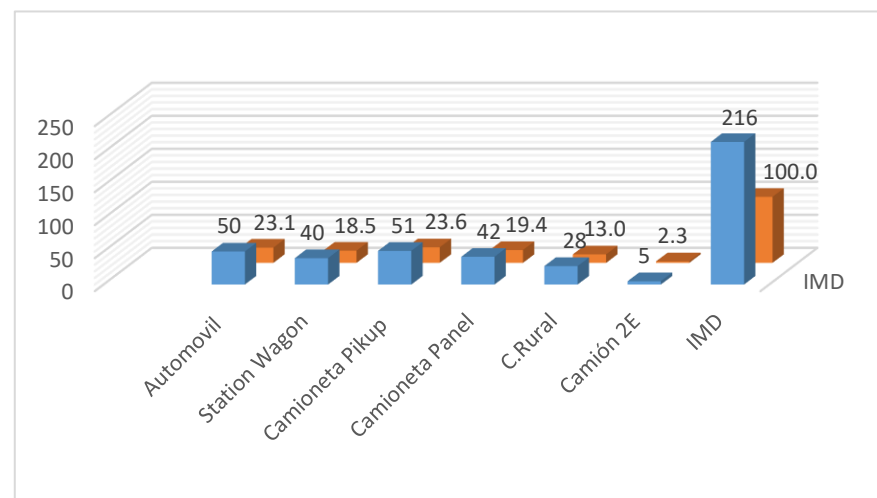
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 4 Trafico actual por tipo de vehículo - Estación (E - 02)

Tabla 8 Trafico actual por tipo de vehículo - Estación (E - 02)

Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
Automovil	50	23.1
Station Wagon	40	18.5
Camioneta Pickup	51	23.6
Camioneta Panel	42	19.4
C.Rural	28	13.0
Camión 2E	5	2.3
IMD	216	100.0

Fuente: Elaborado por los investigadores.



8. PROYECCIÓN DE TRAFICO

8.1. GENERALIDADES

Las categorías de proyectos infraestructurales viales por lo habitual sus pautas están relacionadas por diseños o con operaciones planteadas como (mejoramiento, mantenimiento, rehabilitación, asfalto, etc.) A pesar que esta categoría debe tener relación a la colisión del proyecto por la fluencia de transportes.

Tabla 9 Estación (E - 01) fluencia de vehículos de transportes ligeros y de vehículos pesados

Tipo de Vehículo	Distribución (%)
Ligeros	94.9
Pesados	5.5
Total	100.0

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 5 Estación (E - 01) fluencia de vehículos de transportes ligeros y de vehículos pesados



Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 10 Estación (E - 02) fluencia de vehículos de transporte ligero y de vehículos pesados

Tipo de Vehículo	Distribución (%)
Ligeros	97.7
Pesados	2.3
Total	100.0

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 6 Estación (E - 02) fluencia de vehículos de transporte ligero y de vehículos pesados



Fuente: Elaborado por los investigadores.

- **Metodología**

Hay dos métodos para el desarrollo, que se emplean para proyectar el tránsito de las vías particularmente con una similitud al área estudiada

Antecedentes de los Índices Medios Diarios Anuales (IMDa) en el área de estudio.

Indicando el crecimiento macroeconómico, con altas tasas de tránsito vehicular, además de factores vinculados que admiten diagnosticar la tasa de tráfico.

En relación con el primer método, no hay precedencia de información de tráfico vehicular con respecto a los datos históricos de años anteriores. Por esta causa, la proyección de tráfico se realizó con el segundo método, se empleó el índice en generación de viajes en función al crecimiento de tasa con el indicador del crecimiento macroeconómico (PBI) en habitantes y Producto Bruto Interno (PBI).

Ecuación 2 Método de las tasas de generación de viaje

$$T_{tn} = T_0 \left\{ 1 + \left(\frac{\sum_{ij}^n T_{ijt}}{\sum_1^n T_{ijt}} \times \frac{1}{100} \right) \right\}^n$$

Donde:

T_{tn} = Tráfico en el tramo T, en el año "n"

T_0 = Tráfico en el tramo T, en el año "base"

T_{ijt} = Tráfico entre las zonas i y j, utilizan el tramo "T"

R_{ij} = Tasa de generación de viajes.

Fuente: Informe de tráfico y carga.

La tasa de generación de viajes entre pares de zonas, se alcanza a la vinculación de:

Ecuación 3 Tasa de generación de viaje entre pares de zonas

$$R_{ij} = \frac{R_i + R_j}{2}$$

Donde:

R_i = Tasa de generación de viajes de la zona "i"

R_j = Tasa de generación de viajes de la zona "j"

Fuente: Informe de tráfico y carga.

La tasa de crecimiento en el tráfico y categoría vehicular están cedidas a:

Ecuación 4 de crecimiento en el tráfico y categoría vehicular

$$R_t = \frac{\sum_1^n (R_{ij} \times T_{ijt})}{\sum_1^n T_{ijt}}$$

El porcentaje del incremento de tráfico alcanzados se aplica al tráfico del año base (2022), proyectando un periodo estudio.

Para fijar la base de tasa del incremento de generación de viajes, se toma consideración los indicadores macroeconómicos PBI y los habitantes del departamento de Cajamarca y Lambayeque. La cantidad de tráfico que se estudió con datos del parque automotor del departamento de Lambayeque y el porcentaje del origen y destino del tráfico en carga como en pasajeros.

▪ **Variable macroeconómica**

Los indicadores más relevantes que perjudican a la demanda son de los habitantes, de lo cual tiene conexión a la tasa de crecimiento poblacional del departamento de Cajamarca.

El incremento de los habitantes, es de un 0.57% anual, sin disminución. La tasa del incrementó por PBI departamental es de 1.29% sin disminución. El uso de la autopista en circulación de vehículos internos crece ya que brinda condiciones en el tema de traslado.

Tabla 11 Tasa de crecimiento anual

Tasa de crecimiento:	Vehículos de pasajeros	0.97%
	Vehículos de carga	3.45%

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Primordialmente el traslado del área de estudio es por modo de la vía. La influencia de la movilización de los transportes de forma directa o indirecta por actividades como la agricultura y ganadería.

Cabe recalcar que el análisis de tráfico se determina por la influencia del área estudiada.

Tabla 12 Trafico de la vía estudiada relación a la demanda

Lugar	Distancia	Fluencia de trafico
Santa Cruz - Gramalotillo	Trocha carrozable 17.00 Km	La demanda actual es relativa moderadamente, su aumento es por la producción agrícola en el lugar de influencia.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

- **Identificar el Tráfico**

- a) **Normal**

Para la proyección del tráfico futuro, es obligatorio diagnosticar el incremento de la tasa de tráfico normal "r". El aumento de la tasa normalmente se relaciona con la tasa de incremento de las actividades principales del área estudiada y el incremento de los habitantes.

- b) **Generado**

Con el estudio realizado, con una mejora significativa el nivel de transitabilidad de la vía tiene a generar un crecimiento de movimiento vehicular en el área de estudio. Adjudicando que las probabilidades principales de actividades generarían un tráfico común ya existente.

En las tables se señala el resultado de la proyección efectuada. Por parte de los vehículos pesados se empleó la tasa de incremento del PBI del departamento en base al sector agrícola, con acorde a la proyección efectuada por el INEI. Estadísticas que estimadas de la ciber página oficial del INEI, respecto al departamento de Cajamarca.

Con los datos recolectados se puede considerar un tiempo de estimación para el propósito del estudio (2022 – 2042) promedio del incremento de tránsito podría ser de 0.97% anualmente en automóviles de pasajeros y para autos de carga pesada un 3,45%. Con ello se puede tener una proyección de tráfico en los tramos del estudio con una duración de 20 años vida útil.

c) Total

La totalidad del tráfico es la sumatoria del tráfico normal y generado. En resultados la proyectora del tráfico general por un lapso de tiempo se expone la categoría de automóviles.

9. CONCLUSIONES

La recolección de datos que se desarrolló en la estación elegida desde el punto de inicio y final de la carretera el cual se puede desarrollar en un futuro la investigación dada, en el distrito de Santa Cruz.

Tabla 13 Proyección del tráfico vehicular - sin proyecto E - 01

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22
Tráfico Normal	238	238	240	244	244	245	247	248	250	252	253	254	257	257	260	260	263	264	265	268	269	270	273
Automovil	50	50	51	51	51	51	52	52	52	53	53	53	54	54	54	54	55	55	55	56	56	56	57
Station Wagon	43	43	43	44	44	44	45	45	45	45	46	46	46	46	47	47	47	47	48	48	48	48	49
Camioneta Pickup	58	58	59	59	59	60	60	60	61	61	61	62	62	62	63	63	64	64	64	65	65	65	66
Camioneta Panel	36	36	36	37	37	37	37	37	38	38	38	38	39	39	39	39	39	40	40	40	40	41	41
C.Rural	38	38	38	39	39	39	39	40	40	40	40	40	41	41	41	41	42	42	42	42	43	43	43
Camión 2E	13	13	13	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	17	17	17	17

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 14 Proyección del tráfico vehicular - sin proyecto E - 02

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22
Tráfico Normal	216	216	218	220	221	221	223	225	225	227	228	230	232	232	233	236	237	240	240	242	242	244	246
Automovil	50	50	51	51	51	51	52	52	52	53	53	53	54	54	54	54	55	55	55	56	56	56	57
Station Wagon	40	40	40	41	41	41	41	42	42	42	42	43	43	43	43	44	44	44	44	45	45	45	45
Camioneta Pickup	51	51	52	52	52	52	53	53	53	54	54	54	55	55	55	56	56	57	57	57	57	58	58
Camioneta Panel	42	42	42	43	43	43	43	44	44	44	44	45	45	45	46	46	46	47	47	47	47	47	48
C.Rural	28	28	28	28	29	29	29	29	29	29	30	30	30	30	30	31	31	31	31	31	31	32	32
Camión 2E	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 15 Proyección del tráfico vehicular - con proyecto E - 01

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22
Tráfico Normal	238	238	240	244	244	245	247	248	250	252	253	254	257	257	260	260	263	264	265	268	269	270	273
Automovil	50	50	51	51	51	51	52	52	52	53	53	53	54	54	54	54	55	55	55	56	56	56	57
Station Wagon	43	43	43	44	44	44	45	45	45	45	46	46	46	46	47	47	47	47	48	48	48	48	49
Camioneta Pickup	58	58	59	59	59	60	60	60	61	61	61	62	62	62	63	63	64	64	64	65	65	65	66
Camioneta Panel	36	36	36	37	37	37	37	37	38	38	38	38	39	39	39	39	39	40	40	40	40	41	41
C.Rural	38	38	38	39	39	39	39	40	40	40	40	40	41	41	41	41	42	42	42	42	43	43	43
Camión 2E	13	13	13	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17
Tráfico Generado	50	50	51	51	51	51	51	51	52	52	53	53	54	54	55	55	55	55	55	56	56	57	58
Automovil	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12
Station Wagon	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Camioneta Pickup	12	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	14
Camioneta Panel	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9
C.Rural	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Camión 2E	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
IMD TOTAL	288	288	291	295	295	296	298	299	302	304	306	307	311	311	315	315	318	319	320	324	325	327	331

Tabla 16 Proyección del tráfico vehicular - con proyecto E - 02

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22
Tráfico Normal	216	216	218	220	221	221	223	225	225	227	228	230	232	232	233	236	237	238	240	242	242	244	246
Automovil	50	50	51	51	51	51	52	52	52	53	53	53	54	54	54	54	55	55	55	56	56	56	57
Station Wagon	40	40	40	41	41	41	41	42	42	42	42	43	43	43	43	44	44	44	44	45	45	45	45
Camioneta Pickup	51	51	52	52	52	52	53	53	53	54	54	54	55	55	55	56	56	56	57	57	57	58	58
Camioneta Panel	42	42	42	43	43	43	43	44	44	44	44	45	45	45	46	46	46	46	47	47	47	47	48
C.Rural	28	28	28	28	29	29	29	29	29	29	30	30	30	30	30	31	31	31	31	31	31	32	32
Camión 2E	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
Tráfico Generado	45	45	46	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	48	50	50	51	51	52	52	52	52
Automovil	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12
Station Wagon	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Camioneta Pickup	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
Camioneta Panel	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10
C.Rural	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7
Camión 2E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
IMD TOTAL	261	261	264	267	268	268	270	272	272	274	275	277	279	279	281	286	287	289	291	294	294	296	298

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Con el resultado del estudio de tráfico realizado se proyectó en base a 20 años, en parte a un estudio de una pre inversión.

Tabla 17 IMDA anual proyectado - E -01

Tipo de Vehículo	Año 2
Tráfico Total	291
Automovil	62
Station Wagon	52
Camioneta Pickup	71
Camioneta Panel	44
C.Rural	46
Camión 2E	16

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 18 IMDA anual proyectado - E – 02

Tipo de Vehículo	Año 2
Tráfico Total	264
Automovil	62
Station Wagon	48
Camioneta Pickup	63
Camioneta Panel	51
C.Rural	34
Camión 2E	6

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Los principales alimentos que se transporta en vehículos de carga son papas, maíz, menestras, papa y trigo.

El 100% de vehículos de carga utilizan petróleo, mientras que los vehículos ligeros utilizan petróleo, gasolina.

Para las proyecciones de tráfico, se utilizó tasas de generación de viajes determinadas en función de las variables macroeconómicas: Producto Bruto Interno (PBI), Población y el PBI por Habitante, elasticidad del tráfico y la estructura de la matriz origen/destino.

Las tasas de crecimiento calculadas por tipo de vehículo y utilizadas para la proyección del tráfico normal (IMD anual) se muestran en el cuadro siguiente:

Tabla 19 Tasa de crecimiento anual

Tasa de crecimiento:	Vehículos de pasajeros	0.97%
	Vehículos de carga	3.45%

Fuente: Elaborado por los investigadores.

La proyección del tráfico normal o existente se ha relacionado al crecimiento de las variables macroeconómicas de los departamentos que contribuyen en la generación del tráfico de la carretera. El tráfico generado se ha estimado considerando un 20% más del tráfico normal.

De acuerdo a las proyecciones, el IMD anual para el primer año de operación del proyecto y el último año de evaluación.

10. Conteo vehicular por día E-01

FORMULARIO N° 1

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA		SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO										ESTACION		SANTA CRUZ								TOTAL DE VEHICULOS POR HORA
SENTIDO		E ←					GRAMALOTILLO → E					CODIGO		H - 01								
UBICACION		SANTA CRUZ										DA		4								
DM		5										FECHA		2022								
HORA	SENTIDO	ALTO	STATION WAGON	CAMIONETA		VEHICULO	OTRO	BUS		CAMION			MOTOCICLETA			MOTOCICLETA		MOTOCICLETA		MOTOCICLETA		TOTAL DE VEHICULOS POR HORA
00:00 am - 01:00 am	E ←																				0	
01:00 am - 02:00 am	E ←																					0
02:00 am - 03:00 am	E ←																					0
03:00 am - 04:00 am	E ←																					0
04:00 am - 05:00 am	E ←																					0
05:00 am - 06:00 am	E ←																					0
06:00 am - 07:00 am	E ←	4									2											6
07:00 am - 08:00 am	E ←		2	3	2																	7
08:00 am - 09:00 am	E ←		2	2	2																	6
09:00 am - 10:00 am	E ←		2	2	2																	6
10:00 am - 11:00 am	E ←		2	2	2																	6
11:00 am - 12:00 pm	E ←		2	2	2																	6
12:00 pm - 13:00 pm	E ←		2	2	2																	6
13:00 pm - 14:00 pm	E ←		2	2	2																	6
14:00 pm - 15:00 pm	E ←		2	2	2																	6
15:00 pm - 16:00 pm	E ←		2	2	2																	6
16:00 pm - 17:00 pm	E ←		2	2	2																	6
17:00 pm - 18:00 pm	E ←		2	2	2																	6
18:00 pm - 19:00 pm	E ←		2	2	2																	6
19:00 pm - 20:00 pm	E ←		2	2	2																	6
20:00 pm - 21:00 pm	E ←		2	2	2																	6
21:00 pm - 22:00 pm	E ←		2	2	2																	6
22:00 pm - 23:00 pm	E ←		2	2	2																	6
23:00 pm - 24:00 am	E ←		2	2	2																	6
NUM TOTALS	E ←	26	20	26	21	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156	
TOTALS	→ E	22	19	20	19	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	112	
TOTALS		48	39	46	40	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	268	

FORMULARIO N° 1

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	SANTA CRUZ - GRAMACÓRDO	
SENTIDO	←	→
UBICACION	SANTA CRUZ	
DIA	2	

ESTACION	SANTA CRUZ
CODIGO	C-01
DIA	8
FECHA	20-02

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETA		WAGON	BUS		CAMION			SEM TRAYLER		TRAYLER				TOTAL DE VEHICULOS POR HORA	
		TRUCK	RANGEL	WAGON	3 E	3 C	2 C	3 E	4 C	201000	201	201000	201	201	201	201				
00:00 a.m. - 01:00 a.m.	←																			0
01:00 a.m. - 02:00 a.m.	←																			0
02:00 a.m. - 03:00 a.m.	←																			0
03:00 a.m. - 04:00 a.m.	←																			0
04:00 a.m. - 05:00 a.m.	←																			0
05:00 a.m. - 06:00 a.m.	←																			0
06:00 a.m. - 07:00 a.m.	←	7	2	2	2															7
07:00 a.m. - 08:00 a.m.	←	4	1	1	2	2														8
08:00 a.m. - 09:00 a.m.	←	1	4	2		2														7
09:00 a.m. - 10:00 a.m.	←	1	1	2		2														6
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	←	1	2	2	4															9
11:00 a.m. - 12:00 p.m.	←		2	2	2	1														7
12:00 p.m. - 13:00 p.m.	←	2	1	1			1													5
13:00 p.m. - 14:00 p.m.	←	2	2	2	4															10
14:00 p.m. - 15:00 p.m.	←	4	2	1	1															8
15:00 p.m. - 16:00 p.m.	←		1	4																5
16:00 p.m. - 17:00 p.m.	←		4	2	2															8
17:00 p.m. - 18:00 p.m.	←	2	1	2																5
18:00 p.m. - 19:00 p.m.	←	3	2	1	2															8
19:00 p.m. - 20:00 p.m.	←	3	2	2	4															11
20:00 p.m. - 21:00 p.m.	←	2	2	1	4															9
21:00 p.m. - 22:00 p.m.	←			2																2
22:00 p.m. - 23:00 p.m.	←	3		2																5
23:00 p.m. - 24:00 a.m.	←																			0
SUM TOTALES	←	24	14	28	23	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67
TOTALES	→	21	20	20	17	4	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	80
PARCIAL		45	34	48	40	11	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	147

FORMULARIO N° 1

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	SANTA CRUZ - GRANMOLITILLO		
ESTADO	←	GRANMOLITILLO	→
UBICACION	SANTA CRUZ		
DA.	3		

ESTACION	SANTA CRUZ
COORDO	6 - 01
PA	1
FECHA	Jun22

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEM TRAYLER			TRAYLER			TOTAL DE VEHICULO S POR HORA
				PICK UP	PAVEL	RURAL		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2E	3E	4E				
01:00 a.m. - 01:30 a.m.	←	1		1																2
01:30 a.m. - 02:00 a.m.	←																			0
02:00 a.m. - 02:30 a.m.	←																			0
02:30 a.m. - 03:00 a.m.	←																			0
03:00 a.m. - 03:30 a.m.	←																			0
03:30 a.m. - 04:00 a.m.	←																			0
04:00 a.m. - 05:00 a.m.	←																			0
05:00 a.m. - 06:00 a.m.	←																			0
06:00 a.m. - 07:00 a.m.	←																			0
07:00 a.m. - 08:00 a.m.	←																			0
08:00 a.m. - 09:00 a.m.	←																			0
09:00 a.m. - 10:00 a.m.	←																			0
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	←																			0
11:00 a.m. - 12:00 p.m.	←																			0
12:00 p.m. - 13:00 p.m.	←																			0
13:00 p.m. - 14:00 p.m.	←																			0
14:00 p.m. - 15:00 p.m.	←																			0
15:00 p.m. - 16:00 p.m.	←																			0
16:00 p.m. - 17:00 p.m.	←																			0
17:00 p.m. - 18:00 p.m.	←																			0
18:00 p.m. - 19:00 p.m.	←																			0
19:00 p.m. - 20:00 p.m.	←																			0
20:00 p.m. - 21:00 p.m.	←																			0
21:00 p.m. - 22:00 p.m.	←																			0
22:00 p.m. - 23:00 p.m.	←																			0
23:00 p.m. - 24:00 a.m.	←																			0
SUB TOTALES	←	38	10	40	21	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113
TOTALES	→	24	14	28	15	10	3	0	0	7	0	2	0	1	0	0	0	0	0	114
PARTIC.		62	24	78	36	22	6	0	0	16	0	2	0	1	0	0	0	0	0	227

FORMULARIO N° 1

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO		
SENTIDO	←	→	→
UBICACION	SANTA CRUZ		
EA	4		

ESTACION	SANTA CRUZ
CODIGO	W-01
DA	7
FECHA	24.07

HORA	SENTIDO	CAMIONETA					MOTO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER					TOTAL DE VEHICULOS POR HORA		
		AUTO	OTRO MAJOR	PICK UP	PANEL	RURAL		20	30	20	30	50	20/30	30	30/30	40	30	20	30	40	50			
00:00 a.m - 01:00 a.m	←																							0
01:00 a.m - 02:00 a.m	←																							0
02:00 a.m - 03:00 a.m	←																							0
03:00 a.m - 04:00 a.m	←																							0
04:00 a.m - 05:00 a.m	←																							0
05:00 a.m - 06:00 a.m	←																							0
06:00 a.m - 07:00 a.m	←	0																						0
07:00 a.m - 08:00 a.m	←	4	4	2	3	4					2													13
08:00 a.m - 09:00 a.m	←	1	3	1	2	2																		9
09:00 a.m - 10:00 a.m	←	2	4	2		2					1													7
10:00 a.m - 11:00 a.m	←	1	2	1		1					1													6
11:00 a.m - 12:00 p.m	←	1	1			2																		4
12:00 p.m - 13:00 p.m	←	4	3	2	2	3					3													15
13:00 p.m - 14:00 p.m	←	3	3	1	1	3					0													9
14:00 p.m - 15:00 p.m	←	2	4	3	1																			10
15:00 p.m - 16:00 p.m	←	3	3			1																		8
16:00 p.m - 17:00 p.m	←	2	2	2		2																		7
17:00 p.m - 18:00 p.m	←	5	1	2	2	1																		11
18:00 p.m - 19:00 p.m	←	2				4					1													7
19:00 p.m - 20:00 p.m	←	3	2			2																		7
20:00 p.m - 21:00 p.m	←	1	2	2		2																		7
21:00 p.m - 22:00 p.m	←					1																		1
22:00 p.m - 23:00 p.m	←	1																						1
23:00 p.m - 24:00 p.m	←	2																						2
24:00 p.m - 01:00 a.m	←																							0
SUB TOTALES	←	30	30	37	10	24	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124
TOTALES	←	31	34	39	9	22	0	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136
PASAJEROS	←	48	69	58	23	48	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	219

FORMULARIO N° 1

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO	
DIRECCION	←	→
UBICACION	SANTA CRUZ	
DM	5	

ESTACION	SANTA CRUZ
CODIGO	5 - 01
DA	5
FECHA	20-22

HORA	DIRECCION	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA			MOTO	BUS			CAMION			SIN TRAILER				TRAILER				TOTAL DE VEHICULO S POR HORA	
				PICK UP	PANEL	VEHICULO COMBI		2 B	3 B	2 B	3 B	4 B	20120	201	10102	41 001	212	215	212	212			
00:00 am - 01:00 am	←																						0
01:00 am - 02:00 am	←																						0
02:00 am - 03:00 am	←																						0
03:00 am - 04:00 am	←																						0
04:00 am - 05:00 am	←																						0
05:00 am - 06:00 am	←	2		5																			7
06:00 am - 07:00 am	←	2				1																	3
07:00 am - 08:00 am	←	3	2	5																			10
08:00 am - 09:00 am	←		4			4																	8
09:00 am - 10:00 am	←	2	2	1		2																	7
10:00 am - 11:00 am	←	2				1					1												4
11:00 am - 12:00 pm	←	1		2		1					2												4
12:00 pm - 13:00 pm	←	1	1	4		2																	8
13:00 pm - 14:00 pm	←	3	3	1		2																	11
14:00 pm - 15:00 pm	←	3		5		3																	16
15:00 pm - 16:00 pm	←	4	2	3		3					2												14
16:00 pm - 17:00 pm	←	1				1																	3
17:00 pm - 18:00 pm	←	3	3	2		1					5												16
18:00 pm - 19:00 pm	←	1		3		4																	8
19:00 pm - 20:00 pm	←	2	1	2		2					4												11
20:00 pm - 21:00 pm	←	2		4		1																	7
21:00 pm - 22:00 pm	←	2		1		4																	11
22:00 pm - 23:00 pm	←	1																					1
23:00 pm - 24:00 am	←																						0
TOTALS	←	28	20	28	8	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116
TOTALS	→	24	19	23	7	20	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107
PARCIAL		52	39	51	15	41	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	213

FORMULARIO N° 1

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO	
SENTIDO	E ←	S →
UBICACION	SANTA CRUZ	
DA	E	

ESTACION	SANTA CRUZ
CODIGO	E - 01
DA	E
FECHA	Jun 22

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA			MICRO	BUS			CAMION			Semi TRAILER				TRAILER				TOTAL DE VEHICULO S POR HORA
				PICK UP	PANEL	RURAL Combust		2P	3P	3P	3R	3R	2P120	3P1	3P130	4x33	3P1	2P1	3P1	3P1		
00:00 a.m. - 01:00 a.m.	E ←																					1
01:00 a.m. - 02:00 a.m.	S →																					0
02:00 a.m. - 03:00 a.m.	E ←																					0
03:00 a.m. - 04:00 a.m.	S →																					0
04:00 a.m. - 05:00 a.m.	E ←	1																				1
05:00 a.m. - 06:00 a.m.	S →																					0
06:00 a.m. - 07:00 a.m.	E ←	1	2			3																6
07:00 a.m. - 08:00 a.m.	S →	2		3		2																7
08:00 a.m. - 09:00 a.m.	E ←		1		2						1											4
09:00 a.m. - 10:00 a.m.	S →				2	3	3															9
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	E ←		1		2						2											5
11:00 a.m. - 12:00 p.m.	S →						1															2
12:00 p.m. - 13:00 p.m.	E ←	1																				3
13:00 p.m. - 14:00 p.m.	S →	2	1	2		3					2											10
14:00 p.m. - 15:00 p.m.	E ←	2	1																			4
15:00 p.m. - 16:00 p.m.	S →	3	2	2		3					4											14
16:00 p.m. - 17:00 p.m.	E ←	1	2	2		2					1											7
17:00 p.m. - 18:00 p.m.	S →	1	1	1		1					2											6
18:00 p.m. - 19:00 p.m.	E ←	1									2											3
19:00 p.m. - 20:00 p.m.	S →	2		2		2																6
20:00 p.m. - 21:00 p.m.	E ←																					0
21:00 p.m. - 22:00 p.m.	S →					2																2
22:00 p.m. - 23:00 p.m.	E ←																					0
23:00 p.m. - 24:00 a.m.	S →																					0
048 TOTAL DE TODOS LOS	E ←	15	16	16	12	15	2	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	108
	S →	14	16	16	15	15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	79
PARCIAL		29	32	32	27	31	4	4	4	4	24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	187

FORMULARIO #1

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO		
SENIDO	E ←	GRAMALOTILLO	E →
UBICACION	SANTA CRUZ		
DIA	7		

ESTACION	SANTA CRUZ
COORD	6.01
DA	10
FECHA	06/01

HORA	SENIDO	MOTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MORO	BUS			CAMION			SMB TRAYLER			TRAYLER				TOTAL DE VEHICULO O POR HORA
				PICK UP	RANGL	WORLD		2C	3E	2C	3C	4E	20100	202	20300	44 301	273	273	273	273	
00:00 a.m - 01:00 a.m	E ←																				0
01:00 a.m - 02:00 a.m	E ←																				0
02:00 a.m - 03:00 a.m	E ←																				0
03:00 a.m - 04:00 a.m	E ←																				0
04:00 a.m - 05:00 a.m	E ←	3																			3
05:00 a.m - 06:00 a.m	E ←																				0
06:00 a.m - 07:00 a.m	E ←		2																		2
07:00 a.m - 08:00 a.m	E ←		1		3					1											4
08:00 a.m - 09:00 a.m	E ←		2	1	2																5
09:00 a.m - 10:00 a.m	E ←	4	2	1	3																10
10:00 a.m - 11:00 a.m	E ←	1	1			2															5
11:00 a.m - 12:00 p.m	E ←	2	3	2	3	4				1											8
12:00 p.m - 13:00 p.m	E ←	1	3	2	1	2															2
13:00 p.m - 14:00 p.m	E ←	2	2	2	2					1											4
14:00 p.m - 15:00 p.m	E ←	1	4		1	2															8
15:00 p.m - 16:00 p.m	E ←	2	2	1	3	4															8
16:00 p.m - 17:00 p.m	E ←	4	3	2	4	4															13
17:00 p.m - 18:00 p.m	E ←	2	1		1	2															3
18:00 p.m - 19:00 p.m	E ←	2	4			2															6
19:00 p.m - 20:00 p.m	E ←	2	1																		3
20:00 p.m - 21:00 p.m	E ←	2	1		4	2															4
21:00 p.m - 22:00 p.m	E ←	2	3	2	2	2															5
22:00 p.m - 23:00 p.m	E ←	1	1																		2
23:00 p.m - 24:00 a.m	E ←	1	2	2	2																6
00:00 p.m - 01:00 p.m	E ←	1	1			2															4
01:00 p.m - 02:00 p.m	E ←	4	3	2	4	1															10
02:00 p.m - 03:00 p.m	E ←	2	2		1																5
03:00 p.m - 04:00 p.m	E ←	3		2		3															7
04:00 p.m - 05:00 p.m	E ←	3			2				1												2
05:00 p.m - 06:00 p.m	E ←			2	1																1
06:00 p.m - 07:00 p.m	E ←																				0
07:00 p.m - 08:00 p.m	E ←																				0
08:00 p.m - 09:00 p.m	E ←																				0
09:00 p.m - 10:00 p.m	E ←																				0
10:00 p.m - 11:00 p.m	E ←																				0
11:00 p.m - 12:00 a.m	E ←																				0
12:00 a.m - 01:00 a.m	E ←																				0
GRD TOTALES POR HORA	E ←	26	27	27	23	14	0	2	6	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108
PARCIAL	E ←	10	20	20	26	16	0	0	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108
		43	90	97	49	30	0	0	6	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	216

11. Conteo vehicular por día E-02

FORMULARIO N° 1

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA		ORAMALTELLO - SANTA CRUZ										ESTACION		ORAMALTELLO									
SENTIDO		←					→					CARRIL		E - 02									
UBICACION		ORAMALTELLO										CARRIL		4									
DIA		1										CARRIL		01-21									
HORA	SENTIDO	AUTO	STACION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION			SEMIVALENTE					TRUCKER					TOTAL DE VEHICULOS POR HORA
		PICK UP	PANEL	KUVAL Condo	MICRO	2E	3E	1E	2E	4E	30/100	200	30/100	40/100	17E	21E	17E	17E					
00:00 am - 01:00 am	E →	1																				1	
01:00 am - 02:00 am	E →																						
02:00 am - 03:00 am	E →																						
03:00 am - 04:00 am	E →																						
04:00 am - 05:00 am	E →																						
05:00 am - 06:00 am	E →																						
06:00 am - 07:00 am	E →	2	2	1	2																	7	
07:00 am - 08:00 am	E →	4	2	2	1																	9	
08:00 am - 09:00 am	E →	5	2	2	1																	10	
09:00 am - 10:00 am	E →	1	1	2	1																	5	
10:00 am - 11:00 am	E →	2	1	2	1																	6	
11:00 am - 12:00 pm	E →	2	1	1	2																	6	
12:00 pm - 13:00 pm	E →	3	1	1	2																	7	
13:00 pm - 14:00 pm	E →	3	1	1	2																	7	
14:00 pm - 15:00 pm	E →	3	1	1	2																	7	
15:00 pm - 16:00 pm	E →	3	1	1	2																	7	
16:00 pm - 17:00 pm	E →	3	1	1	2																	7	
17:00 pm - 18:00 pm	E →	3	1	1	2																	7	
18:00 pm - 19:00 pm	E →	3	1	1	2																	7	
19:00 pm - 20:00 pm	E →	3	1	1	2																	7	
20:00 pm - 21:00 pm	E →	3	1	1	2																	7	
21:00 pm - 22:00 pm	E →	3	1	1	2																	7	
22:00 pm - 23:00 pm	E →	3	1	1	2																	7	
23:00 pm - 00:00 am	E →	3	1	1	2																	7	
SUM TOTALES	E →	32	22	19	28	16	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107	
TOTALES	S ←	25	18	19	19	7	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	
PERCEN		67	68	34	58	17	0	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186	

FORMULARIO N° 1

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	GRAMALOTILLO - SANTA CRUZ	
SENTIDO	←	→
UBICACION	GRAMALOTILLO	
DA	3	

ESTACION	GRAMALOTILLO
CODIGO	E - 02
DA	3
FECHA	10/01/22

HORA	SENTIDO	MITO	STATION WAGON	CAMIONETAS					BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL DE VEHICULOS POR HORA	
				PICK UP	PANEL	OTROS VEHICULOS	2E	3E	2E	3E	4E	2E/3E	2E	3E/4E	4E	2T	3T	3T	4T					
0000 a.m. - 0100 a.m.	←				1																		1	
0100 a.m. - 0200 a.m.	←																							0
0200 a.m. - 0300 a.m.	←																							0
0300 a.m. - 0400 a.m.	←																							0
0400 a.m. - 0500 a.m.	←																							0
0500 a.m. - 0600 a.m.	←				1	2																		4
0600 a.m. - 0700 a.m.	←		2	1	2	2																		5
0700 a.m. - 0800 a.m.	←		1	2	2																			5
0800 a.m. - 0900 a.m.	←	2	1	5	3	2																		11
0900 a.m. - 1000 a.m.	←			7		1																		7
1000 a.m. - 1100 a.m.	←																							1
1100 a.m. - 1200 p.m.	←				2																			2
1200 p.m. - 1300 p.m.	←	4			5																			19
1300 p.m. - 1400 p.m.	←	2		4	3																			9
1400 p.m. - 1500 p.m.	←		2	1	2	3																		8
1500 p.m. - 1600 p.m.	←				5	2																		7
1600 p.m. - 1700 p.m.	←	1			5	1																		8
1700 p.m. - 1800 p.m.	←			2	2																			4
1800 p.m. - 1900 p.m.	←				2	2																		4
1900 p.m. - 2000 p.m.	←				1																			1
2000 p.m. - 2100 p.m.	←																							0
2100 p.m. - 2200 p.m.	←	2		4		2																		8
2200 p.m. - 2300 p.m.	←																							2
2300 p.m. - 2400 a.m.	←				2																			2
TOTALES	←	19	7	22	21	17	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	79
TOTALES	→	2	3	15	17	13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	62
PROM.		16	10	36	38	34	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	132

FORMULARIO N° 1

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TIPO DE LA CARRETERA	OPRAMALOTILLO - SANTA CRUZ	
SENTIDO	←	→
UBICACION	OPRAMALOTILLO	
DIAS	A	

ESTACION	OPRAMALOTILLO
CODIGO	C-02
DIS	7
FECHA	Jun 23

HORA	SENTIDO	AUTO	TAXI/MOTON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL DE VEHICULOS N PICH SETRA
				PICUP	MANEJ	TRONAL Cubano		a-B	a-B	a-B	a-B	a-B	a-B	a-B	a-B	a-B	a-B	a-B			
00:00 a.m. - 01:00 a.m.	←			1																	1
01:00 a.m. - 02:00 a.m.	←																				0
02:00 a.m. - 03:00 a.m.	←																				0
03:00 a.m. - 04:00 a.m.	←																				0
04:00 a.m. - 05:00 a.m.	←																				0
05:00 a.m. - 06:00 a.m.	←																				0
06:00 a.m. - 07:00 a.m.	←	2	2	2	2																8
07:00 a.m. - 08:00 a.m.	←	2	2	2	2																8
08:00 a.m. - 09:00 a.m.	←	2	2	2	2																8
09:00 a.m. - 10:00 a.m.	←	2	2	2	2																8
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	←	2	2	2	2																8
11:00 a.m. - 12:00 p.m.	←	2	2	2	2																8
12:00 p.m. - 13:00 p.m.	←	2	2	2	2																8
13:00 p.m. - 14:00 p.m.	←	2	2	2	2																8
14:00 p.m. - 15:00 p.m.	←	2	2	2	2																8
15:00 p.m. - 16:00 p.m.	←	2	2	2	2																8
16:00 p.m. - 17:00 p.m.	←	2	2	2	2																8
17:00 p.m. - 18:00 p.m.	←	2	2	2	2																8
18:00 p.m. - 19:00 p.m.	←	2	2	2	2																8
19:00 p.m. - 20:00 p.m.	←	2	2	2	2																8
20:00 p.m. - 21:00 p.m.	←	2	2	2	2																8
21:00 p.m. - 22:00 p.m.	←	2	2	2	2																8
22:00 p.m. - 23:00 p.m.	←	2	2	2	2																8
23:00 p.m. - 24:00 p.m.	←	2	2	2	2																8
SUB-TOTALS	←	33	33	33	33																132
TOTALES	←	28	28	28	28																112
PORCENTAJE		81	81	81	81																81

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	GRAMALOTILLO - SANTA CRUZ			
DIRECCION	E ←	SANTA CRUZ	→	O
UBICACION	GRAMALOTILLO			
DAE	S			

ESTACION	GRAMALOTILLO
CORSO	S - 62
DIA	5
FECHA	Jun-22

HORA	DIRECCION	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA			MICRO	BUS			CAMION			SEMIR TRAILER				TRAILER				TOTAL DE VEHICULOS POR HORA	
				PER LF	FANL	NOVOL. Cami		2E	3E	2E	3E	4E	25102	251	25102	1=251	2T2	2T3	3T2	3T3			
00:00 a.m. - 01:00 a.m.	E ←		2																			2	
	O →																						0
01:00 a.m. - 02:00 a.m.	E ←																						0
	O →																						0
02:00 a.m. - 03:00 a.m.	E ←																						0
	O →																						0
03:00 a.m. - 04:00 a.m.	E ←																						0
	O →																						0
04:00 a.m. - 05:00 a.m.	E ←																						0
	O →		1																				1
05:00 a.m. - 06:00 a.m.	E ←		2		2																		4
	O →			2	1						2												5
06:00 a.m. - 07:00 a.m.	E ←	2		4		2																	12
	O →	4	1	2	1	2																	16
07:00 a.m. - 08:00 a.m.	E ←			2	2																		6
	O →	1		1	1	1																	6
08:00 a.m. - 09:00 a.m.	E ←	2	2	2																			8
	O →	2	2	2							1												9
09:00 a.m. - 10:00 a.m.	E ←		1		2																		3
	O →		1		1	1					1												4
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	E ←	2		3	2																		7
	O →	1	2	2																			8
11:00 a.m. - 12:00 p.m.	E ←				1	2																	5
	O →	2				1																	4
12:00 p.m. - 13:00 p.m.	E ←	2	4	5	3	4																	18
	O →	2	2	4	4	3																	19
13:00 p.m. - 14:00 p.m.	E ←	1	2	2																			7
	O →	1		2	2	2																	8
14:00 p.m. - 15:00 p.m.	E ←		2		2	1																	6
	O →	1	2	2	1	1																	7
15:00 p.m. - 16:00 p.m.	E ←																						0
	O →	1	2	1																			4
16:00 p.m. - 17:00 p.m.	E ←	2	2	1																			7
	O →	1	1																				3
17:00 p.m. - 18:00 p.m.	E ←			4	1																		6
	O →			2	2																		6
18:00 p.m. - 19:00 p.m.	E ←	1	1	2	2	2																	10
	O →	2	2			2																	9
19:00 p.m. - 20:00 p.m.	E ←	1		2																			5
	O →			2	1																		3
20:00 p.m. - 21:00 p.m.	E ←		1	2	2	2																	7
	O →																						0
21:00 p.m. - 22:00 p.m.	E ←	2	1		2	1																	8
	O →																						0
22:00 p.m. - 23:00 a.m.	E ←																						0
	O →																						0
23:00 p.m. - 24:00 a.m.	E ←																						0
	O →																						0
04:00 TOTALS	E ←	24	26	26	27	16	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107	
	O →	21	18	24	12	12	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	
TOTAL		45	44	50	39	28	8	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171	

FORMULARIO N° 1

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAYecto VERANO DE LA CARRIBERA	GRAMALTELO - SANTA CRUZ	
SENTIDO	E ←	S →
UBICACION	GRAMALTELO	
DIA	0	

ESTACION	GRAMALTELO
COORDO	9-02
ESA	0
FECHA	07-22

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA			MOTO	BUS			CAMION			SEMIBUCLE			TANQUE				TOTAL DE VEHICULO S POR HORA
				PICK UP	HACK	REGOL Circle		2E	3E	1E	3E	4E	20100	201	20150	201	201	201	201		
00:00 a.m. - 01:00 a.m.	E →																				0
01:00 a.m. - 02:00 a.m.	S ←																				0
02:00 a.m. - 03:00 a.m.	E →																				0
03:00 a.m. - 04:00 a.m.	S ←																				0
04:00 a.m. - 05:00 a.m.	E →																				0
05:00 a.m. - 06:00 a.m.	S ←																				0
06:00 a.m. - 07:00 a.m.	E →	2	2	2	2	2															10
07:00 a.m. - 08:00 a.m.	S ←	2	2	2	2	2															10
08:00 a.m. - 09:00 a.m.	E →	2	2	2	2	2															10
09:00 a.m. - 10:00 a.m.	S ←	2	2	2	2	2															10
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	E →	2	2	2	2	2															10
11:00 a.m. - 12:00 p.m.	S ←	2	2	2	2	2															10
12:00 p.m. - 13:00 p.m.	E →	2	2	2	2	2															10
13:00 p.m. - 14:00 p.m.	S ←	2	2	2	2	2															10
14:00 p.m. - 15:00 p.m.	E →	2	2	2	2	2															10
15:00 p.m. - 16:00 p.m.	S ←	2	2	2	2	2															10
16:00 p.m. - 17:00 p.m.	E →	2	2	2	2	2															10
17:00 p.m. - 18:00 p.m.	S ←	2	2	2	2	2															10
18:00 p.m. - 19:00 p.m.	E →	2	2	2	2	2															10
19:00 p.m. - 20:00 p.m.	S ←	2	2	2	2	2															10
20:00 p.m. - 21:00 p.m.	E →	2	2	2	2	2															10
21:00 p.m. - 22:00 p.m.	S ←	2	2	2	2	2															10
22:00 p.m. - 23:00 p.m.	E →	2	2	2	2	2															10
23:00 p.m. - 24:00 a.m.	S ←	2	2	2	2	2															10
SUB TOTALES	E →	22	22	22	22	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110
TOTALES	S ←	22	22	22	22	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110
PARCIAL		44	44	44	44	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220

FORMULARIO Nº 1

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO VIZCAYO DE LA GARRETERA	GRAMALTELO - SANTA CRUZ		
SENTIDO	←	SANTA CRUZ	→
UBICACION	GRAMALTELO		
TA	T		

ESTACION	GRAMALTELO
CODIGO	C-02
DA	10
FECHA	14-02

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION MAJOR	CAMIONES			MICRO	BUSES			CENTRALES				TRAYERS				TOTAL DE VEHICULOS POR HORA		
				PER LP	PEREL	PERAL (Cont.)		TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR			
00:00 am - 01:00 am	C ←																			0	
01:00 am - 02:00 am	C ←																				0
02:00 am - 03:00 am	C ←																				0
03:00 am - 04:00 am	C ←																				0
04:00 am - 05:00 am	C ←																				0
05:00 am - 06:00 am	C ←																				0
06:00 am - 07:00 am	C ←																				0
07:00 am - 08:00 am	C ←																				0
08:00 am - 09:00 am	C ←																				0
09:00 am - 10:00 am	C ←																				0
10:00 am - 11:00 am	C ←																				0
11:00 am - 12:00 pm	C ←																				0
12:00 pm - 13:00 pm	C ←																				0
13:00 pm - 14:00 pm	C ←																				0
14:00 pm - 15:00 pm	C ←																				0
15:00 pm - 16:00 pm	C ←																				0
16:00 pm - 17:00 pm	C ←																				0
17:00 pm - 18:00 pm	C ←																				0
18:00 pm - 19:00 pm	C ←																				0
19:00 pm - 20:00 pm	C ←																				0
20:00 pm - 21:00 pm	C ←																				0
21:00 pm - 22:00 pm	C ←																				0
22:00 pm - 23:00 pm	C ←																				0
23:00 pm - 24:00 am	C ←																				0
SUB TOTALES	C ←	20	26	20	17	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110
TOTALS	C ←	21	26	21	14	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
PARCIAL		48	55	47	31	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210

PANEL FOTOGRAFICO



Foto 01: conteo vehicular estación 01.



Foto 02: conteo vehicular estación 01.

ESTUDIO DE TOPOGRÁFIA

Anexo 07: Estudio Topográfico



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la
transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km
0+000 – 17+000), Cutervo – 2022

INFORME DE ESTUDIO TOPOGRÁFICO



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

1. GENERALIDADES

La información de la investigación está conformada, con varias actividades que se realizaron en el trabajo de campo (levantamiento topográfico).

2. OBJETIVO

Es mejorar la transitabilidad y analizar la reducción significativa de la brecha en la división de transporte en el departamento de Cajamarca. Con el proyecto “Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa cruz - Gramalotillo (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022”.

3. UBICACIÓN

El estudio a desarrollarse está ubicada en la costa del Perú, es en la carretera de Santa Cruz – Gramalotillo, que corresponde al distrito de Santa Cruz, provincia de Cutervo, departamento Cajamarca.

Departamento : Cajamarca
Provincia : Cutervo
Distrito : Santa Cruz
Altitud : 2035 msnm

Figura 2 Ubicación geográfica



Fuente: Google imágenes

Figura 3 Ubicación del proyecto



Fuente: Google imágenes

4. VIAS DE ACCESO

Para ingresar zona del estudio del proyecto se todo dos ingresos, el primero desde departamento de Lambayeque por medio de la provincia y distrito de Chiclayo conectado con la carretera de Chachapoyas, es una pista pavimentada en un estado conservado con una trayectoria de 247.0 km aproximadamente, cinco horas y cuarenta minutos (5h:40m) de viaje llegamos al Cruce San Juan de Chiple provincia de Cutervo , donde partimos para el distrito de Santa Cruz en un recorrido de 14.40 Km, una (1:00h) hora aproximadamente. Y finalmente del distrito de Santa Cruz hacia Gramalotillo en auto en un tiempo de dos (2:00h') hora el cual comprende por 17.00 km. Por otra parte, el segundo ingreso es desde el departamento de Lima el cual conecta con todo el panamericano norte con un recorrido de 825.0 km, con una duración de (15.00h') hacia el departamento de Cajamarca, luego a la provincia de Cutervo con un viaje de 208.0 km el cual su duración es de (5h 4m'), luego un trayecto hacia el distrito de Santa Cruz de 90.3 km, tiempo de duración (2h 43m'), a lo nos lleva a nuestro proyecto de 17.0km hacia a Gramalotillo.

Tabla 20 Cuadro de Accesibilidad

DE	HASTA	DISTANCIA	TIEMPO	VÍA	TRANSPORTE
Chiclayo	Cruce de San Juan de Chiple	247.0 km	5h 40 m'	Asfaltada	Vehicular
Cruce de San Juan de Chiple	Distrito de Santa Cruz	14.4 km	1.00 h	Trocha	Vehicular
Santa Cruz	Gramalotillo	17.0 km	2.00 h	Trocha	Vehicular
Lima	Cajamarca	825.0 km	15.00 h	Asfaltada	Vehicular
Cajamarca	Cutervo	208.0 km	5 h 4 m'	Asfaltada/Afirmada	Vehicular
Cutervo	Santa Cruz	90.3 km	2h 43 m'	Afirmado	Vehicular
Santa Cruz	Gramalotillo	17.0 km	2.00 h	Trocha	Vehicular

Fuente: Earth google.

5. RECURSO DISPONIBLES

Para la ejecución del levantamiento topográfico, se obtuvo distintos materiales que nos ayudaron a alcanzar el objetivo planteado. Los materiales empleados fueron:

Recursos humanos

- ✓ 01 topógrafo.
- ✓ 01 prismo.
- ✓ 01 conductor.
- ✓ 02 tesisistas investigadores del proyecto.

Equipo de ingeniería

- ✓ 01 estación total Topcon GTS 100N con sus accesorios.
- ✓ 01 tripode.
- ✓ 01 prismas.
- ✓ 01 porta prisma
- ✓ 01 GPS Garmin Etrex 22x
- ✓ 01 automóvil
- ✓ 01 moto lineal

6. INFORMACIÓN DE LA ZONA

Se indago a los pueblerinos información sobre la zona a trabajar para poder obtener resultados para el estudio ya mencionado.

7. PROGRAMACIÓN DEL TRABAJO

Para cumplir lo propuesto, se realizó una planificación de actividades considerando los recursos que se contaban, la información de los pueblerinos, equipo topográfico, recursos humanos y materiales.

- ✓ Recorrido in situ.
- ✓ Levantamiento topográfico con el trazo en el área a trabajar.
- ✓ Trabajo de gabinete.

7.1. RECORRIDO IN SITU

Era de vital importancia el reconocimiento del terreno de estudio, para poder determinar la particularidad del área y ubicar los BM.

7.2. LEVAMIENTO TOPOGRÁFICO

Se desarrollo con el propósito de describir tanto la configuración del terreno estudiado y nivel de superficie del terreno por composiciones naturales o construcción realizadas por los pueblerinos.

Asimismo, permitió conocer la correcta grafica Planimétrica, altimétrica, extensión del terreno, contando las diferentes desniveles o cotas que muestra la extensión. Plano fundamental para plasmar ciertamente algún proyecto a futuro, es de vital importancia tener una correcta gráfica, que tenga compostura altimétrica como planimétricas, para establecer un adecuado proyecto futuro.

La información obtenida en campo está registrada en la estación total por medio de las coordenadas. En tanto los BMs ubicadas en campo, se comenzó a proceder la toma de datos de coordenadas norte, este y alturas.

7.3. PLANIMETRÍA

Una vez definido los BM de apoyo se llevaron a cabo los trabajos de levantamiento topográfico utilizando una Estación Total.

El principal objetivo de este levantamiento, es el de proporcionar un sistema de coordenadas X-Y convenientemente distribuido en toda la zona de estudio para apoyar la ubicación precisa de los contornos de cada vértice, así como los detalles planimétricos que se consideren de interés tal les como árboles, postes, brechas, parcelas entre otros.

7.4. RELLENO TOPOGRAFICO

En lo que respecta al área de Levantamiento Topográfico, el relleno topográfico se realizó taquimétricamente, por método radiación que consistió en el levantamiento topográfico del terreno natural, puntos de relleno para detalles: infraestructura existente, La ubicación de lotes, áreas públicas etc.

Este método se apoya en una poligonal base previamente levantada a partir de cuyos vértices se hacen radiaciones a fin de determinar la ubicación de los puntos de relleno y de detalles. El proceso de relleno topográfico permite dar la forma verdadera del relieve del terreno que una vez procesados, se representan mediante curvas de nivel de esta manera se puede observar la topografía del terreno.

Una curva de nivel une puntos del terreno que tienen igual cota o altura, por lo tanto, representan la intersección del terreno con un plano horizontal. La separación entre las curvas de nivel en el plano de planta, como es obvio, representa la distancia horizontal entre ellas y la distancia o intervalo vertical se deduce por diferencia de las cotas anotadas.

La cota o altura de una curva de nivel es la cota o altura del plano horizontal que la contiene.

7.5. PLANO TOPOGRAFICO

Es un proceso sencillo, puesto que en la libreta electrónica se encuentran almacenados los datos de cada uno de los vértices localizados en las poligonales. Y se descarga los datos de la Estación Topcon GTS 100N a una Computadora, y lo almacena en un archivo designado por el operador.

Este archivo permitirá terminar los detalles del terreno, y en él se contará con la descripción de cada uno de los puntos tomados, su nomenclatura y coordenadas calculadas. Puesto que este instrumento calcula y compensa las altitudes de dato tomado.

El proceso final de todo el levantamiento topográfico consiste en dibujar el plano topográfico como resultado de todo lo antes mencionado y para ello apoyándonos de un ordenador PC, y el software conocido AutoCAD Civil 3D 2020 para luego plotearse los planos finales utilizando un Plotter, con curvas de nivel a cada metro en algunos casos a medio metro.

- Plano de planta
- Plano de perfiles longitudinales

7.6. PLANO TOPOGRAFICO FINALES

Después de determinar la ubicación de las estructuras de control y medición, se colocan los BM de la red de soporte principal, reflejados en el suelo, sobre las estructuras inmobiliarias pintadas de rojo y blanco, se les nombran códigos que se marcan en el suelo y en mapas topográficos; Además, cada uno de ellos cuenta con coordenadas UTM bien definidas. Estos valores son el resultado de cálculos de terreno y procesos de oficina en base a datos recopilados en campo.

8. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Tabla 21 BM'S

DESCRIPCIÓN	NORTE(m)	ESTE(m)	ALTURA(m)
BM - 1	9320179.471	739976.025	1412.671
BM - 2	9320464.861	739709.372	1443.524
BM - 3	9320761.165	739498.277	1496.094
BM - 4	9325749.107	737632.818	1673.047
BM - 5	9325401.965	737677.27	1660.303
BM - 6	9325142.65	737752.456	1696.201
BM - 7	9324785.328	738018.296	1746.465
BM - 8	9324741.855	738204.393	1793.012
BM - 9	9324755.163	738330.38	1832.292
BM - 10	9324434.08	738430.445	1869.368
BM - 11	9324167.571	738573.648	1898.788
BM - 12	9323703.797	738395.211	1898.284
BM - 13	9323313.378	738403.325	1859.831
BM - 14	9322842.966	738268.444	1834.496
BM - 15	9322551.28	738548.128	1813.965
BM - 16	9322405.384	738785.699	1805.783
BM - 17	9322275.697	739123.388	1775.856
BM - 18	9322000.616	739226.538	1758.244
BM - 19	9321976.928	739302.807	1727.204
BM - 20	9321812.999	739288.594	1699.631
BM - 21	9321643.159	739205.629	1679.974
BM - 22	9321433.438	739332.431	1647.264
BM - 23	9320931.571	739482.065	1525.001
BM - 24	9319992.275	739995.225	1395.251
BM - 25	9319864.535	740304.442	1422.675
BM - 26	9319875.125	740494.846	1478.432
BM - 27	9319780.324	740775.062	1508.844
BM - 28	9319437.311	740831.803	1537.814
BM - 29	9319068.372	740784.08	1565.651
BM - 30	9318844.246	740714.052	1617.378
BM - 31	9318393.531	741001.917	1666.025
BM - 32	9317984.115	741437.036	1685.489
BM - 33	9317480.048	741792.497	1747.256
BM - 34	9317027.364	742141.47	1750.04
BM - 35	9316579.022	742903.26	1779.719
BM - 36	9321407.103	739377.757	1623.873

Fuente: Elaborado por los investigadores.



PUNTOS DEL LEVATAMIENTO TOPOGRAFICO

Los puntos del levantamiento de topográfico es con la estación total marca Topcon GTS 100N.

9. CONCLUSIONES

El levantamiento topográfico de campo fue llevado a cabo utilizando:

- La estación Topcon GTS 100N con sus accesorios, realiza la corrección automática de errores y brinda resultados precisos.
- Los softwares de diseño: AUTOCAD 3D CIVIL 2020, para procesamiento de datos.
- El Software del AutoCAD 3D CIVIL versión 2020, para la presentación de los planos topográficos a escalas solicitadas.
- Se realizó La franja topográfica detallada para determinar la longitud y el desnivel de las estructuras existentes y a proyectar se procesaron los mismos para contar con los planos de planta y perfil longitudinal.

10. RECOMENDACIONES

- El diseño de las cunetas, debe permitir la conducción de las aguas superficiales sin que su geometría, se constituya en un riesgo para los vehículos en caso de despiste y ocasional volcamiento, ante el evento que algún vehículo traspase el borde exterior de la berma.
- Se recomienda que en la etapa de construcción dichos puntos de control, sean señalizados y rodeados con malla de seguridad, con la finalidad de que estos no sean enterrados por los operadores de equipo pesado cuando se realicen. Las etapas de limpieza y/o remoción de la carpeta asfáltica, al igual que los puntos de los vértices de la poligonal de apoyo, como los BMs.

Anexos

Certificado de calibración de la estación total

TOPOCAJ

SOMOS MAS QUE TOPOGRAFOS

GEOMAX *Leica* TOPCON *dji* GARMIN

SERVICIOS DE INGENIERIA Y TOPOGRAFIA - VENTA - ALQUILER - SERVICIO TECNICO DE ESQUIPOS TOPOGRAFICOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° CE-19807/2022

Otorgado A:

ENTOPGEO E.I.R.L

DATOS DEL EQUIPO

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE
ESTACION TOTAL	LEICA	TS06PLUS 3" R500	1369054

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Ángulos	Valor del Patrón	Valor Obtenido	Error	Precisión Angular
DIRECTO	00°00'00"	00°00'00"	00°00'00"	± 00°00'03"
INVERSO	180°00'00"	180°00'00"	00°00'00"	± 00°00'03"

PATRON UTILIZADO

SET COLIMADOR MODELO W550 - 3. Se hace una línea al horizonte enfocado al infinito con un grosor de 01" del trazo del retículo, este colimador es patrocinado periódicamente por un teodolito WILD modelo T2 de precisión al 01" con el método de lectura DIRECTA - INVERSA.

TOPOCAJ SRL a través de su servicio técnico CERTIFICA que el equipo en mención se encuentra totalmente revisado, controlado, calibrado y 100% operativo, cumpliendo con las especificaciones técnicas de fábrica y los estándares internacionales establecidos (DIN 18723), sugiriéndose una recalibración en un periodo máximo de 06 meses, aproximada al 18 de Enero del 2023.

Nota: TOPOCAJ SRL no se responsabiliza por desajustes en los equipos causados por un inadecuado transporte del mismo.

FECHA DE EMISION	PROXIMA CALIBRACION	Validez de Certificado
22 - Julio - 2022	18 - Enero - 2023	06 Meses



Andrés P. Rodríguez Hernández
GERENTE GENERAL
TOPOCAJ SERVICIOS DE INGENIERIA SRL
RUC 2005774200



Jr. Petateros #312 - Cajamarca
Calle Nicolas de Ayllon #423 - J.L.O Chiclayo



963 305 270 - Cajamarca
984 598 565 - Chiclayo



www.topocajsrl.com
contacto@topocajsrl.com

Panel fotográfico



Foto 01: Estacionamiento de la estación total



Foto 03: Punto de referencia BM 03.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Anexo 08. Informe de Estudio de Mecánica de Suelos.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la
transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km
0+000 – 17+000), Cutervo – 2022

INFORME DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

1. ANTECEDENTES

Viendo la necesidad de los pobladores del Santa Cruz - Gramalotillo y de los pobladores que residen a lo largo del tramo carrozable de contar con una infraestructura vial adecuada y en óptimas condiciones que asegure la transitabilidad de pasajeros visto que en la actualidad el tramo SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, donde ya existe una trocha carrozable en mal estado de conservación con un afirmado desgastado contaminado por falta de mantenimiento, a causas de las inclemencias climáticas y el tránsito, las cuales contribuyen al deterioro de dicha vía de comunicación, ante esta problemática con el fin de mejorar la comunicación entre el campo y la ciudad, se ha creído realizar el presente trabajo de investigación que consta del : “DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ – GRAMALOTILLO”.

Con el presente proyecto se busca contribuir en todos los procesos de ejecución y conservación del mismo desde su operación y durante su periodo de utilidad de la vía.

Cabe recalcar que el proyecto es vital para los pobladores del tramo del SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, de ser vinculados a través de esta carretera que ahora se proyecta para un futuro de plazo inmediato. Además, facilitar el desplazamiento debido a que se dedican netamente al intercambio comercial de productos agrícolas en gran magnitud y ganado vacuno hacia los mercados de consumo del Distrito de Santa Cruz.

2. COMPLEMENTACIÓN DEL EXPEDIENTE

Los Estudio de Suelos permanecen invariables, a fin de diferenciar y delimitar los trabajos, a cargo de la adecuación se precisa:

- Los usos, potencias, y procedimientos de la explotación de las canteras y los puntos de agua considerada en el proyecto, se mantienen inalterables, variando solo las progresivas de su ubicación como resultado del replanteo y nuevo estacado del eje aprobado.

Tabla 23 Descripción de cantera

CANTERA	COORDENADAS	
CHAMAYA	-5.838538432	-78.75704736

Fuente: Elaborado por los investigadores.

3. ESTUDIO DE SUELOS

1.1. GENERALIDADES

Los estudios definitivos de ingeniería para el DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ – GRAMALOTILLO; fue Elaborado por los Investigadores.

De acuerdo a la revisión efectuada se planteó la necesidad de verificar in situ la información contenida en el estudio. Se efectuaron calicatas estratégicamente ubicadas cada un kilómetro, se tomaron muestras cada kilómetro para poder economizar el proyecto de tesis; pero la DG-2018 indica que se deberán realizar cada kilómetro; esto sirvió para constatar la estratigrafía de dichos sectores con el estudio elaborado.

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- Realizar la investigación del sub suelo por donde se desplaza la vía, conocer las propiedades físicas y mecánicas de los suelos; en base a los cuales se definen los perfiles estratigráficos del sub suelo, secciones homogéneas y diseño de espesores del pavimento.
- Efectuar la explotación mediante calicatas y muestreo de aquellos lugares considerados como probables fuentes para aprovisionamiento de materiales, tanto para la construcción del pavimento como para las obras de arte (cunetas, alcantarillas y badenes).

1.3. TOPOGRÁFICA

Con el propósito de registrar los datos necesarios para ejecutar la representación topográfica de los diferentes elementos naturales y artificiales de la zona de estudio; se realizó levantamiento topográfico consistente en medir ángulos y distancias a los puntos de interés para determinar su posición y cota correspondiente. La cota de la estación de apoyo al levantamiento topográfico está referida al Nivel Medio del Mar.

El presente proyecto se encuentra ubicado en el SANTA CRUZ. Este se encuentra ubicado en la Distrito de Santa cruz, Provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca.

1.4. CONDICIONES CLIMÁTICAS

El distrito presenta un clima cálido y templado. Registra una temperatura entre 5 °C a 20 °C y poca vez baja a 3 °C. Con oscilaciones entre 22°C. Precipitación Pluvial: 117.4 mm. Anuales, de tal modo que presenta una estación lluviosa de noviembre a abril y en el resto del año una estación seca. En los días despejados la radiación solar es intensa y la humedad es reducida; en épocas lluviosas, hay una elevada humedad, por las nubes que cubren las alturas o la neblina que desciende a los pisos inferiores.

1.5. ANTECEDENTES

Debido a la ocurrencia del Fenómeno del Niño entre diciembre del 2016 y mayo 2017, gran porcentaje de las carreteras a nivel de los departamentos de la costa, sierra y selva, fueron afectadas, requiriéndose su rehabilitación y mejoramiento en forma urgente, para permitir dar servicio normal y confortable a los usuarios.

La carretera en estudio, se encuentra a nivel de trocha carrozable en estado de deterioro, afectado a la transitabilidad; es por ello que con el presente proyecto se pretende proyectar el DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ – GRAMALOTILLO.

1.6. TRABAJOS DE CAMPO

Con la finalidad de identificar y realizar la evaluación geotécnica del suelo de subrasante existente a lo largo del trazo, se llevó a cabo un programa de exploración de campo, excavación de calicatas y recolección de muestras para ser ensayadas en el laboratorio.

En total se excavaron 17 calicatas según la Norma Técnica ASTM D 420-69, los que se denominan C-1 al C-17, y cuyas ubicaciones corresponden, partiendo de la progresiva de inicio Km. 0+000, distribuidas en sectores aproximadamente a cada 1km por cuestiones académicas, de acuerdo a longitud total de los 17 km asignados en el proyecto.

La profundidad alcanzada en las perforaciones varía entre 1 m. a 1.20 m, tal que no sea menor de 0.90 m por debajo de la subrasante proyectada y ubicadas en forma alternada (derecha e izquierda) de la carretera.

En cada ubicación se registró el perfil estratigráfico del suelo de subrasante, clasificando visualmente los materiales mediante el procedimiento de campo establecido por el sistema Unificado de Clasificación de suelos (S.U.C.S.). Cuando se detectó la presencia de cambios de las características de los materiales encontrados en la excavación, se tomó una muestra representativa para la evaluación e identificación correspondiente.

De cada estrato de suelo identificado, se tomaron muestras representativas, las que convenientemente identificadas, fueron empaquetadas en bolsas de polietileno y trasladadas al laboratorio para efectuar ensayos de sus características físicas y mecánicas.

Sobre la base de la clasificación visual de los suelos, se elaboró un perfil estratigráfico preliminar del tramo, el cual permitió determinar secciones de características similares, escogiéndose puntos representativos generales y específicos, los generales para determinar las características de los suelos predominantes y similares en las calicatas escogidas, y los específicos para determinar las características mecánicas de los suelos de subrasante.

1.7. ENSAYOS DE CAMPO Y DE LABORATORIO REALIZADOS

1.7.1. ENSAYOS PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SUBRASANTE

A fin de realizar la evaluación geotécnica del suelo de subrasante se realizaron los siguientes ensayos:

Ensayos de campo

Densidad Natural (Cono de arena)	AASHTO T 191	ASTM D 1556	MTC E 117
----------------------------------	--------------	-------------	-----------

Ensayos de laboratorio

Características Físicas

Análisis Granulométrico	AASHTO T 88	ASTM D 422	MTC E 117
Límites de Consistencia	AASHTO T 89	ASTM D 4318	MTC E 110/111
Contenido de Humedad		ASTM D 2216	MTC E 108

Características Mecánicas

Compactación Proctor Modificado	AASHTO T 180	ASTM D 1557	MTC E 115
Relación Soporte California (C.B.R)	AASHTO T 193	ASTM D 1883	MTC E 132

Para la estabilización de taludes, se realiza la evaluación geotécnica del suelo para la estabilización de taludes se realizaron los siguientes ensayos:

Ensayos de campo

Penetración Dinámica Ligera (DPL)	DIN 4090 DP		
-----------------------------------	-------------	--	--

Ensayos de laboratorio

Características Físicas

Análisis Granulométrico	AASHTO T 88	ASTM D 422	MTC E 117
Límites de Consistencia	AASHTO T 89	ASTM D 4318	MTC E 110/111
Límites de Contracción	AASHTO T 92	ASTM D 427	MTC E 112
Contenido de Humedad		ASTM D 2216	MTC E 108

Características Mecánicas

Corte Directo	AASHTO T 236	ASTM D 3080	MTC E 123
---------------	--------------	-------------	-----------

Para el estudio de socavación

Con la finalidad de identificar y conocer las propiedades físicas del lecho, para el estudio de socavación se realizaron los siguientes ensayos:

Ensayos de laboratorio

Características Físicas

Análisis Granulométrico	AASHTO T 88	ASTM D 422	MTC E 204
Límites de Consistencia	AASHTO T 89	ASTM D 4318	MTC E 110/111
Sólidos en Suspensión (ppm)	AASHTO T 26		MTC E 716

1.8. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE SUELOS

De acuerdo a la información de campo y laboratorio realizados, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- La carretera en estudio se inicia en el Km. 0+000 – SANTA CRUZ hasta llegar al Km.17+000 - GRAMALOTILLO que presenta el fin del tramo. Políticamente se encuentra ubicado en el Distrito Santa Cruz, Provincia Cutervo, Región Cajamarca.
- La explotación de la plataforma de rodadura, nos muestra que presenta una capa superficial compuesta por material de relleno (afirmado desgastado deteriorado en mal estado de conservación) con espesor promedio de 0.15m, luego por debajo de la subrasante como terreno natural subyacen depósitos de origen sedimentación fluvio-aluvial, gobernados por estratos heterogéneos bien definidos de acorde a su composición SUCS del tipo: En los kilómetros 1+000 – 17+000, predomina el suelo tipo (SC) Arena Arcillosas, mezclada arena – arcilla.
- De acuerdo con la nueva Norma Técnica de Edificación E-030 Diseño Sismorresistente y el predominio del suelo bajo cimentación, se recomienda adoptar en el análisis sismorresistente, los siguientes parámetros:

2. ANEXOS

INFORME DEL ENSAYO DE LABORATORIO



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS (EMS)

PROYECTO

**DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL
PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR
DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM
0+000 – 17+000), CUTERVO – CAJAMARCA 2022**

UBICACIÓN

DISTRITO : SANTA CRUZ
PROVINCIA : CUTERVO
REGION : CAJAMARCA

SOLICITANTE

- GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
- PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ

LAMBAYEQUE, JUNIO DEL 2022


CALLE MANUEL SEOWNE N° 717
Mario Ramirez Dejo
DIRENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAMBAYEQUE - CEL. 954 44 44 44
E-Mail = mario_rdz@hotmail.com


OSCAR TACORONS BORJA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 31338



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

INDICE

1.0 GENERALIDADES

- 1.1 Objeto Del Estudio
- 1.2 Ubicación Del Estudio

2.0 INVESTIGACION DE CAMPO

3.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

4.0 INTERPRETACION DE RESULTADOS

5.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS

- 5.1 Geología
- 5.2 Geotecnia
- 5.3 Geodinámica Externa

6.0 PAVIMENTOS

- 6.1 Diseño Del Pavimento
 - 7.1.1 Determinación De CBR De Diseño
- 6.2 Distribución en altura (cm) de las capas

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.0 BIBLIOGRAFIA

9.0 ANEXOS

CALLE MANUEL
Mario Ramírez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL
CALLE YAYEQUE - CEL. 954-800000
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

Oscar Lozano Rodríguez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 21238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOP
RUC. 20605369139

1.0 GENERALIDADES

1.1 OBJETO DEL ESTUDIO

A solicitud de los jóvenes tesisistas:

- GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
- PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ

Se efectúa el presente estudio de suelos en el área destinada para el proyecto de tesis: **DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022**, con la finalidad de conocer las características geomecánicas y comportamiento como base de sustentación de los suelos con el propósito de poder diseñar la estructura del pavimento.

1.2 UBICACIÓN DEL ESTUDIO

El Proyecto de tesis denominado "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022", se encuentra ubicada en el DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717, LAMPAYEQUE - CEL. 954
E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

Oscar Luciano Rodriguez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 31330



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI

RUC. 20605369139

2.0 INVESTIGACION DE CAMPO

Los trabajos de campo han sido dirigidos a la obtención de la información necesaria para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, mediante un programa de exploración directa, habiéndose ejecutado (17) calicatas a cielo abierto; distribuidas de tal manera que cubran toda el área de estudio y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos.

En esta fase se han efectuado de cada calicata toma de muestras de cada calicata, para sus ensayos pertinentes en el laboratorio, y muestras para las pruebas de C.B.R. (Razón Soporte California), con la finalidad de realizar el diseño de la estructura del pavimento.

La profundidad alcanzada en las 17 calicatas es de 1.50 m. El registro de exploración, se presenta en Anexo.

3.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

Las pruebas efectuadas son las siguientes:

❖ Análisis granulométrico por tamizado	AASHTO T 88
❖ Límites de Atterberg	ASTM D 4318
❖ Clasificación de Suelos	AASHTO M 145, ASTM D 2487
❖ Humedad Natural	ASTM - D2216
❖ Proctor Modificado	AASHTO T 180
❖ California Bearing Ratio (CBR)	AASHTO T 193

CALLE MANUEL SEQANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



JUAN LEONARDO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. COP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

4.0 INTERPRETACION DE RESULTADOS

CALICATA 01

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.20 mts – 1.20 mts.
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A – 6 (8)
COLOR	MARRON CLARO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.42 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	34.07
LIMITE PLASTICO	21.70
INDICE DE PLASTICIDAD	12.37
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.80 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	14.68 %
C.B.R. AL 100%	8.5 %
C.B.R. AL 95%	5.2 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.20 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A – 6 (3)
COLOR	MARRON CLARO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	11.25 %
PORCENTAJE DE SALES	0.04 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	36.25
LIMITE PLASTICO	20.37
INDICE DE PLASTICIDAD	15.88

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-000000
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 02

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.20 mts – 1.00 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A – 2 – 6 (2)
COLOR	MARRON CLARO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.58 %
PORCENTAJE DE SALES	0.06 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	34.65
LIMITE PLASTICO	14.49
INDICE DE PLASTICIDAD	20.16
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.85 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	13.07 %
C.B.R. AL 100%	12.3 %
C.B.R. AL 95%	7.5 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.00 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A – 2 – 6 (0)
COLOR	MARRON CLARO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	11.94 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	36.75
LIMITE PLASTICO	24.47
INDICE DE PLASTICIDAD	12.28

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 03

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.20 mts – 1.10 mts.
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A – 7 – 6 (9)
COLOR	MARRON OSCURO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.84 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	42.66
LIMITE PLASTICO	25.69
INDICE DE PLASTICIDAD	16.97
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.82 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	14.29 %
C.B.R. AL 100%	8.7 %
C.B.R. AL 95%	5.3 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.10 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A – 6 (9)
COLOR	MARRON CLARO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	9.0 %
PORCENTAJE DE SALES	0.04 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	39.38
LIMITE PLASTICO	21.09
INDICE DE PLASTICIDAD	18.29

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-444444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 04

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.20 mts – 1.10 mts.
CLASIFICACION SUCS	ML
CLASIFICACION AASHTO	A – 7 – 6 (8)
COLOR	ROJIZO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	12.64 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	43.92
LIMITE PLASTICO	27.29
INDICE DE PLASTICIDAD	16.63
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.77 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	15.66 %
C.B.R. AL 100%	8.1 %
C.B.R. AL 95%	5.0 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.10 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	ML
CLASIFICACION AASHTO	A – 5 (9)
COLOR	ROJIZO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	15.53 %
PORCENTAJE DE SALES	0.04 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	42.88
LIMITE PLASTICO	33.52
INDICE DE PLASTICIDAD	9.36

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-000000
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 05

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.20 mts – 1.20 mts.
CLASIFICACION SUCS	ML
CLASIFICACION AASHTO	A – 6 (9)
COLOR	ROJIZO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	10,56 %
PORCENTAJE DE SALES	0,05 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	40,26
LIMITE PLASTICO	27,17
INDICE DE PLASTICIDAD	13,09
MAXIMA DENSIDAD SECA	1,76 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	15,96 %
C.B.R. AL 100%	7,4 %
C.B.R. AL 95%	4,5 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.20 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A – 6 (10)
COLOR	ROJIZO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	13,63 %
PORCENTAJE DE SALES	0,04 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	36,74
LIMITE PLASTICO	18,57
INDICE DE PLASTICIDAD	18,17

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-000000
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 06

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.30 mts – 1.20 mts.
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A – 6 (8)
COLOR	MARRON OSCURO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.97 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	35.16
LIMITE PLASTICO	23.57
INDICE DE PLASTICIDAD	11.59
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.81 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	14.61 %
C.B.R. AL 100%	9.1 %
C.B.R. AL 95%	5.5 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.20 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A – 2 – 6 (2)
COLOR	MARRON OSCURO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	13.93 %
PORCENTAJE DE SALES	0.04 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	33.46
LIMITE PLASTICO	14.85
INDICE DE PLASTICIDAD	18.61

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-444444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 07

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.10 mts - 0.90 mts.
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A - 7 - 6 (12)
COLOR	MARRON OSCURO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	11.29 %
PORCENTAJE DE SALES	0.04 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	42.68
LIMITE PLASTICO	24.14
INDICE DE PLASTICIDAD	18.54
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.83 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	13.52 %
C.B.R. AL 100%	9.6 %
C.B.R. AL 95%	5.9 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	0.90 mts - 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A - 6 (6)
COLOR	MARRON OSCURO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	13.19 %
PORCENTAJE DE SALES	0.03 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	37.98
LIMITE PLASTICO	22.51
INDICE DE PLASTICIDAD	15.47

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-444444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 08

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.20 mts – 1.00 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A – 2 – 6 (2)
COLOR	MARRON CLARO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	9.38 %
PORCENTAJE DE SALES	0.06 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	33.37
LIMITE PLASTICO	14.64
INDICE DE PLASTICIDAD	18.73
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.87 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	12.67 %
C.B.R. AL 100%	13.6 %
C.B.R. AL 95%	8.3 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.00 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A – 6 (1)
COLOR	MARRON CLARO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	11.00 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	29.09
LIMITE PLASTICO	17.37
INDICE DE PLASTICIDAD	11.72

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 09

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.20 mts – 1.20 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A – 4 (1)
COLOR	MARRON OSCURO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	9.57 %
PORCENTAJE DE SALES	0.06 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	20.91
LIMITE PLASTICO	12.74
INDICE DE PLASTICIDAD	8.17
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.88 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	12.24 %
C.B.R. AL 100%	13.9 %
C.B.R. AL 95%	8.5 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.20 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A – 4 (1)
COLOR	MARRON CLARO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	13.36 %
PORCENTAJE DE SALES	0.04 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	21.66
LIMITE PLASTICO	13.92
INDICE DE PLASTICIDAD	7.74

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-444444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 10

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.10 mts – 1.10 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A – 2 – 4 (0)
COLOR	MARRON OSCURO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.01 %
PORCENTAJE DE SALES	0.06 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	26.36
LIMITE PLASTICO	18.07
INDICE DE PLASTICIDAD	8.29
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.86 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	12.95 %
C.B.R. AL 100%	13.3 %
C.B.R. AL 95%	8.1 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.10 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A – 4 (1)
COLOR	MARRON OSCURO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	10.36 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	25.17
LIMITE PLASTICO	15.00
INDICE DE PLASTICIDAD	10.17

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-444444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 11

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.20 mts - 1.00 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A - 2 - 4 (0)
COLOR	MARRON CLARO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.92 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	27.89
LIMITE PLASTICO	18.47
INDICE DE PLASTICIDAD	9.42
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.90 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	11.78 %
C.B.R. AL 100%	14.3 %
C.B.R. AL 95%	8.7 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.00 mts - 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A - 4 (1)
COLOR	MARRON CLARO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	13.13 %
PORCENTAJE DE SALES	0.04 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	25.20
LIMITE PLASTICO	14.72
INDICE DE PLASTICIDAD	10.48

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-000000
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 12

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.20 mts – 1.00 mts.
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A – 6 (9)
COLOR	MARRON CLARO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.41 %
PORCENTAJE DE SALES	0.04 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	30.32
LIMITE PLASTICO	18.50
INDICE DE PLASTICIDAD	11.72
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.79 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	15.54 %
C.B.R. AL 100%	8.3 %
C.B.R. AL 95%	5.1 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.00 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	ML
CLASIFICACION AASHTO	A – 4 (7)
COLOR	MARRON CLARO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	11.47 %
PORCENTAJE DE SALES	0.03 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	33.93
LIMITE PLASTICO	26.50
INDICE DE PLASTICIDAD	7.43

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-000000
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 13

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.20 mts – 1.00 mts.
CLASIFICACION SUCS	ML
CLASIFICACION AASHTO	A – 4 (8)
COLOR	AMARILLENTO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	9.08 %
PORCENTAJE DE SALES	0.06 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	24.28
LIMITE PLASTICO	20.37
INDICE DE PLASTICIDAD	3.91
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.75 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	16.06 %
C.B.R. AL 100%	7 %
C.B.R. AL 95%	4.3 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.00 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	ML
CLASIFICACION AASHTO	A – 4 (8)
COLOR	AMARILLENTO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	11.1 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	22.57
LIMITE PLASTICO	19.00
INDICE DE PLASTICIDAD	3.57

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-1111111
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 14

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.10 mts – 1.10 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A – 2 – 6 (1)
COLOR	MARRON OSCURO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.95 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	24.61
LIMITE PLASTICO	11.82
INDICE DE PLASTICIDAD	12.79
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.89 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	12.17 %
C.B.R. AL 100%	14.8 %
C.B.R. AL 95%	9.1 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.10 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A – 4 (2)
COLOR	MARRON OSCURO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	10.54 %
PORCENTAJE DE SALES	0.04 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	24.00
LIMITE PLASTICO	15.68
INDICE DE PLASTICIDAD	8.32

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 15

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.20 mts – 1.00 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A – 4 (2)
COLOR	MARRON OSCURO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.31 %
PORCENTAJE DE SALES	0.04 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	23.38
LIMITE PLASTICO	15.28
INDICE DE PLASTICIDAD	8.10
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.91 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	11.14 %
C.B.R. AL 100%	15.6 %
C.B.R. AL 95%	9.0 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.00 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A – 6 (3)
COLOR	MARRON OSCURO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	9.50 %
PORCENTAJE DE SALES	0.03 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	25.11
LIMITE PLASTICO	10.38
INDICE DE PLASTICIDAD	14.73

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-444444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 16

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.10 mts – 1.10 mts.
CLASIFICACION SUCS	ML
CLASIFICACION AASHTO	A – 4 (7)
COLOR	AMARILLENTO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	6.51 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	27.76
LIMITE PLASTICO	26.42
INDICE DE PLASTICIDAD	1.34
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.78 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	15.13 %
C.B.R. AL 100%	7.8 %
C.B.R. AL 95%	4.8 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.10 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	ML
CLASIFICACION AASHTO	A – 4 (7)
COLOR	AMARILLENTO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.69 %
PORCENTAJE DE SALES	0.04 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	33.91
LIMITE PLASTICO	29.93
INDICE DE PLASTICIDAD	3.98

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

Oscar Leonardo Borquez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 17

MUESTRA	M1
PROFUNDIDAD	0.10 mts – 1.10 mts.
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A – 6 (4)
COLOR	AMARILLENTO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	5.49 %
PORCENTAJE DE SALES	0.03 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	27.91
LIMITE PLASTICO	16.45
INDICE DE PLASTICIDAD	11.46
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.81 gr/cm ³
OPTIMO DE HUMEDAD	14.65 %
C.B.R. AL 100%	8.6 %
C.B.R. AL 95%	5.2 %

MUESTRA	M2
PROFUNDIDAD	1.10 mts – 1.50 mts.
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A – 6 (9)
COLOR	AMARILLENTO
PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.17 %
PORCENTAJE DE SALES	0.02 % (DESPRECIABLE)
LIMITE LIQUIDO	29.02
LIMITE PLASTICO	16.26
INDICE DE PLASTICIDAD	12.76

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

RESULTADOS DE LABORATORIO

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	C.B.R. (25%)	ANALISIS GRANULOMETRICO		LIMITE ATTERBERG			CLASIFICACION	
				Pasa 40	Pasa 200	LL	LP	IP	USCS	AASHTO
C1	M1	0.20 - 1.20	5.2	97.83	72.47	34.07	21.70	12.37	CL	A - 6 (8)
	M2	1.20 - 1.50		57.85	42.44	36.25	29.37	15.88	SC	A - 6 (3)
C2	M1	0.20 - 1.00	7.5	84.62	33.90	34.65	14.49	20.16	SC	A - 2 - 6 (2)
	M2	1.00 - 1.50		49.81	35.90	36.75	24.47	12.28	SC	A - 2 - 6 (0)
C3	M1	0.20 - 1.10	5.3	75.87	63.46	42.66	23.60	16.07	CL	A - 7 - 6 (9)
	M2	1.10 - 1.50		55.30	62.37	39.30	21.09	16.29	CL	A - 6 (9)
C4	M1	0.20 - 1.10	5.0	81.80	57.29	43.92	27.29	16.63	ML	A - 7 - 6 (8)
	M2	1.10 - 1.50		65.55	87.00	42.88	33.52	9.36	ML	A - 5 (9)
C5	M1	0.20 - 1.20	4.5	89.58	72.48	40.28	27.17	13.09	ML	A - 6 (9)
	M2	1.20 - 1.50		95.61	68.09	36.74	18.57	18.17	CL	A - 6 (10)
C6	M1	0.30 - 1.20	5.0	98.39	69.64	35.16	23.57	11.59	CL	A - 6 (8)
	M2	1.20 - 1.50		85.05	33.90	33.46	14.80	18.61	SC	A - 2 - 6 (2)
C7	M1	0.10 - 0.80	5.9	91.52	83.62	42.68	24.14	18.54	CL	A - 7 - 6 (12)
	M2	0.90 - 1.50		55.68	55.15	37.98	22.51	15.47	CL	A - 6 (8)
C8	M1	0.20 - 1.00	8.3	84.71	33.48	33.37	14.64	16.73	SC	A - 2 - 6 (2)
	M2	1.00 - 1.50		92.29	38.18	29.09	17.37	11.72	SC	A - 6 (1)
C9	M1	0.20 - 1.20	6.5	96.82	37.93	20.91	12.74	8.17	SC	A - 4 (1)
	M2	1.20 - 1.50		78.06	41.26	21.66	13.92	7.74	SC	A - 4 (1)
C10	M1	0.10 - 1.10	8.1	97.94	34.04	26.36	18.07	8.29	SC	A - 2 - 4 (0)
	M2	1.10 - 1.50		96.40	38.45	25.17	15.00	10.17	SC	A - 4 (1)
C11	M1	0.20 - 1.00	8.7	81.55	17.54	27.89	18.47	9.43	SC	A - 3 - 4 (0)
	M2	1.00 - 1.50		82.59	41.51	25.20	14.72	10.48	SC	A - 4 (1)
C12	M1	0.20 - 1.00	5.1	97.65	82.51	30.32	18.20	11.82	CL	A - 6 (8)
	M2	1.00 - 1.50		89.67	71.67	33.93	29.20	7.43	ML	A - 4 (7)
C13	M1	0.20 - 1.00	4.3	90.90	73.50	24.28	20.37	3.91	ML	A - 4 (8)
	M2	1.00 - 1.50		91.55	73.39	22.57	19.00	3.57	ML	A - 4 (8)
C14	M1	0.10 - 1.10	9.1	81.81	34.61	34.61	11.82	12.79	SC	A - 2 - 6 (1)
	M2	1.10 - 1.50		96.59	45.43	24.00	15.00	8.32	SC	A - 4 (2)
C15	M1	0.20 - 1.00	9.0	96.84	45.54	23.38	15.28	8.10	SC	A - 4 (2)
	M2	1.00 - 1.50		82.74	41.62	25.11	19.38	14.73	SC	A - 6 (3)
C16	M1	0.10 - 1.10	4.8	88.20	72.37	27.76	28.42	1.54	ML	A - 4 (7)
	M2	1.10 - 1.50		90.15	70.98	33.91	29.93	3.98	ML	A - 4 (7)
C17	M1	0.10 - 1.10	5.2	82.71	55.54	27.91	16.45	11.46	CL	A - 6 (4)
	M2	1.10 - 1.50		96.22	85.02	29.02	16.26	12.78	CL	A - 6 (9)

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951 222 222
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

5.0 ASPECTOS GEOLOGICOS

5.1 GEOLOGÍA

La zona estudiada, distrito de SANTA CRUZ, están apoyados sobre un depósito de suelos finos, sedimentarios, heterogéneos. Un análisis cualitativo de la estratigrafía que conforma los depósitos sedimentarios de suelos finos ubica un estrato de potencia definida sobre depósitos fluviales, eólicos, aluviales del cuaternario reciente.

5.2 GEOTECNIA

De los procesos Físico - Geológicos Contemporáneos de geotecnia, la mayor actividad corresponde a los procesos de inundación de las zonas depresivas durante los periodos extraordinarios de lluvias.

La superficie actual del terreno seleccionado se encuentra estable y no presenta problemas geo-dinámicos de inestabilidad

5.3 GEODINAMICA EXTERNA

El sub suelo de actividad de cimentación no está sujeto a socavaciones ni deslizamientos, así como no se ha encontrado evidencias de hundimientos ni levantamientos en el terreno; asimismo la geodinámica externa en el área de estudio no presenta en la actualidad riesgo alguno de deslizamiento de masas de tierra, etc.

Tampoco se han observado fallas geológicas o problemas estructurales cuya existencia afectaría la seguridad de la obra en sí.

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

6.0 PAVIMENTOS

6.1 DISEÑO DEL PAVIMENTO

El cálculo de la estructura del pavimento se ha realizado por el método AASHTO, el cual consiste en determinar el espesor de la Sub - Base y el espesor del pavimento a fin de soportar el volumen de tránsito en forma satisfactoria durante el periodo de diseño.

Para determinar los espesores se ha tenido en cuenta los siguientes factores: El Tráfico, el Índice de Serviciabilidad y el tipo de Suelo de fundación.

6.1.1. DETERMINACION DEL C.B.R. DE DISEÑO AL 95%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA	C.B.R. (95%)
C1 - M1	5.2
C2 - M1	7.5
C3 - M1	5.3
C4 - M1	5.0
C5 - M1	4.5
C6 - M1	5.5
C7 - M1	5.9
C8 - M1	8.3
C9 - M1	8.5
C10 - M1	8.1
C11 - M1	8.7
C12 - M1	5.1
C13 - M1	4.3
C14 - M1	9.1
C15 - M1	9.0
C16 - M1	4.8
C17 - M1	5.2

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LA VILLA YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

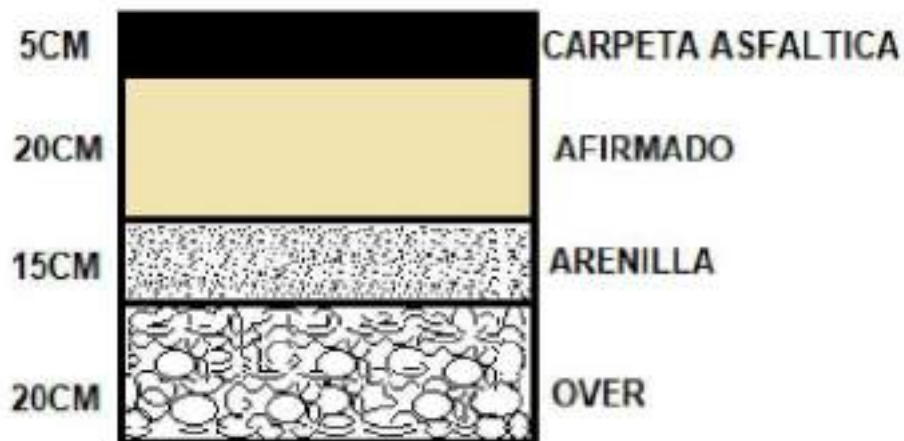
OSCAR LEONARDO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

6.2 DISTRIBUCION EN ALTURAS (cm.) DE LAS CAPAS

Para la construcción de la pavimentación flexible se recomienda cortar 60cm. de material existente y reemplazarlo por 60cm. de material granular, quedando distribuido de la siguiente manera:



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954444444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la información de campo y laboratorio realizados, se pueden obtener las siguientes conclusiones y recomendaciones.

- **NOTA: LAS EXCAVACIONES, LOS ENSAYOS DE LABORATORIO, LA CLASIFICACION DE SUELOS Y LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS FUERON REALIZADOS Y CLASIFICADOS POR LOS TESISISTAS:**

- **GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL.**
- **PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ**

1. El área del proyecto de tesis denominado **"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 – 17+000), CUTERVO – CAJAMARCA 2022"**, se encuentra ubicada en el **DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA.**

2. La exploración de la sub rasante, nos muestra que está formada por suelos donde predominan las arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, cuya consistencia es media.

Estos suelos están clasificados en el sistema AASHTO como:

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACION	
			SUCS	AASHTO
C1	M1	0.20 - 1.20	CL	A - 6 (8)
	M2	1.20 - 1.50	SC	A - 6 (3)
C2	M1	0.20 - 1.00	SC	A - 2 - 6 (2)
	M2	1.00 - 1.50	SC	A - 2 - 6 (9)
C3	M1	0.20 - 1.10	CL	A - 7 - 6 (8)
	M2	1.10 - 1.50	CL	A - 6 (8)
C4	M1	0.20 - 1.10	ML	A - 7 - 6 (8)
	M2	1.10 - 1.50	ML	A - 5 (9)
C5	M1	0.20 - 1.20	ML	A - 6 (9)
	M2	1.20 - 1.50	CL	A - 6 (10)
C6	M1	0.30 - 1.20	CL	A - 6 (8)
	M2	1.20 - 1.50	SC	A - 2 - 6 (2)
C7	M1	0.10 - 0.90	CL	A - 7 - 6 (12)
	M2	0.90 - 1.50	CL	A - 6 (8)
C8	M1	0.20 - 1.00	SC	A - 2 - 6 (2)
	M2	1.00 - 1.50	SC	A - 6 (1)
C9	M1	0.20 - 1.20	SC	A - 4 (1)
	M2	1.20 - 1.50	SC	A - 4 (1)
C10	M1	0.10 - 1.10	SC	A - 2 - 4 (8)
	M2	1.10 - 1.50	SC	A - 4 (1)
C11	M1	0.20 - 1.00	SC	A - 2 - 4 (8)
	M2	1.00 - 1.50	SC	A - 4 (1)
C12	M1	0.20 - 1.00	CL	A - 6 (9)
	M2	1.00 - 1.50	ML	A - 4 (7)
C13	M1	0.20 - 1.00	ML	A - 4 (8)
	M2	1.00 - 1.50	ML	A - 4 (8)
C14	M1	0.10 - 1.10	SC	A - 2 - 6 (1)
	M2	1.10 - 1.50	SC	A - 4 (2)
C15	M1	0.20 - 1.00	SC	A - 4 (2)
	M2	1.00 - 1.50	SC	A - 6 (3)
C16	M1	0.10 - 1.10	ML	A - 4 (7)
	M2	1.10 - 1.50	ML	A - 4 (7)
C17	M1	0.10 - 1.10	CL	A - 6 (4)
	M2	1.10 - 1.50	CL	A - 6 (9)

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO BORQUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

3. Al momento de la realización de la exploración de campo, no se detectó el nivel freático.
4. Los resultados del análisis químico de sales solubles totales, de acuerdo a las recomendaciones de la NTP 339.152 (BS 1377), se indica que el suelo en estudio se encuentra dentro del rango "DESPRECIABLE" concentración, por lo que es importante considerar de acuerdo a las recomendaciones de la NTP 339.152 (BS 1377).
5. En las zonas donde existen rellenos, se recomienda eliminar estos en su totalidad y reemplazarlos con material seleccionado A - 2 - 4 (0) clasificación AASHTO, y compactar al 95 % de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.
6. Durante la inspección realizada al área de estudio no se ha evidenciado fenómenos geodinámicos importantes.
7. Al momento de la conformación de la Base, esta deberá ser compactada energicamente, hasta obtener el 100% de compactación, comparada de su curva densidad - húmeda, obtenida en el laboratorio de acuerdo a las Normas AASHTO T - 180 D.
8. Preferentemente los materiales a utilizarse como capa de base deberán ser provenientes de canteras, siempre y cuando estos sean extraídos de áreas que cumplan los requisitos establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, MTC.

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951
E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCIÓN N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

9. Los requisitos de materiales a emplearse para Base granular y Sub Base, es la siguiente:

Para la construcción de afirmados y sub bases granulares, los materiales serán agregados naturales procedentes de excedentes de excavaciones o canteras clasificados y aprobados por el Supervisor o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias.

Los materiales para base granular solo provendrán de canteras autorizadas y será obligatorio el empleo de un agregado que contenga una fracción producto de trituración mecánica.

En ambos casos, las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Los requisitos de calidad que deben cumplir los diferentes materiales y los requisitos granulométricos se presentan en la especificación respectiva (Norma Técnica C.E. 010 Pavimentos Urbanos).

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

Tabla 4

Requerimientos Granulométricos para Sub-Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A (1)	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 - 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4.75 mm (N° 4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2.0 mm (N° 10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
4.25 μ m (N° 40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 μ m (N° 200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

Fuente: Sección 304 de las EG-2013 del MTC.

(1) La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 m.s.n.m.

Además, el material también deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

Tabla 5

Sub-Base Granular

Requerimientos de Ensayos Especiales

Ensayo	Norma MTC	Requerimiento	
		< 3000 msnm	> 3000 msnm
Abrasión	NTP 400.018:2002	50 % máximo	
CBR (1)	NTP 339.145:1999	30 - 40 % mínimo*	
Límite Líquido	NTP 339.126:1999	25% máximo	
Índice de Plasticidad	NTP 339.126:1999	6% máximo	4% máximo
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	25% mínimo	35% mínimo
Sales Solubles	NTP 339.152:2002	1% máximo	

(*) 30% para pavimentos rígidos y de adoquines. 40% para pavimentos flexibles.

Tabla 6

Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 - 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4.75 mm (N° 4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2.0 mm (N° 10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
4.25 um (N° 40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 um (N° 200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

Fuente: Sección 304 de las EG-2013 del MTC.

(1) La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 m.s.n.m.

CALLE MANUEL SEOANE N° 71
Mario Ramírez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

Valor Relativo de Soporte, CBR (NTP 339.145:1999)	Vías Locales y Colectoras	Min 80%
	Vías Arteriales y Expresas	Min 100%

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

Tabla 8

Requerimientos Agregado Grueso de Base Granular

Ensayo	Norma MTC	Requerimientos	
		Altitud	
		< Menor de 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	80% mínimo	
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	40% min.	50% min.
Abrasión Los Ángeles	N.T.P. 400.019:2002	40% máximo	
Sales Solubles Totales	N.T.P. 339.152:2002	0.5% máximo	
Pérdida con Sulfato de Sodio	N.T.P. 400.016:1999	--	12% máx.
Pérdida con Sulfato de Magnesio	N.T.P. 400.016:1999	--	18% máx.

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

OSCAR LEONARDO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

Tabla 9

Requerimientos Agregado Fino de Base Granular

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		< 3 000 m.s.n.m.	> 3 000 m.s.n.m
Índice Plástico	N.T.P. 339.129	4% máx	2% máx
Sales solubles totales	N.T.P. 339.152	0.5% máximo	
Índice de durabilidad	MTC E 214	35% mínimo	

10. Las conclusiones y recomendaciones establecidas en el presente informe técnico son solo aplicables para el área estudiada. de ninguna manera se puede aplicar a otros sectores u otros fines.

9.0 BIBLIOGRAFIA

- Diseño y Construcción de Pavimentos, German Vivar Romero.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Norma Técnica C.E. 010 Pavimentos Urbanos.
- Propiedades Geofísicas de los suelos, Joseph Bowles

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954444444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

DOCUMENTOS

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO BOLOGNESI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00120189

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° 031616-2019/DSB - INDECOPI de fecha 13 de diciembre de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:


Signo	La denominación LABORATORIO LINUS y logotipo (se remite a los anexos), conforme al modelo.
Designa	Servicios de estudio de mecánica de suelos y análisis de materiales de construcción, pavimentos y asfaltos.
Clase	42 de la Clasificación Internacional.
Solicitud	0522190-2018
Título	LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
País	Perú
Vigencia	13 de diciembre de 2019
Término	3601
Folio	122


RAY MELO GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI




CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.


LAWAYEQUE - CEL. 954-
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com


OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



RUC N° 20605369139

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN PARA SER PARTICIPANTE, POSTOR Y CONTRATISTA

LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

Domiciliado en: CAL. MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE LAMBAYEQUE
LAMBAYEQUE (Según información declarada en la SUNAT)

Se encuentra con inscripción vigente en los siguientes registros:

PROVEEDOR DE BIENES

Vigencia : Desde 16/10/2020

PROVEEDOR DE SERVICIOS

Vigencia : Desde 16/10/2020

FECHA IMPRESIÓN: 27/10/2020

Nota:

Para mayor información la Entidad deberá verificar el estado actual de la vigencia de inscripción del proveedor en la página web del RNP: www.rnp.gob.pe opción [verificar la inscripción](#).

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LAMBAYEQUE - CEL. 954-444-444
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYOS DE LABORATORIO

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 01

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
 PÉREZ-HIDALGO FANNY THAYZ
 PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMA, OTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
 UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, C1
 FECHA : 25.06.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m)	ESQUEMA			
0.00					
		RELLENO		INTERAL DE RELLENO NO ENDURECIDO	
0.20					
		M1		CLASIFICACION: AMBITO A - (1) (2) ARCILLAS INORGANICAS CON DIBLO O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARROÑO CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 34.07 L.P = 21.20 P.P = 12.37 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.42 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.95 % MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.88 g/cm ³ COEFICIENTE DE HUMEDAD = 14.89 % C.B.R. - 100% = 6.04 % C.B.R. - 80% = 5.2 %	
1.20					
		M2		CLASIFICACION: AMBITO A - (1) (2) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARROÑO CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 34.05 L.P = 20.37 P.P = 15.86 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 11.25 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.94 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
1.50					

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951 444 444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

Oscar Luciano Borquez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C1
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C1-M1	C1-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.20	1.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	323	322
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	85.51	95.15
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	80.51	87.51
3.- PESO DEL AGUA	5.00	7.64
4.- PESO RECIPIENTE	21.18	19.62
5.- PESO SUELO SECO	59.35	67.89
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.42%	11.25%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C1-M1	C1-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.20	1.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	115	104
(1) PESO DEL TARRO	21.62	33.52
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	42	00.62
(3) PESO TARRO SECO + SAL	21.63	33.53
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	20.37	23.09
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.05%	0.04%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

ISMAEL LIZCANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422.1N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRIL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.20 mts.						
CALCATA : C1M1						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA		PESO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(mm)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 300.0 g
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 217.4 g
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 94.07 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 25.70 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 12.37 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-6 (S)
3/8"	9.525					CLASIF. UCS : CL
1/4"	6.350	8.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
Nº4	4.750	8.95	0.28	0.25	99.72	Areña de baja plasticidad con arena
Nº10	2.000	8.56	0.19	0.45	99.52	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	1.68	0.56	1.04	98.96	300.0 217 27.5
Nº40	0.425	3.39	1.13	2.17	97.83	
Nº60	0.250	1.25	0.42	2.59	97.42	
Nº100	0.150	62.67	20.89	23.47	76.53	MODULO DE FINEZA : 0.300
Nº200	0.075	12.17	4.06	27.53	72.47	Coef. Uniformidad : 0.0
< Nº 200	FONDOS	317.41	72.47	196.06	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	0.20 mts. - 1.20 mts.
CLASIFICATA	C-1A1
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	22	30	18	—	—	—
N° de golpes	22	30	18	—	—	—
1. Recipiente N°	557	344	341	322	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	32.67	35.45	32.23	36.97	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	29.14	31.25	29.66	30.68	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	18.34	18.73	18.42	15.15	—	—
5. Peso del agua (gr)	5.73	4.30	3.57	3.89	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	10.8	12.5	10.34	17.43	—	—
7. Contenido de humedad (%)	34.54	33.80	34.88	21.70	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	34.54
Límite Plástico	21.70
Índice de Plasticidad	12.84

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	CL
Clasificación AASHTO	A-4 (S)

Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

OSCAR LATORRES BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVY - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVY, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C1M1
FECHA	: 29.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE	:	2000	cm ³	mm	psi
VOLUMEN	:	2000	cm ³	mm	psi
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	8481	8769	8973	8871
Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3731	4018	4223	4121
Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.820	1.960	2.050	2.010
Recipiente N°		240	265	258	313
Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	66.27	57.58	60.02	60.68
Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	56.18	53.89	55.18	55.02
Tara	(g)	24.11	23.70	21.96	20.97
Peso de Agua	(g)	3.09	3.67	4.86	5.64
Peso de Suelo Seco	(g)	32.07	30.19	33.20	34.06
Contenido de agua	(%)	9.64	12.18	14.64	17.15
Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.66	1.73	1.80	1.72

Máxima Densidad Seca : 1.80 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 14.60 %



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35235



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO											
SOLICITANTE	SILVEIRA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAYZ										
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (KM D-002 - 17+000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022										
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA										
CAUSADA	C1M1										
FECHA	25.08.2022										
C.B.R.											
MÓDULO	1		2		3						
	50		25		12						
N° DE GOLPES POR CAVA											
COMERCIO DE MUESTRA	SEMIGASA	MOJADA	SEMIGASA	MOJADA	SEMIGASA	MOJADA					
PESO MOJOS + SUELO HARTADO (g)	10.992	11.062	11.859	11.162	10.819	11.077					
PESO DEL MOJOS (g)	8.569	8.903	8.708	8.789	8.737	8.737					
PESO DEL SUELO HARTADO (g)	4923	4398	4280	4302	4982	4390					
VOLUMEN DEL MOJOS (cm³)	3.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143					
DENSIDAD HARTADO (g/cm³)	2.08	2.18	2.80	2.05	1.90	2.09					
CAPSA Nº	351	373	302	339	344	374					
PESO CAPSULA + SUELO HARTADO (g)	85.87	26.25	74.00	71.58	68.88	85.01					
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	58.47	68.25	67.55	64.71	62.88	73.04					
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.50	7.19	6.55	7.46	4.50	5.87					
PESO DE CAPSULA (g)	21.63	25.81	24.00	20.56	29.36	25.23					
PESO DE SUELO SECO (g)	37.84	44.44	43.53	43.56	31.75	50.41					
HUMEDAD (%)	14.87%	15.85%	15.07%	17.17%	14.74%	19.58%					
DETERMINACION	1.88	3.01	1.74	1.75	1.85	1.82					
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				MM	%		MM	%		MM	%
20-08	3:20 p.m.	5	0.030			0.038			0.006		
21-08	3:26 p.m.	24	0.021	6.501	0.508	0.780	0.883	0.935	0.975	0.834	
22-08	3:25 p.m.	48	0.033	6.603	0.918	0.808	0.956	0.736	1.078	1.078	0.921
23-08	3:25 p.m.	72	0.127	6.727	0.625	0.878	0.870	0.824	1.173	1.173	1.893
24-08	3:25 p.m.	96	0.038	6.888	0.738	1.020	1.887	0.920	1.272	1.272	1.684
PENETRACION											
PENETRACION (mm)	CARGA (kg/cm²)	BOLCE N° 1			BOLCE N° 2			BOLCE N° 3			
		CARGA	LECTURA	CORRECCION	CARGA	LECTURA	CORRECCION	CARGA	LECTURA	CORRECCION	
0.00		4.40	50	17.60	3.18	58	12.80	1.83	21	7.80	
0.04		8.80	105	35.00	5.78	78	28.00	3.82	45	19.80	
0.08		13.20	150	52.00	8.78	114	38.00	5.82	58	23.80	
0.08		17.60	204	68.00	12.98	158	56.00	7.70	68	31.80	
0.100	100K	21.80	255	85.00	16.98	188	62.00	9.20	80	37.80	
0.200	150K	25.98	417	138.00	25.98	302	101.00	15.48	158	61.80	
0.300		45.10	578	178.00	32.08	384	128.00	19.78	201	77.80	
0.450		52.38	812	204.00	38.28	442	145.00	22.88	267	89.80	
0.500		94.80	838	213.00	39.78	468	158.00	23.88	278	93.80	

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951111111
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



Oscar Luciano Bonnet
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



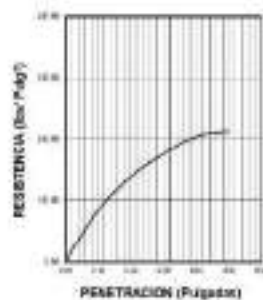
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C1M1
FECHA : 25.05.2022

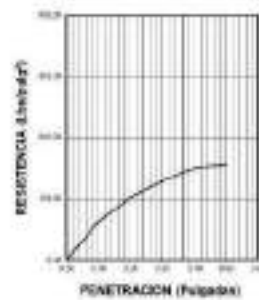
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.80
Humedad Óptima (%)	14.68

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.53
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.23

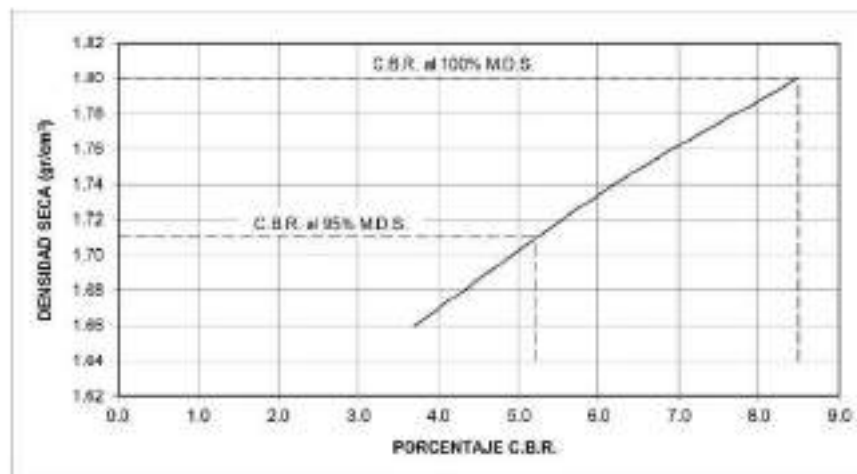
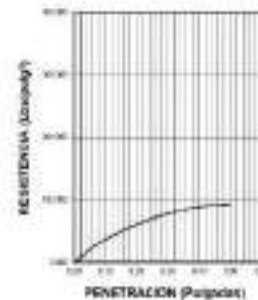
96 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



CALLE MANUEL SEOANE N° 71 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

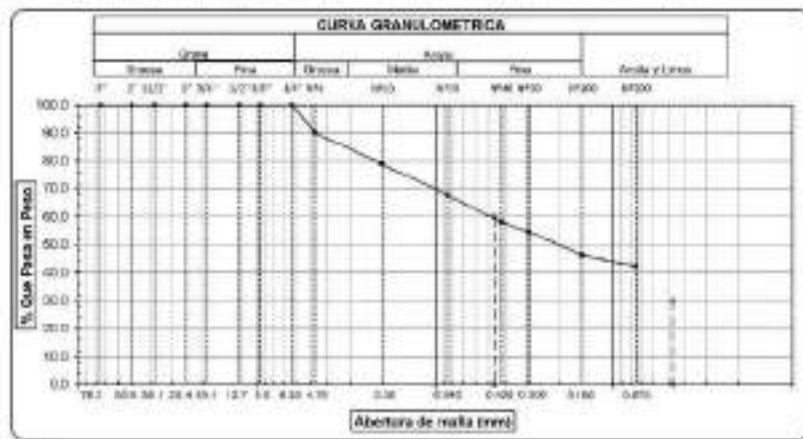


INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238

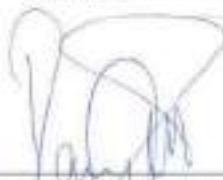


LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139


ANALISIS GRANULOMETRICO PORTAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.129)						
SOLICITANTE: GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL						
PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (RN 9-002 - 17-000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACION: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD: 1.20 mts - 1.50 mts						
CALCATA: C1M2						
FECHA: 25.05.2022						
ABERTURA MALLA (P#)	(mm)	POSO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 28.0 g
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 86.9 g
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 36.25 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 29.57 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 16.92 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (2)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : SC
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
N#4	4.750	15.72	9.86	9.86	80.14	arena arcillosa
N#10	2.000	22.42	11.22	21.04	78.96	Ensayo Malla N°200 P.S. Que P.S. Lim. (%) 200
N#20	0.840	22.53	11.27	32.34	67.66	200.0 85 67.6
N#40	0.425	16.43	9.32	42.06	57.95	
N#60	0.250	9.56	3.29	45.35	54.65	
N#100	0.150	17.06	8.03	53.88	46.13	MODULO DE FINEZA : 2.048
N#200	0.075	7.38	3.69	57.57	42.44	Coef. Uniformidad : 3.7484
< N° 200	FONDOS	84.87	42.44	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 27.1



Observaciones:



Mario Ramirez Dejo
 DIRECTOR GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



MARIO RAMIREZ DEJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



OSCAR LUCIANO BOLOGNESI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.123)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	1.20 mts. + 1.50 mts.
CLASIFICATA	C-1/A2
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	29	32	17	—	—	—
N° de golpes	318	357	322	—	—	—
1. Recipiente N°	318	357	322	347	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	36.68	37.07	35.37	32	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	31.82	32.08	30.71	29.89	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	18.56	18.24	18.15	17.76	—	—
5. Peso del agua (gr)	4.78	4.99	4.66	2.41	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	13.26	13.74	12.56	11.83	—	—
7. Contenido de humedad (%)	36.05	36.32	37.10	20.37	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	36.71
Límite Plástico	20.37
Índice de Plasticidad	16.34

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-4 (3)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Handwritten signature)

ISIDORO BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 02

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BONIGUET
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
PROYECTO : PÉREZ-HIDALGO FANNY THAIZ
 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, C2
FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m.)	METRA			
0.00					
			WLLIND	INTERRAL DE REBLINDO NO ENDURECIDO	
0.20					
			M1 (SC)	CLASIFICACION: AMBITO A-2 - R (2) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARROÑO CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA. L.L = 34.85 P.P = 34.42 P = 20.10 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.26 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.98 % MAXIMO PESO SECA = 1.85 g/cm ³ CRITARIO DE HUMEDAD = 15.67 % C.B.R. - 100% = 12.1 % C.B.R. - 80% = 1.0 %	
1.00					
			M2 (SC)	CLASIFICACION: AMBITO A-2 - R (2) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARROÑO CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA. L.L = 34.75 P.P = 34.47 P = 12.26 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 11.54 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.85 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NINGUN FRAGMENTO
1.50					

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

Oscar Luciano Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C3
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C3-M1	C3-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.00	1.00 - 1.50
N° RECIPIENTE	215	222
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	74.51	51.52
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	70.00	48.00
3.- PESO DEL AGUA	4.51	3.52
4.- PESO RECIPIENTE	17.45	18.52
5.- PESO SUELO SECO	52.55	29.48
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.58%	11.94%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C3-M1	C3-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.00	1.00 - 1.50
N° RECIPIENTE	323	333
(1) PESO DEL TARRO	23.62	66.62
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	41	85.00
(3) PESO TARRO SECO + SAL	23.63	66.63
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	17.37	18.37
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.06%	0.05%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-
E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRELL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.00 mts.						
CALCATA : CDM1						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA		PESO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(mm)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 67.8 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 54.65 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 14.49 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO (IP) : 28.16 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-2-4(2)
3/8"	9.525					CLASIF. UCS : SC
1/4"	6.350	8.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR
Nº4	4.750	8.55	0.45	0.45	99.55	Arena arcillosa
Nº10	2.000	4.22	2.11	2.54	97.47	Ensayo Malla Nº200 : P.S. Sec P.S. Lar (%) 200
Nº20	0.840	8.50	4.25	4.75	95.25	200.0 84 98.1
Nº40	0.425	17.10	8.80	18.38	84.62	
Nº60	0.250	11.23	5.07	21.35	78.65	
Nº100	0.150	75.87	39.94	61.28	38.72	MÓDULO DE FINEZA : 1.078
Nº200	0.075	8.84	4.82	66.70	33.90	Coef. Uniformidad : 0.4
< Nº 200	FONDOS	07.90	33.90	196.06	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA WASHI - YAYUEQUE - CEL. 951 444 444
 Mario Ramirez Dejo - E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

(Firma manuscrita)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.123)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	0.20 mts. - 1.00 mts.
CLASIFICATA	CSM1
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	30	22	18	—	—	—
N° de golpes	30	22	18	—	—	—
1. Recipiente N°	308	303	342	303	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	36.84	32.92	34.33	30.89	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	32.03	29.17	29.86	29.96	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	17.06	16.24	17.00	17.22	—	—
5. Peso del agua (gr)	4.81	3.75	4.47	1.73	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	14.05	16.03	11.96	11.91	—	—
7. Contenido de humedad (%)	34.23	34.31	37.37	14.40	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	34.31
Límite Plástico	14.40
Índice de Plasticidad	20.10

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-2-4 (2)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

(Handwritten signature)

ISMAEL LÓPEZ BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVY - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVY, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C2M1
FECHA	: 25.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE	:	2000	cm ³	mm	ps ²
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	8543	8820	7015	8853
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3793	4080	4285	4203
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.850	1.960	2.090	2.650
- Recipiente N°		48	88	64	119
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	61.80	49.63	52.18	52.00
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	49.30	47.01	48.28	48.14
- Tara	(g)	20.67	20.28	18.52	17.53
- Peso de Agua	(g)	2.30	2.82	3.88	4.78
- Peso de Suelo Seco	(g)	26.63	25.75	25.78	30.61
- Contenido de agua	(%)	8.03	10.54	13.04	15.55
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.71	1.83	1.85	1.77

Máxima Densidad Seca : 1.85 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 13.07 %



[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951111111
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO											
SOLICITANTE	SILVEVIRA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAYZ										
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (R0J D-002 - 17-000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022										
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA										
CAUSADA	COMI										
FECHA	25.04.2022										
C.B.R.											
VOLUNTAD	1		2		3						
N° DE GOLPES POR CAVA	50		25		12						
COMPOSICION DE MUESTRA	SEMIGRAN	GRANDA	SEMIGRAN	GRANDA	SEMIGRAN	GRANDA					
PESO MOJADO + SUELO HUMEDO (g)	11.052	11.127	11.121	11.258	10.884	11.085					
PESO DEL MOLDE (g)	8.569	8.993	8.799	8.789	8.737	8.757					
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4903	4558	4322	4455	4147	4340					
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	3.143	3.143	3.143	3.143	3.143	3.143					
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.08	2.13	2.82	2.08	1.94	2.03					
GRANULOSIDAD	323	349	374	452	415	446					
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	81.14	71.94	75.11	87.96	82.31	79.32					
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	58.46	66.28	68.32	81.11	69.86	70.63					
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.68	5.16	5.59	6.45	3.45	6.69					
PESO DE CAPSULA (g)	28.62	25.80	22.96	19.56	18.83	22.22					
PESO DE SUELO SECO (g)	35.84	42.48	41.53	41.56	29.15	48.41					
HUMEDAD (%)	13.06%	14.57%	13.48%	15.52%	13.94%	17.55%					
DETERMINACION	1.85	1.86	1.72	1.90	1.71	1.77					
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION	
				MM	%		MM	%		MM	%
20-05	1:14 p.m.	5	1ra	0.030		0.038		0.006			
21-05	1:14 p.m.	24	1ra	0.114	0.160	0.262	0.358	0.308	0.368	0.568	0.388
22-05	1:14 p.m.	48	1ra	0.291	0.201	0.173	0.484	0.288	0.518	0.678	0.381
23-05	1:14 p.m.	72	1ra	0.229	0.225	0.279	0.508	0.548	0.488	0.771	0.853
24-05	1:14 p.m.	96	1ra	0.437	0.407	0.383	0.887	0.257	0.916	0.071	0.240
PENETRACION											
PENETRACION (mm)	CARGA (kg/cm²)	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3			
		CARGA	LECTURA	CORRECCION	CARGA	LECTURA	CORRECCION	CARGA	LECTURA	CORRECCION	
0.00		8.40	75	25.60	4.88	54	18.00	2.80	33	11.20	
0.04		13.10	150	51.00	8.54	111	31.00	5.80	68	22.80	
0.08		19.20	225	75.00	13.78	162	54.00	8.30	96	32.80	
0.08		25.10	304	98.00	18.28	213	71.00	10.80	128	42.80	
0.100	100K	31.30	368	123.00	22.86	267	86.00	8.90	134	53.00	
0.200	150K	51.30	550	200.00	37.28	425	143.00	22.18	258	89.00	
0.300		65.40	705	255.00	47.28	550	194.00	29.28	338	119.00	
0.450		75.80	855	295.00	54.98	642	214.00	32.48	381	127.80	
0.500		79.90	924	308.00	57.28	668	223.00	34.18	398	133.00	

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951111111
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



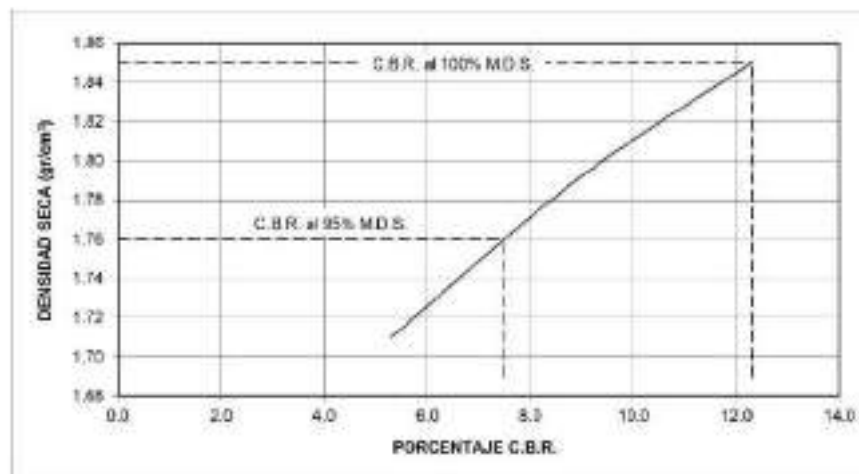
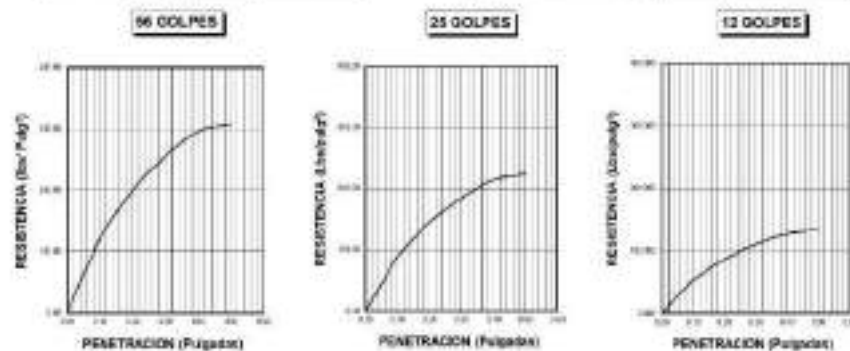
OSCAR LUCIANO BOLOGNESI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C2M1
FECHA : 25.05.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.85	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.30
Humedad Óptima (%)	13.07	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.93



CALLE MANUEL SEOANE N° 71 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-111111
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 35238





LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO						
(ASTM - D422.1 N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARA CRICOMA HERIBERTO CABREL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 1.00 mts. - 1.50 mts.						
CALCATA : C1M2						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA	PESO (GRAMOS)	% RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 81.8 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 58.75 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 24.47 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 12.28 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-2-4(0)
3/8"	9.525					CLASIF. UCS : SC
1/4"	4.350	9.00	0.00	9.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR
Nº4	4.760	34.94	17.47	17.47	82.59	Arena arcillosa con grava
Nº10	2.000	21.68	10.84	28.31	71.69	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lar (%) 200
Nº20	0.840	25.43	11.72	40.03	59.98	200.0 82 88.1
Nº40	0.425	20.34	10.17	50.20	49.81	
Nº60	0.300	8.75	5.38	55.57	46.43	
Nº100	0.150	15.55	7.76	61.95	38.66	MÓDULO DE FINEZA : 2.509
Nº200	0.075	15.52	7.76	69.11	30.90	Coef. Uniformidad : 72.5
< Nº 200	FONDOS	01.79	30.90	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.9



Observaciones:

[Firma manuscrita]



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-888888
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

[Firma manuscrita]

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.123)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	1.00 mts. + 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	C3V2
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	25	29	18	—	—	—
N° de golpes	25	29	18	—	—	—
1. Recipiente N°	345	328	332	344	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (g)	33.68	32.62	35.18	34.11	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (g)	29.37	29.74	30.35	31.09	—	—
4. Peso de la Tara (g)	17.55	18.03	18.07	18.75	—	—
5. Peso del agua (g)	4.32	3.88	4.81	3.02	—	—
6. Peso del suelo seco (g)	11.82	16.65	12.38	12.34	—	—
7. Contenido de humedad (%)	36.55	36.40	39.17	24.47	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	36.7%
Límite Plástico	24.47
Índice de Plasticidad	12.26

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-2-4 (3)

Observaciones: _____

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951 222 222
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

ISMAEL LÓPEZ BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35235



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 03

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO BORGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
 PÉREZ-HIDALGO FANNY THAIZ
 PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
 UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, C3
 FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m)	MUESTRA			
0.00					
		HULLIDO		INTERAL DE RELLENO NO ENDURECIDO	
0.20					
		M1		CLASIFICACION: ARIETOS A - 7 - (R) ARCILLAS INORGANICAS CON D.B.E. O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 42.88 P.P = 25.92 P = 16.97 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 7.84 % % CONTENIDO DE SALOS = 6.95 % MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.30 g/cm ³ CRITRIO DE HUMEDAD = 14.30 % C.B.R. - 100% = 6.7 % C.B.R. - 80% = 2.2 %	
1.10					
		M2		CLASIFICACION: ARIETOS A - (R) ARCILLAS INORGANICAS CON D.B.E. O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 39.04 P.P = 21.99 P = 16.29 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 9.9 % % CONTENIDO DE SALOS = 6.94 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
1.50					

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951 444 444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

Oscar Luciano Borquez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C3
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C3-M1	C3-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.10	1.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	3	68
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	61.58	74.46
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	40.10	70.01
3.- PESO DEL AGUA	2.48	4.45
4.- PESO RECIPIENTE	17.47	20.55
5.- PESO SUELO SECO	31.63	49.46
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.84%	9.00%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C3-M1	C3-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.10	1.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	11	21
(1) PESO DEL TARRO	22.25	16.62
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	41.51	41.58
(3) PESO TARRO SECO + SAL	22.20	16.63
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	19.25	24.95
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.05%	0.04%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



ISMAEL LATORRE BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRIL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.10 mts.						
CALCATA : C3M1						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA		PESO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(mm)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 300.0 g
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 193.4 g
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 42.66 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 25.60 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO (IP) : 16.87 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-7-6(8)
3/8"	9.525					CLASIF. UCS : CL
1/4"	6.350	9.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
Nº4	4.750	12.78	4.26	4.26	95.74	Aréola arenosa de baja plasticidad
Nº10	2.000	15.53	6.51	10.77	89.23	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lix (%) 200
Nº20	0.840	22.42	7.47	18.24	81.76	300.0 196 38.5
Nº40	0.425	18.55	6.18	24.43	75.57	
Nº60	0.300	6.36	2.79	27.21	72.79	
Nº100	0.150	12.77	4.26	31.47	68.53	MÓDULO DE FINEZA : 1.64
Nº200	0.075	15.21	5.07	36.54	63.46	Coef. Uniformidad : 1336.4
< Nº 200	FONDOS	190.36	63.46	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 1.3



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LIMA - PERU
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	: GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	: 0.20 mts. - 1.50 mts.
CLASIFICATA	: C3M1
FECHA	: 25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	21	28	—	—	—
N° de golpes	15	21	28	—	—	—
1. Recipiente N°	211	258	241	222	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	51.58	57.59	63.47	35.21	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	40.88	48.21	51.58	31.85	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	17.26	20.41	23.32	15.77	—	—
5. Peso del agua (gr)	10.71	11.20	11.89	3.36	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	23.62	25.9	26.36	13.08	—	—
7. Contenido de humedad (%)	45.34	43.55	42.07	25.69	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	42.07
Límite Plástico	25.69
Índice de Plasticidad	16.37

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	C1
Clasificación AASHTO	A-7-6 (3)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Handwritten signature)

ISMAEL LÓPEZ BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35235



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVY - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVY, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C3M1
FECHA	: 25.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE	:	2000	cm ³	mm	psi
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6522	6800	7014	8812
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3772	4050	4264	4162
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.840	1.960	2.080	2.030
- Recipiente N°		47	67	65	120
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	62.60	80.04	83.43	84.30
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	58.48	57.19	58.48	58.32
- Tara	(g)	25.76	25.35	23.61	22.62
- Peso de Agua	(g)	3.12	3.71	4.97	5.98
- Peso de Suelo Seco	(g)	33.72	31.04	34.85	35.70
- Contenido de agua	(%)	9.25	11.78	14.28	16.75
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.66	1.77	1.82	1.74

Máxima Densidad Seca : 1.82 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 14.28 %



CALLE MANUEL SEOANE N° 71
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO												
SOLICITANTE	SILVEIRA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ											
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (KM 0+000 - 17+000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022											
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA											
CAUSADA	COMI											
FECHA	25.04.2022											
C.B.R.												
VOLUNTAD	1		2		3							
N° DE GOLPES POR CAVA	50		25		12							
COMPOSICIÓN DE MUESTRA	SEMIGRAN	GRANDA	SEMIGRAN	GRANDA	SEMIGRAN	GRANDA						
PESO MOJADO + SUELO HARTADO (g)	11.036	11.161	11.894	11.198	10.804	11.050						
PESO DEL MOJADO (g)	6.569	6.993	6.799	6.788	6.737	6.257						
PESO DEL SUELO HARTADO (g)	4467	4168	4129	4427	4117	4830						
VOLUMEN DEL MOJADO (cm³)	3.143	3.143	3.143	3.143	3.143	3.143						
DENSIDAD HARTADA (g/cm³)	2.08	2.11	2.62	2.07	1.92	2.07						
GRANULOSIDAD	89	187	138	184	178	208						
PESO CAPSULA + SUELO HARTADO (g)	62.71	62.93	61.72	60.85	64.90	70.10						
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	48.88	52.37	56.66	63.26	61.21	60.76						
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.13	5.53	3.67	5.79	3.16	1.94						
PESO DE CAPSULA (g)	18.74	21.62	22.11	18.67	19.25	21.34						
PESO DE SUELO SECO (g)	28.85	36.49	34.54	34.57	22.16	41.42						
HUMEDAD (%)	14.28%	15.67%	14.68%	16.75%	14.25%	19.17%						
DETERMINACION	1.87	1.63	1.70	1.77	1.66	1.69						
EXPANSION												
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		
				MM	%		MM	%		MM	%	
20-04	3:47 p.m.	5	14	0.030		0.038		0.006				
21-04	3:47 p.m.	24	14	0.472	6.872	0.408	6.711	0.711	0.013	0.021	0.302	
22-04	3:47 p.m.	48	14	0.594	6.554	0.478	6.837	0.894	0.024	0.029	0.889	
23-04	3:47 p.m.	72	14	0.678	6.678	0.563	6.921	0.921	0.710	1.124	0.900	
24-04	3:47 p.m.	96	14	0.670	6.610	0.680	7.038	1.190	0.691	1.222	1.452	
PENETRACION												
PENETRACION (mm)	CARGA (kg)	BOLCE N° 1			BOLCE N° 2			BOLCE N° 3				
		CARGA (kg)	FECHA	%	CARGA (kg)	FECHA	%	CARGA (kg)	FECHA	%		
0.00	4.00	01	17.66	3.58	08	13.00	2.92	24	8.80			
0.04	8.20	08	36.00	6.78	19	26.00	4.93	45	15.00			
0.08	13.90	19	53.66	8.78	114	34.00	5.92	59	23.00			
0.08	17.80	24	70.66	12.08	158	56.00	7.70	98	32.00			
0.100	1908	220	87.66	8.70	16.28	188	61.00	8.30	6.70	114	38.00	3.50
0.200	1508	35.89	142.66	25.48	309	100.00	15.98	158	52.00			
0.300	46.20	540	160.66	33.38	308	136.00	20.38	207	78.00			
0.450	53.80	627	208.66	36.78	493	151.00	23.38	273	91.00			
0.500	55.90	629	218.66	40.28	474	158.00	24.48	258	93.00			

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



Oscar Luciano Bonnet
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



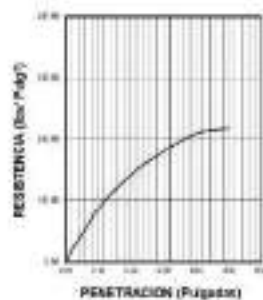
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C3M1
FECHA : 25.08.2022

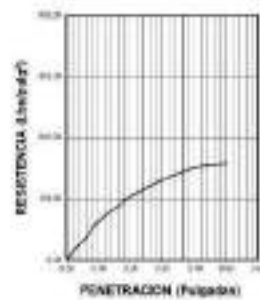
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.82
Humedad Óptima (%)	14.29

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.73
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.33

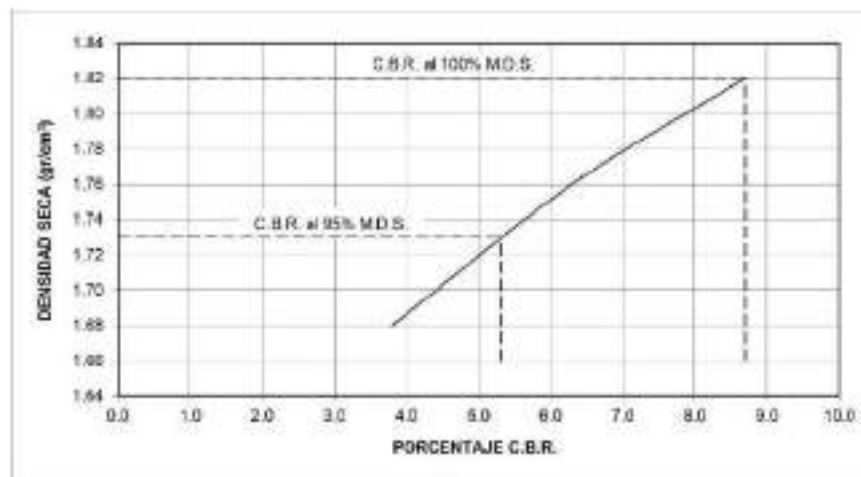
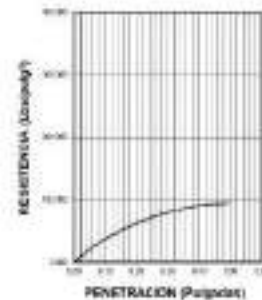
96 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422.1N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRIL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALÓTELLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 1.10 mts. - 1.50 mts.						
CALCATA : C3M2						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA	PESO (GRAMOS)	% RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 124.7 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 58.56 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 21.00 %
3/4"	12.700					INDICE PLASTICO : 18.20 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-6 (S)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : CL
1/4"	4.762	3.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
Nº4	4.760	8.98	3.34	3.34	98.99	Areófila arenosa de baja plasticidad
Nº10	2.000	7.22	3.61	6.95	93.05	Ensayo Malla Nº200 : P.S. Sec P.S. Lir (%) 200
Nº20	0.840	1.66	2.83	8.78	90.22	200.0 125 37.8
Nº40	0.425	0.27	4.84	14.42	85.59	
Nº60	0.300	10.78	5.39	19.81	80.20	
Nº100	0.150	34.09	12.05	31.85	68.15	MÓDULO DE FINEZA : 0.861
Nº200	0.075	11.57	5.79	37.84	62.37	Coef. Uniformidad : 0.6
< Nº 200	FONDOS	124.72	62.57	196.06	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA WASHI - YAYUEQUE - CEL. 954-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

(Firma manuscrita)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTervo - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	1.10 mts. + 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	C3/A2
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	31	24	17	—	—	—
N° de golpes	348	303	328	—	—	—
1. Recipiente N°	348	303	328	367	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (g)	33.94	32.73	33.53	36.71	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (g)	29.58	28.61	28.81	33.81	—	—
4. Peso de la Tara (g)	18.22	18.24	17.24	18.24	—	—
5. Peso del agua (g)	4.37	4.12	4.72	3.20	—	—
6. Peso del suelo seco (g)	11.37	19.37	11.57	15.17	—	—
7. Contenido de humedad (%)	38.43	39.73	40.80	21.09	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	39.73
Límite Plástico	21.09
Índice de Plasticidad	18.20

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	CL
Clasificación AASHTO	A-4 (5)

Observaciones: _____

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951 222 222
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

ISIDRO LIZAMA BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 04

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVIN Y YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
 PÉREZ-HIDALGO FANNY THAIZ
 PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
 UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, C4
 FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m.)	METRA			
0.00					
		0.20		INTERAL DE RELLENO NO ENDURECIDO	
		M.1		CLASIFICACION: ARENOS A - T - R (R) ARCOS Y ARGAS RUY CIAS DE COEFICIENTE DE CONSISTENCIA MEDIO L.L = 40.00 P.P = 27.20 P = 16.00 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 12.88 % % CONTENIDO DE CALCO = 6.95 % MAXIMO DENSIDAD SECA = 1.77 g/cm ³ COEFICIENTE DE HUMEDAD = 15.85 % C.C.R. - 100% = 6.1 % C.C.R. - 90% = 2.9 %	
		1.10		CLASIFICACION: ARENOS A - R (R) ARCOS Y ARGAS RUY CIAS DE COEFICIENTE DE CONSISTENCIA MEDIO L.L = 40.04 P.P = 33.92 P = 9.30 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 16.55 % % CONTENIDO DE CALCO = 6.94 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
		1.50			

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C4
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C4-M1	C4-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.10	1.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	201	256
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	66.41	61.51
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	61.51	56.41
3.- PESO DEL AGUA	4.90	5.10
4.- PESO RECIPIENTE	22.74	23.58
5.- PESO SUELO SECO	38.77	32.85
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	12.64%	15.53%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C4-M1	C4-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.10	1.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	190	414
(1) PESO DEL TARRO	45.73	20.11
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	60.15	45.11
(3) PESO TARRO SECO + SAL	45.74	20.12
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	22.41	24.99
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.05%	0.04%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-
E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRIL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.10 mts.						
CALCATA : C-4M1						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA	PESO (GRAMOS)	% RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 134.5 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 43.60 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 27.20 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO (IP) : 16.60 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-7-6 (S)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : ML
1/4"	4.760	3.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
Nº4	4.760	9.52	0.41	0.41	99.59	Unio arenoso de baja plasticidad
Nº10	2.000	14.15	7.26	7.40	92.51	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	9.51	4.86	12.76	87.86	200.0 115 42.7
Nº40	0.425	12.06	6.03	18.78	81.83	
Nº60	0.300	3.97	2.09	21.95	78.84	
Nº100	0.150	21.88	10.84	52.90	68.00	MODULO DE PNEZA : 0.914
Nº200	0.075	21.49	10.74	42.74	57.26	Coef. Uniformidad : 1.3
< Nº 200	FONDOS	114.52	57.26	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

[Firma manuscrita]



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

[Firma manuscrita]

OSCAR LATORRES BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	: GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD CALICATA	: 0.20 mts. - 1.50 mts.
FECHA	: 04/11/2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	25	25	—	—	—
N° de golpes	330	341	395	340	—	—
1. Recipiente N°	330	341	395	340	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	36.67	32.64	32.05	34.75	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	31.07	28.45	27.83	31.21	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	15.05	15.42	15.20	15.24	—	—
5. Peso del agua (gr)	5.60	4.39	4.22	3.54	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	13.42	16.03	9.63	12.97	—	—
7. Contenido de humedad (%)	45.08	43.77	43.82	27.29	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	43.82
Límite Plástico	27.29
Índice de Plasticidad	16.53

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	ML
Clasificación AASHTO	A-7-6 (S)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Handwritten signature)

ISIDORO BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35235



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM D+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C4M1
FECHA	: 25.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE	:				
VOLUMEN	:	2000	cm ³		in ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	8440	8748	8953	8850
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3890	3998	4203	4100
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.900	1.950	2.050	2.000
- Reciente N°		155	175	174	229
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	62.88	81.18	83.89	84.87
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	58.28	55.99	58.26	58.12
- Tara	(g)	25.66	25.25	23.51	22.82
- Peso de Agua	(g)	3.57	4.17	5.43	6.45
- Peso de Suelo Seco	(g)	35.82	31.74	34.75	35.80
- Contenido de agua	(%)	10.62	13.14	15.63	18.12
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.83	1.72	1.77	1.89

Máxima Densidad Seca : 1.77 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 15.66 %



CALLE MANUEL SEOANE N° 71
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951-888888
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO													
SOLICITANTE	SILVEVIRA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAYZ												
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (R0J D-002 - 17-000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022												
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA												
CAUSADA	CAMI												
FECHA	25.04.2022												
C.B.R.													
VOLUNTAD	1		2		3								
N° DE GOLPES POR CAVA	50		25		12								
COMPOSICION DE MUESTRA	SEMIGRAN	GRANDA	SEMIGRAN	GRANDA	SEMIGRAN	GRANDA							
PESO MOJADO + SUELO HARTADO (g)	10.998	11.031	11.821	11.128	10.779	10.824							
PESO DEL MOJADO (g)	8.249	8.903	8.799	8.289	8.737	8.237							
PESO DEL SUELO HARTADO (g)	4.007	4.682	4.232	4.339	4.012	4.337							
VOLUMEN DEL SUELO (cm³)	3.143	2.943	2.143	2.143	2.143	2.143							
DENSIDAD HARTADA (g/cm³)	2.03	2.08	1.98	2.03	1.89	1.98							
GRASA (%)	74	38	128	153	187	307							
PESO CAPSULA + SUELO HARTADO (g)	84.35	24.72	75.47	25.91	68.35	87.85							
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	58.75	67.59	69.84	63.43	51.80	72.66							
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.58	7.16	6.63	7.46	4.55	9.0							
PESO DE CAPSULA (g)	23.35	26.34	25.53	22.89	22.47	24.16							
PESO DE SUELO SECO (g)	35.82	42.22	41.31	41.34	28.33	49.19							
HUMEDAD (%)	15.61%	16.95%	16.05%	18.12%	15.73%	20.54%							
DETERMINACION	1.77	4.76	1.71	1.72	1.63	1.64							
EXPANSION													
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION			
				mm	%		mm	%		mm	%		
20.04	3:20 p.m.	5	hrs	0.030		0.038		0.006					
21.04	3:20 p.m.	24	hrs	0.087	0.667	0.054	0.908	0.930	0.710	1.114	0.803		
22.04	3:20 p.m.	48	hrs	0.189	0.749	0.644	1.033	1.382	0.882	1.224	1.802		
23.04	3:20 p.m.	72	hrs	0.273	0.873	0.755	1.914	1.196	0.882	1.918	1.734		
24.04	3:20 p.m.	96	hrs	1.093	1.093	0.484	1.231	1.231	1.025	1.418	1.219		
PENETRACION													
PENETRACION (mm)	CARGA (kg/cm²)	BOLCE N° 1			BOLCE N° 2			BOLCE N° 3					
		CARGA (kg)	mm	CORRECCION (%)	CARGA (kg)	mm	CORRECCION (%)	CARGA (kg)	mm	CORRECCION (%)			
0.020		4.10	28	18.60	3.18	28	12.00	1.83	21	7.50			
0.040		8.70	102	34.00	6.40	75	25.00	3.87	45	19.00			
0.080		17.50	347	49.00	8.78	108	36.00	5.47	53	21.00			
0.080		18.70	105	63.00	12.19	141	47.00	7.20	84	28.00			
0.100	100K	20.80	243	81.00	8.10	15.18	177	58.00	5.90	602	19	55.00	330
0.200	150K	33.80	290	132.00	24.08	268	96.00	14.68	171	27.00			
0.300		42.10	504	168.00	31.38	308	120.00	19.08	218	72.00			
0.450		49.70	950	194.00	36.48	428	142.00	21.08	252	84.00			
0.500		52.10	839	203.00	37.08	444	144.00	22.68	264	88.00			

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



Oscar Luciano Bonnet
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238

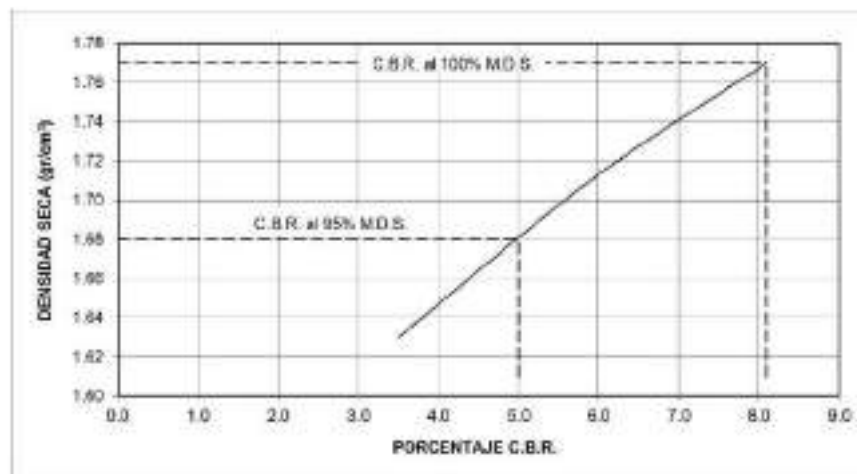
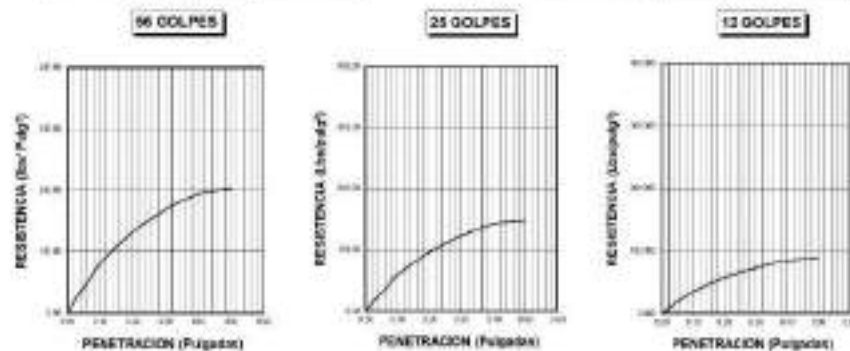


LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C4M1
FECHA : 25.08.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.77
Humedad Óptima (%)	15.66

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.13
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.03



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO						
(ASTM - D422.1N, T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRIL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALÓTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 1.10 mts. - 1.50 mts.						
CALCATA : C-442						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA		PESO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
(mm)	(No)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 174.0 g
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO : 42.66 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO : 53.52 %
3/4"	19.000					ÍNDICE PLÁSTICO : 9.36 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-6 (S)
3/8"	9.525					CLASIF. UCS : ML
1/4"	6.350	8.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : REGULAR-MALO
Nº4	4.750	1.70	0.55	0.55	99.45	Límite de baja plasticidad
Nº10	2.000	2.30	1.15	1.70	98.30	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Luv (%) 200
Nº20	0.840	1.80	0.90	2.80	97.40	200.0 174 133
Nº40	0.425	3.70	1.85	4.45	95.55	
Nº60	0.250	5.50	2.75	7.20	92.80	
Nº100	0.150	4.70	2.35	9.55	90.45	MÓDULO DE PNEUMÁTICA : 0.361
Nº200	0.075	8.90	5.45	13.00	87.00	Coef. Uniformidad : 0.0
< Nº 200	FONDO	174.00	67.00	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

[Firma manuscrita]



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-888888
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

[Firma manuscrita]

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
(ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	: GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	: 1.10 mts. + 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	: C-4/A2
FECHA	: 25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	28	21	16	—	—	—
N° de golpes	008	012	014	001	—	—
1. Recipiente N°	008	012	014	001	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	54.16	54.38	57.18	30.38	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	45.02	43.92	45.21	27.21	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	23.41	20.03	18.96	15.15	—	—
5. Peso del agua (gr)	9.14	10.46	11.97	3.07	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	21.61	23.89	26.25	9.16	—	—
7. Contenido de humedad (%)	42.30	43.78	45.60	33.52	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	42.30
Límite Plástico	33.52
Índice de Plasticidad	0.30

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	M1
Clasificación AASHTO	A-1 (5)

Observaciones:

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954-444-444
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



ISIDORO BORGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 05

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BONQUET
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
 PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
 PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
 UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
 CALICATA : C5
 FECHA : 25.08.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m)	SEÑALIZADA			
0.00					
		WLLINDO		WLLINDO DE REBLINDO NO ENDURECIDO	
0.20					
M.1				CLASIFICACION: ARENITAS A - B (10) ARENOS Y ARGILAS BLUY FINAS DE COLOR ROJIZO; DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 40.08 L.P = 27.17 P = 10.09 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 10.58 % % CONTENIDO DE SALOS = 6.95 % MAXIMO PESO SECA = 1.26 g/cm ³ COEFICIENTE DE HUMEDAD = 15.69 % C.C.P. = 100% = 7.4 % C.C.L. = 92% = 4.5 %	
	1.20				
M.2				CLASIFICACION: ARENITAS A - B (10) ARCILLAS INORGANICAS CON DEBIL O MODERADA PLASTICIDAD DE COLOR ROJIZO; DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 36.74 L.P = 19.17 P = 19.17 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 15.60 % % CONTENIDO DE SALOS = 6.94 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NINGUN FRAGMENTO
	1.50				

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

Oscar Luciano Borquez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C5
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C5-M1	C5-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.20	1.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	332	308
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	84.57	95.28
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	78.51	86.54
3.- PESO DEL AGUA	6.06	8.72
4.- PESO RECIPIENTE	21.12	22.55
5.- PESO SUELO SECO	57.39	63.99
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	10.56%	13.63%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C5-M1	C5-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.20	1.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	51	44
(1) PESO DEL TARRO	18.52	15.54
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	30.56	30.85
(3) PESO TARRO SECO + SAL	18.53	15.55
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	20.03	23.30
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.05%	0.04%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422.1N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABREEL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.20 mts.						
CALCATA : CSM1						
FECHA : 25.08.2022						
ABERTURA MALLA (mm)	WESG	RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 300.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 217.5 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 48.26 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 27.17 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 13.09 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (S)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : ML
1/4"	6.350	8.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
Nº4	4.750	8.91	0.20	0.30	99.70	Limo de baja plasticidad con arena
Nº10	2.000	10.32	3.44	3.74	96.26	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	1.58	1.98	5.74	94.26	300.0 217 27.5
Nº40	0.425	14.31	4.70	10.44	89.56	
Nº60	0.300	8.52	2.84	13.28	86.72	
Nº100	0.150	15.37	8.46	19.74	80.26	MÓDULO DE FINEZA : 0.532
Nº200	0.075	23.34	7.76	27.52	72.48	Coef. Uniformidad : 0.0
< Nº 200	FONDO	317.45	72.48	196.06	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

[Handwritten signature]



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

[Handwritten signature]

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	: GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	: 0.20 mts. - 1.20 mts.
CLASIFICATA	: CSVI1
FECHA	: 25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	22	28	—	—	—
N° de golpes	15	22	28	—	—	—
1. Recipiente N°	125	135	111	168	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	56.65	63.17	63.31	31.27	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	44.89	51.01	50.56	27.98	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	17.42	21.20	18.45	15.87	—	—
5. Peso del agua (gr)	11.76	12.16	12.75	3.29	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	27.47	29.75	32.11	13.11	—	—
7. Contenido de humedad (%)	47.81	40.87	39.71	27.17	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	40.87
Límite Plástico	27.17
Índice de Plasticidad	13.00

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	ML
Clasificación AASHTO	A-4 (S)

Observaciones: _____

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

(Firma manuscrita)

ISMAEL LÓPEZ BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVY - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVY, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCALTA	: CSM1
FECHA	: 25.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2000	cm ³		mm psi ²
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	8440	8727	8832	8830
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3890	3977	4182	4080
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.900	1.940	2.040	1.990
- Recipiente Nº		189	208	207	282
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.00	53.30	55.74	56.54
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	51.82	49.53	50.80	50.66
- Tara	(g)	21.93	21.52	19.78	18.79
- Peso de Agua	(g)	3.27	3.77	4.94	5.88
- Peso de Suelo Seco	(g)	25.80	25.01	31.02	31.87
- Contenido de agua	(%)	10.94	13.48	15.93	18.45
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.62	1.71	1.76	1.68

Máxima Densidad Seca : 1.76 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 13.96 %



[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA WILLYEQUE - CEL. 951111111
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO												
SOLICITANTE	SILVANA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ											
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (R0J D-002 - 17-000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022											
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA											
CAUSADA	CSM1											
FECHA	25.04.2022											
C.B.R.												
VOLÚMEN	1		2		3							
N° DE GOLPES POR CAVA	50		25		12							
COMPOSICIÓN DE MUESTRA	SUELO SECO	MOJADO	SUELO SECO	MOJADO	SUELO SECO	MOJADO						
PESO MOJADO + SUELO HARTADO (g)	10.943	11.018	11.834	11.108	10.764	10.899						
PESO DEL MOLDE (g)	8.569	8.909	8.799	8.789	8.737	8.707						
PESO DEL SUELO HARTADO (g)	4071	4498	4239	4348	4029	4222						
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143						
DENSIDAD HARTADA (g/cm³)	2.04	2.08	1.98	2.03	1.88	1.97						
CAPILAR H _v	353	375	404	432	445	475						
PESO CAPILAR + SUELO HARTADO (g)	57.85	61.80	66.19	67.56	68.95	75.80						
PESO CAPILAR + SUELO SECO (g)	52.87	60.83	60.13	66.77	64.89	69.24						
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.01	8.55	6.06	6.83	3.95	6.56						
PESO 0% CAPILAR (g)	28.74	25.92	25.11	19.81	28.95	27.94						
PESO 0% SUELO SECO (g)	31.33	37.93	27.02	37.06	24.54	43.4						
HUMEDAD (%)	15.99%	17.27%	18.57%	18.43%	16.01%	20.67%						
DETERMINACIÓN	1.75	1.77	1.7	1.71	1.62	1.63						
EXPANSION												
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		
				mm	%		mm	%		mm	%	
20-04	11:31 a.m.	5	ho	0.030		0.038		0.006				
21-04	11:31 a.m.	24	ho	0.074	0.915	0.055	1.034	0.008	1.264	1.264	1.307	
22-04	11:31 a.m.	48	ho	0.297	6.897	0.171	1.308	0.080	1.572	1.372	1.380	
23-04	11:31 a.m.	72	ho	1.021	1.021	0.678	1.264	1.264	1.087	1.467	1.301	
24-04	11:31 a.m.	96	ho	1.133	1.133	0.981	1.379	1.379	1.100	1.308	1.347	
PENETRACION												
PENETRACION (mm)	CARGA (kg)	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3				
		CARGA (kg)	mm	%	CARGA (kg)	mm	%	CARGA (kg)	mm	%		
0.00		3.80	25	15.00	3.80	33	11.00	1.50	18	8.00		
0.04		7.30	30	21.00	5.90	28	23.00	3.30	39	13.00		
0.08		11.30	35	45.00	8.50	38	33.00	5.90	58	23.00		
0.08		15.00	57	58.00	11.00	129	43.00	6.70	78	29.00		
0.100	1000	19.00	222	74.00	7.40	15.00	162	54.00	9.90	820	98	32.00
0.200	1500	21.00	350	121.00	22.00	264	88.00	13.30	156	52.00		
0.200		26.00	459	153.00	26.70	336	112.00	10.00	198	69.00		
0.400		45.00	534	178.00	35.30	366	138.00	19.70	231	77.00		
0.500		47.40	555	189.00	34.00	408	138.00	20.50	249	83.00		

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VIEJA YEQUE - CEL. 951 444 444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



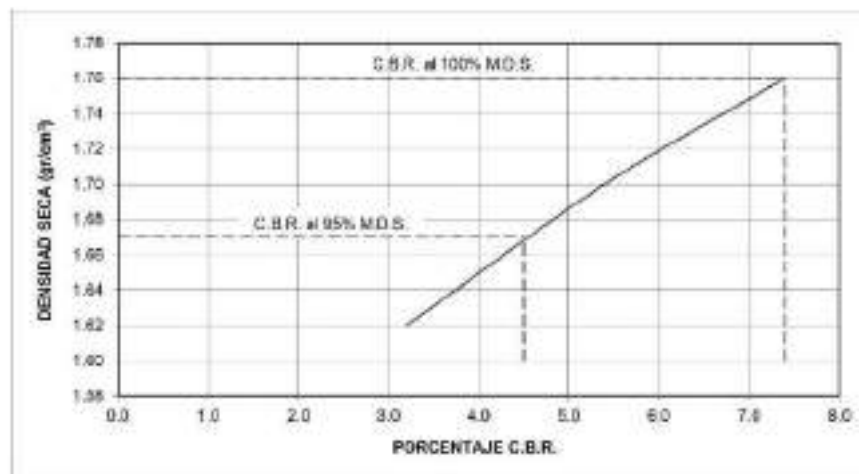
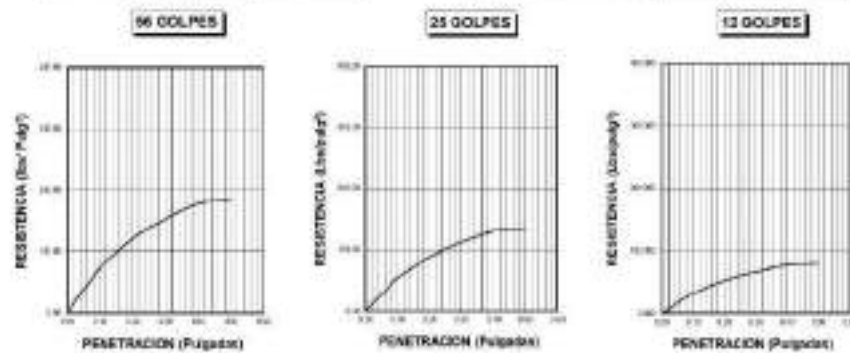
Oscar Luciano Bonifaz
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : CSM1
FECHA : 25.08.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.70	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	7.43
Humedad Óptima (%)	15.98	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.53



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954-444-444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238





LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422.1N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRELL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALÓTELLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 1.20 mts. - 1.50 mts.						
CALCATA : C3M2						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA	PESO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 136.2 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO : 58.74 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO : 18.57 %
3/4"	12.700					ÍNDICE PLÁSTICO : 18.11 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (10)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : CL
1/4"	4.762	3.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : MALO
Nº4	4.760	3.75	0.36	0.35	99.83	Arcilla amorfa de baja plasticidad
Nº10	2.000	3.22	1.81	1.99	98.02	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	3.26	1.83	3.82	96.39	200.0 198 313
Nº40	0.425	1.56	0.78	4.40	25.61	
Nº60	0.300	3.59	0.50	4.20	25.11	
Nº100	0.150	12.50	8.25	11.14	88.86	MÓDULO DE FINEZA : 0.364
Nº200	0.075	41.84	20.77	31.91	68.09	Coef. Uniformidad : 6.0
< Nº 200	FONDO	136.16	65.09	136.06	0.00	Coef. Curvatura : 6.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 LA WASHI YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

(Firma manuscrita)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	1.20 mts. + 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	CSA2
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	22	30	18	—	—	—
N° de golpes	22	30	18	—	—	—
1. Recipiente N°	318	310	352	300	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	37.65	34.65	33.88	38.93	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	32.48	30.13	29.72	36.48	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	18.99	17.40	18.05	17.57	—	—
5. Peso del agua (gr)	5.25	4.52	4.16	3.44	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	13.81	12.73	10.77	18.53	—	—
7. Contenido de humedad (%)	36.02	35.51	38.63	18.57	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	38.70
Límite Plástico	18.57
Índice de Plasticidad	18.17

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (16)

Observaciones: _____

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

(Firma manuscrita)

ISIDORO BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 06

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
 PÉREZ-HIDALGO FANNY THAYZ
 PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
 UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, PE
 FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m.)	ESQUEMA			
0.00					
		RELLENO		INTERAL DE RELLENO NO ENDURECIDO	
0.30					
		M1		CLASIFICACION: AMBITO A-1 (R) ARCILLAS ARGILICAS CON OMBL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARROÑO OSCURO DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 35.18 L.P = 23.57 P = 11.50 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.37 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.95 % MAXIMO PESO SECA = 1.91 g/cm ³ COEFIC. DE HUMEDAD = 14.81 % C.B.R. - 100% = 9.1 % C.B.R. - 80% = 2.2 %	
1.20					
		M2		CLASIFICACION: AMBITO A-2 (R (2)) ARENAS ARCILLOSAS, NEZOLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARROÑO OSCURO DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 35.48 L.P = 14.89 P = 16.61 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 16.65 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.94 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NINGUN FRAGMENTO
1.50					

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951 444 444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

Oscar Luciano Borquez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C8
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C8-M1	C8-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.20	1.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	84	177
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	65.56	71.41
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	61.60	64.51
3.- PESO DEL AGUA	3.96	6.90
4.- PESO RECIPIENTE	17.44	14.99
5.- PESO SUELO SECO	44.16	49.52
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.97%	13.93%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C8-M1	C8-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.20	1.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	71	24
(1) PESO DEL TARRO	16.66	25.55
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	38.02	48.95
(3) PESO TARRO SECO + SAL	16.67	25.56
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	21.95	23.39
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.05%	0.04%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRELL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.30 mts. - 1.20 mts.						
CALCATA : CEM1						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA	PESO (GRAMOS)	% RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 300.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 288.9 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 55.16 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 23.57 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 11.58 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (S)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : CL
1/4"	4.760	3.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
Nº4	4.760	2.35	0.75	0.75	99.22	Arella arenosa de baja plasticidad
Nº10	2.000	1.56	0.19	0.97	99.03	Ensayo Malla Nº200 : P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	1.27	0.42	1.39	98.61	300.0 208 30.4
Nº40	0.425	0.66	0.22	1.61	98.39	
Nº60	0.300	0.30	0.10	1.71	98.29	
Nº100	0.150	4.47	1.49	3.20	96.80	MODULO DE FINEZA : 0.997
Nº200	0.075	21.49	27.15	30.36	69.64	Coef. Uniformidad : 0.0
< Nº 200	FONDOS	288.90	69.64	196.06	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	: GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	: 0.30 mts. - 1.20 mts.
CLASIFICACIÓN	: CBU1
FECHA	: 25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	21	28	16	—	—	—
N° de golpes	314	317	343	—	—	—
1. Recipiente N°	314	317	343	325	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (g)	34.81	33.04	35.14	36.02	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (g)	30.22	29.21	30.27	32.61	—	—
4. Peso de la Tara (g)	18.18	18.17	18.30	18.14	—	—
5. Peso del agua (g)	4.59	3.73	4.87	3.41	—	—
6. Peso del suelo seco (g)	12.12	11.14	11.87	14.47	—	—
7. Contenido de humedad (%)	37.87	33.43	40.89	23.57	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	37.87
Límite Plástico	23.57
Índice de Plasticidad	14.30

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	CL
Clasificación AASHTO	A-4 (S)

Observaciones: _____

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

ISMAEL LIZAMA BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C&M1
FECHA	: 25.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE	:	2000	cm ³	mm	psi
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6502	6780	6984	6812
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3752	4030	4234	4162
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.830	1.970	2.070	2.630
- Recipiente N°		615	638	638	691
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.77	54.02	56.44	57.23
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	52.86	50.57	51.84	51.70
- Tara	(g)	22.40	22.04	20.30	19.31
- Peso de Agua	(g)	2.91	3.45	4.60	5.53
- Peso de Suelo Seco	(g)	30.41	28.53	31.54	32.39
- Contenido de agua	(%)	9.57	12.09	14.58	17.07
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.67	1.75	1.81	1.73

Máxima Densidad Seca : 1.81 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 14.61 %



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO											
SOLICITANTE	SILVEIRA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAYZ										
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (R0J D-002 - 17-000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022										
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA										
CAUSADA	CGM1										
FECHA	25.04.2022										
C.B.R.											
VOLÚMEN	1		2		3						
N° DE GOLPES POR CAVA	50		25		12						
COMPOSICIÓN DE MUESTRA	SEMIGRAN	GRANDA	SEMIGRAN	GRANDA	SEMIGRAN	GRANDA					
PESO MOJADO + SUELO HANDED	(g)	11.014	11.088	11.883	11.198	11.641					
PESO DEL MOLDE	(g)	8.580	8.909	8.706	8.288	8.737					
PESO DEL SUELO HANDED	(g)	4445	4528	4214	4417	4364					
VOLUMEN DEL MOLDE	(cc)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143					
DENSIDAD HANEDA	(g/cm³)	2.07	2.11	2.81	2.06	2.07					
GRANULARIDAD		88	110	138	187	181					
PESO CAPSULA + SUELO HANDED	(g)	44.35	56.28	54.14	45.31	58.70					
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	47.80	58.28	60.96	49.58	54.12					
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	3.03	5.00	4.58	5.22	2.67					
PESO DE CAPSULA	(g)	18.80	18.83	19.00	15.58	18.30					
PESO DE SUELO SECO	(g)	24.85	31.45	30.94	33.57	18.16					
HUMEDAD	(%)	14.61%	15.90%	15.08%	17.05%	14.70%					
DENSIDAD SECA		1.81	1.92	1.75	1.76	1.67					
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
20.05	11.27 a.m	5	mm	0.030		0.038		0.006			
21.05	11.27 a.m	24	mm	0.011	0.384	0.008	0.650	0.008	0.468	0.668	0.708
22.05	11.27 a.m	48	mm	0.483	0.404	0.748	0.746	0.641	0.968	0.968	0.833
23.05	11.27 a.m	72	mm	0.817	0.617	0.838	0.890	0.728	1.063	1.063	0.514
24.05	11.27 a.m	96	mm	0.748	0.748	0.944	0.970	0.626	1.160	1.102	0.889
PENETRACION											
PENETRACION mm	CARGA Kilogramos	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3			
		CARGA kg	CORRECCION mm	%	CARGA kg	CORRECCION mm	%	CARGA kg	CORRECCION mm	%	
0.00		4.80	58	18.00	3.58	38	13.00	2.92	24	8.00	
0.04		8.70	114	38.00	7.38	64	28.00	4.92	48	18.00	
0.08		14.10	195	58.00	10.38	128	48.00	8.20	72	24.00	
0.08		18.70	259	73.00	13.08	158	53.00	7.90	90	31.00	
0.100	500	23.30	273	91.00	16.98	198	68.00	9.80	108	39.00	
0.200	1500	27.80	444	148.00	27.78	324	108.00	15.48	162	64.00	
0.300		48.30	504	168.00	35.18	411	137.00	20.88	243	81.00	
0.450		55.80	924	218.00	40.58	474	158.00	24.18	292	94.00	
0.500		58.30	894	228.00	42.38	468	163.00	25.18	294	98.00	

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



Oscar Luciano Bonifaz
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238

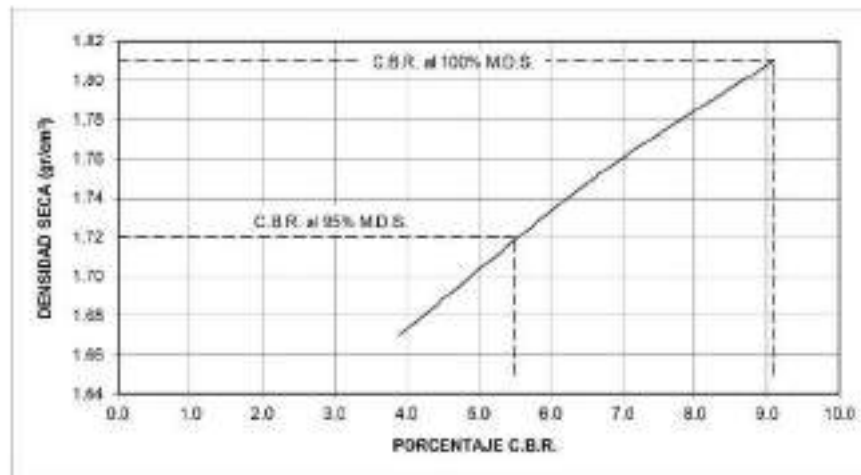
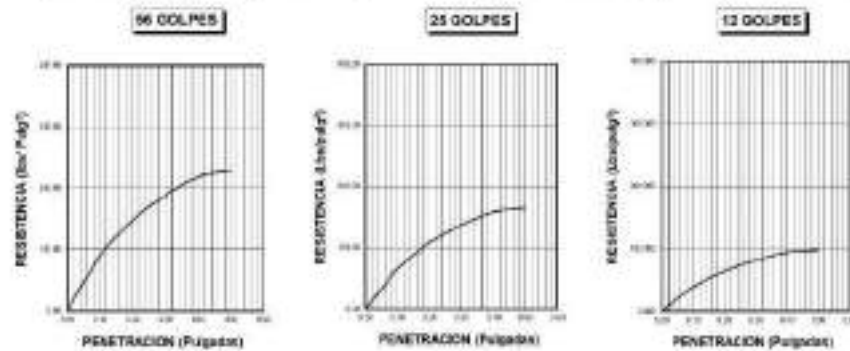


LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C6M1
FECHA : 25.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.81
Humedad Óptima (%)	14.61

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.19
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.93



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422.1N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRIL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALÓTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 1.20 mts. - 1.50 mts.						
CALCATA : CM2						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA (P#)	(mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 67.8 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 53.46 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 14.85 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 18.61 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-2-4(2)
3/8"	9.525					CLASIF. UCS : SC
1/4"	6.350	8.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR
N#4	4.750	2.37	1.19	1.19	98.82	Arena arcillosa
N#10	2.000	2.15	1.07	2.25	97.75	Ensayo Malla N#200
N#20	0.840	10.20	5.10	7.35	92.65	P.S. Sec P.G.Lav (%) 200
N#40	0.425	18.21	7.81	14.98	85.05	200.0 84 88.1
N#60	0.300	13.11	6.56	21.51	78.49	
N#100	0.150	77.35	38.68	60.19	39.82	MÓDULO DE FINEZA : 1.874
N#200	0.075	11.83	5.92	66.10	33.90	Coef. Uniformidad : 6.7
< N# 200	FONDOS	07.90	3.95	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 6.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

ISCAI LIZARDI BORGHEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238

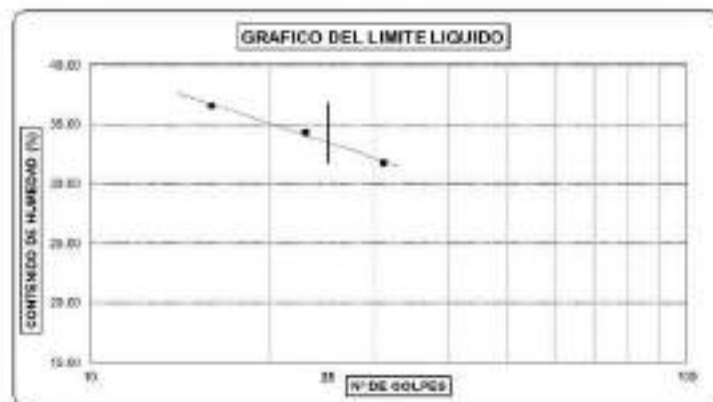


LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
(ASTM - D423 / N.T.P. 335.123)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	1.20 mts. + 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	OSV2
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	31	25	18	—	—	—
N° de golpes	336	317	328	315	—	—
1. Recipiente N°	—	—	—	—	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	33.48	31.52	30.18	32.51	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	29.83	28.14	26.70	30.71	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	18.39	18.17	17.24	18.59	—	—
5. Peso del agua (gr)	3.65	3.38	3.48	1.80	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	11.44	9.97	9.46	13.12	—	—
7. Contenido de humedad (%)	31.99	33.90	36.79	14.85	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	33.40
Límite Plástico	14.85
Índice de Plasticidad	18.55

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-2-4 (2)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Handwritten signature)

ISMAEL LÓPEZ BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 07

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN Y YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BOLOGNESI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
PROYECTO : PÉREZ-HIDALGO FANNY THAIZ
 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALEFATA : C7
FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m)	USIERTA			
	0.00				
		0.10		INTERAL DE RELLENO NO ENDURECIDO	
		M1		CLASIFICACION: AMBTO: A - 7 - R (17) ARCILLAS INORGANICAS CON D.B.E. O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARROÑO OSCURO DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 42.88 P.P = 24.14 P = 16.54 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 11.26 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.34 % MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.30 g/cm ³ CRÍMIO DE HUMEDAD = 10.03 % C.B.R. - 100% = 9.8 % C.B.R. - 80% = 2.9 %	
		M2		CLASIFICACION: AMBTO: A - 8 (R) ARCILLAS INORGANICAS CON D.B.E. O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARROÑO OSCURO DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 37.08 P.P = 22.87 P = 15.47 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 13.19 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.82 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTARON FISURAS
		1.50			

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951 444 444
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C7
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C7-M1	C7-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 0.30	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	91	60
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	70.11	82.22
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	65.11	75.15
3.- PESO DEL AGUA	5.00	7.07
4.- PESO RECIPIENTE	20.84	21.55
5.- PESO SUELO SECO	44.27	53.60
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	11.29%	13.19%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C7-M1	C7-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 0.30	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	24	35
(1) PESO DEL TARRO	55.15	29.45
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	78	62.00
(3) PESO TARRO SECO + SAL	55.10	29.46
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	22.84	32.54
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.04%	0.03%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

Oscar Luciano Borquez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO						
(ASTM - D422.1N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABREEL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALÓTELLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 0.90 mts.						
CALCATA : C1M1						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA		PESO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(mm)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 300.0 g
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 290.9 g
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 42.66 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 24.14 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 18.54 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-7-4 (12)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : CL
1/4"	6.350	9.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
Nº4	4.750	5.12	1.71	1.71	98.29	Areñita de baja plasticidad con arena
Nº10	2.000	9.86	3.29	4.99	95.01	Ensayo Malla N°200 : P.S. Sec P.G.Lav (%) 200
Nº20	0.840	5.15	1.71	6.70	93.30	300.0 291 16.4
Nº40	0.425	5.32	1.77	8.48	91.52	
Nº60	0.250	3.28	1.29	9.77	90.23	
Nº100	0.150	10.59	5.55	13.10	86.90	MÓDULO DE FINEZA : 0.446
Nº200	0.075	8.65	5.28	18.38	81.62	Coef. Uniformidad : 3.0
< N° 200	FONDOS	290.87	63.63	196.06	0.00	Coef. Curvatura : 6.0



Observaciones:

[Firma manuscrita]



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LAVAYEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

[Firma manuscrita]

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335, 123)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	0.10 mts. - 0.30 mts.
CLASIFICATA	CTM1
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	33	26	20	---	---	---
N° de golpes	302	304	343	308	---	---
1. Recipiente N°	302	304	343	308	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	34.26	36.99	36.68	34.69	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	29.84	31.60	30.39	31.44	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	18.26	18.70	18.30	18.39	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.62	5.36	5.49	3.15	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	11.33	12.61	12.39	13.05	---	---
7. Contenido de humedad (%)	40.81	41.54	44.67	24.14	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	42.3%
Límite Plástico	24.14
Índice de Plasticidad	18.50

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	CL
Clasificación AASHTO	A-7-6 (2)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Handwritten signature)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVY - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVY, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C7M1
FECHA	: 25.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE	:	2000	cm ³	mm	ps ²
VOLUMEN	:	2000	cm ³	mm	ps ²
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6502	6800	7014	8812
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3752	4050	4264	4162
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.876	1.960	2.080	2.630
- Recipiente N°		68	88	84	139
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	49.70	47.04	50.28	50.08
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	47.38	45.09	46.36	46.22
- Tara	(g)	19.71	19.30	17.56	18.57
- Peso de Agua	(g)	2.32	2.95	3.90	4.78
- Peso de Suelo Seco	(g)	27.67	25.70	28.80	29.69
- Contenido de agua	(%)	8.57	11.05	13.54	16.05
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.89	1.73	1.83	1.75

Máxima Densidad Seca : 1.83 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 13.92 %



CALLE MANUEL SEOANE N° 71
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951-888888
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO													
SOLICITANTE	SILVEIRA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAY												
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (R0J D-002 - 17-000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022												
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA												
CAUSADA	C7M1												
FECHA	25.04.2022												
C.B.R.													
VOLÚMEN	1		2		3								
N° DE GOLPES POR CAVA	55		25		12								
COMPOSICIÓN DE MUESTRA	SEMIGRAN	MOJADA	SEMIGRAN	MOJADA	SEMIGRAN	MOJADA							
PESO MOJUE + SUELO HARTADO (g)	11.020	13.067	11.889	11.152	10.852	11.051							
PESO DEL MOJUE (g)	8.560	6.903	6.706	6.789	6.737	6.237							
PESO DEL SUELO HARTADO (g)	491	458	433	442	415	434							
VOLUMEN DEL SUELO (g/cm ³)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143							
DESIADAD HARTADA (g/cm ³)	2.08	2.11	2.02	2.06	1.92	2.05							
GRASA (%)	3.11	3.53	3.62	3.89	4.04	4.54							
PESO CAPSULA + SUELO HARTADO (g)	62.85	63.95	61.30	60.86	64.27	70.41							
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	48.88	57.89	56.74	53.33	61.30	62.85							
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.89	5.26	4.75	5.47	2.97	1.56							
PESO DE CAPSULA (g)	28.17	25.95	22.54	19.50	19.46	21.77							
PESO DE SUELO SECO (g)	28.51	35.11	34.2	34.23	21.32	41.00							
HUMEDAD (%)	13.30%	14.91%	13.92%	15.99%	13.91%	16.42%							
DESIADAD SECA	1.83	3.04	1.77	1.70	1.69	1.73							
EXPANSION													
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION			
				MM	%		MM	%		MM	%		
20-05	11:40 a.m.	5	1ra	0.030		0.038		0.006					
21-05	11:30 a.m.	24	1ra	0.077	0.324	0.614	0.436	0.038	0.406	0.926	0.110		
22-05	11:40 a.m.	48	1ra	0.493	6.459	0.385	0.713	0.712	0.012	0.934	0.803		
23-05	11:40 a.m.	72	1ra	0.583	6.563	0.461	0.828	0.426	0.710	1.029	0.800		
24-05	11:40 a.m.	96	1ra	0.713	6.713	0.613	0.941	0.606	1.108	1.129	0.970		
PENETRACION													
PENETRACION (mm)	CARGA (kg/cm ²)	BOLCE N° 1			BOLCE N° 2			BOLCE N° 3					
		CARGA (kg)	SECCION (mm)	%	CARGA (kg)	SECCION (mm)	%	CARGA (kg)	SECCION (mm)	%			
0.020		4.80	57	19.60	3.66	42	14.93	2.93	24	8.20			
0.040		10.30	125	46.00	7.48	67	25.00	4.83	54	18.80			
0.080		15.10	177	58.80	11.08	128	43.80	6.70	78	26.30			
0.080		16.70	235	72.60	14.49	168	58.80	8.70	107	34.30			
0.100	100K	24.80	298	98.00	9.80	17.96	219	78.80	7.80	10.66	128	42.50	429
0.200	150K	40.39	468	156.60	29.29	342	114.00	17.49	204	69.80			
0.300		51.90	592	199.60	37.28	435	149.80	22.38	261	87.30			
0.450		59.80	670	239.60	45.18	504	188.80	25.96	303	101.30			
0.500		61.90	720	246.00	44.96	525	173.80	25.96	315	103.80			

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 954-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



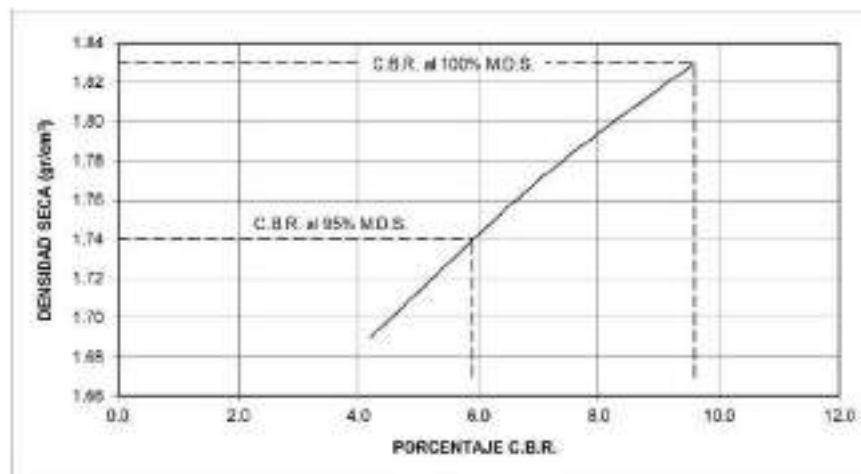
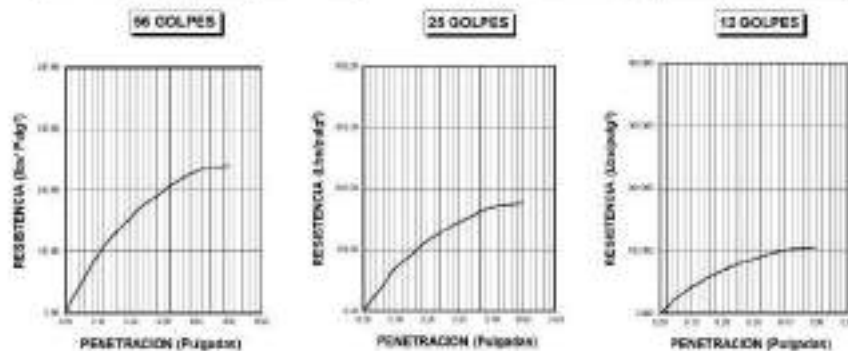
Oscar Luciano Borgez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C7M1
FECHA : 25.08.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.83	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.03
Humedad Óptima (%)	13.52	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.90



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238





LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRIL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.30 mts. - 1.50 mts.						
CALCATA : C1M2						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA (Pulg)	(MM)	RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 300.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 185.4 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 37.86 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 22.51 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO (IP) : 15.47 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-6 (S)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : CL
1/4"	6.350	8.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
Nº4	4.750	37.33	12.33	12.38	87.62	Arcilla arenosa de baja plasticidad
Nº10	2.000	31.38	10.40	22.84	77.16	Ensayo Malla Nº200 : P.S. Sec P.S. Lic (%) 200
Nº20	0.840	15.50	6.50	29.34	70.66	300.0 185 44.3
Nº40	0.425	14.31	4.07	34.31	65.69	
Nº60	0.250	5.46	1.82	38.13	61.87	
Nº100	0.150	16.20	5.40	41.53	58.47	MÓDULO DE FINEZA : 1.765
Nº200	0.075	8.98	3.35	44.88	55.12	Coef. Uniformidad : 2.2222
< Nº 200	FONDOS	185.44	25.13	190.00	0.00	Coef. Curvatura : 16.9



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

(Firma manuscrita)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	0.30 mts. + 1.50 mts.
CLASIFICATA	C7A2
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	31	25	15	—	—	—
N° de golpes	348	309	303	354	—	—
1. Recipiente N°	348	309	303	354	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (g)	34.62	34.00	34.00	36.48	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (g)	30.19	29.45	29.51	34.78	—	—
4. Peso de la Tara (g)	18.22	17.22	18.24	18.40	—	—
5. Peso del agua (g)	4.52	4.54	4.49	3.60	—	—
6. Peso del suelo seco (g)	11.88	12.24	11.37	18.38	—	—
7. Contenido de humedad (%)	38.05	37.00	39.84	22.51	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	37.30
Límite Plástico	22.51
Índice de Plasticidad	15.47

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	CL
Clasificación AASHTO	A-4 (6)

Observaciones: _____

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramírez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



ISMAEL LATORRE BORQUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35235



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 08

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LA VIEJA YEQUE - CEL. 954-444-4444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
PROYECTO : PÉREZ-HIDALGO FANNY THAYZ
 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, C8
FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m)	ESQUEMA			
0.00					
		RELLENO		INTERAL DE RELLENO NO ENDURECIDO	
0.20					
		M1		CLASIFICACION: AMBITO A-3 - 4 (2) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA. L.L = 30.07 L.P = 14.84 P = 16.72 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 9.38 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.98 % MAXIMO PESO SECA = 1.87 g/cm ³ GRAMO DE HUMEDAD = 10.67 % C.B.R. - 100% = 13.4 % C.B.R. - 80% = 8.2 %	
1.00					
		M2		CLASIFICACION: AMBITO A - 4 (1) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA. L.L = 28.04 L.P = 17.37 P = 11.72 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 11.05 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.85 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO.
1.50					

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

Oscar Luciano Borquez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C8
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C8-M1	C8-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.00	1.00 - 1.50
N° RECIPIENTE	333	380
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	76.95	77.22
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	74.00	72.00
3.- PESO DEL AGUA	4.95	5.22
4.- PESO RECIPIENTE	21.23	24.58
5.- PESO SUELO SECO	52.77	47.44
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	9.38%	11.00%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C8-M1	C8-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.00	1.00 - 1.50
N° RECIPIENTE	288	451
(1) PESO DEL TARRO	32.55	25.74
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	90.10	43.61
(3) PESO TARRO SECO + SAL	32.50	25.75
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	17.6	19.86
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.06%	0.05%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



Oscar Luciano Borquez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422.1N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRIL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.00 mts.						
CALCATA : CBM1						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA	PESO (mg)	% RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 67.0 g.
2"	50.500					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 53.37 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 14.66 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO (IP) : 18.70 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-2-4(2)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : SC
1/4"	4.350	8.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR
Nº4	4.760	1.12	0.96	0.06	99.44	Arena arcillosa
Nº10	2.000	3.30	1.86	2.22	97.78	Ensayo Malla N°200 : P.S. Sec P.S. Lar (%) 200
Nº20	0.840	9.54	4.77	4.95	95.01	200.0 97 98.5
Nº40	0.425	18.03	8.30	15.20	84.71	
Nº60	0.300	13.03	6.53	22.12	77.89	
Nº100	0.150	18.70	30.35	61.47	38.54	MÓDULO DE FINEZA : 1.996
Nº200	0.075	10.12	5.06	66.53	33.49	Coef. Uniformidad : 0.7
< N° 200	FONDOS	66.93	55.40	196.06	0.00	Coef. Curvatura : 6.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-111111
 Mario Ramirez Dejo - E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

(Firma manuscrita)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.123)

SOLICITANTE	: GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	: 0.20 mts. - 1.00 mts.
CLASIFICATA	: CBV1
FECHA	: 25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	28	21	16	—	—	—
N° de golpes	28	21	16	—	—	—
1. Recipiente N°	348	314	348	311	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	30.46	31.30	31.72	30.25	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	27.44	27.83	27.90	28.79	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	18.22	18.10	17.55	18.82	—	—
5. Peso del agua (gr)	3.02	3.37	3.82	1.46	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	9.22	9.83	10.35	9.97	—	—
7. Contenido de humedad (%)	32.75	34.28	36.91	14.64	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	33.71
Límite Plástico	14.64
Índice de Plasticidad	19.07

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-2-4 (2)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



(Handwritten signature)

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C&M1
FECHA	: 25.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE	:	2000	cm ³	mm	ps ²
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6583	6550	7076	6673
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3813	4100	4326	4223
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.960	2.000	2.110	2.000
- Recipiente N°		99	115	117	173
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	56.52	54.63	57.21	58.00
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	54.16	51.67	53.14	53.00
- Tara	(g)	23.10	22.69	20.95	19.96
- Peso de Agua	(g)	2.37	2.96	4.07	5.00
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.00	29.18	32.19	33.04
- Contenido de agua	(%)	7.83	10.14	12.64	15.13
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.73	1.82	1.87	1.79

Máxima Densidad Seca : 1.87 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 12.67 %



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951-444-444
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO											
SOLICITANTE	SILVEIRA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAYZ										
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (R0J D-002 - 17-000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022										
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA										
CAUSADA	CSM1										
FECHA	25.04.2022										
C.B.R.											
VOLUNTAD	1		2		3						
N° DE GOLPES POR CAVA	50		25		12						
COMPOSICION DE MUESTRA	SEMIGRAN	GRANDA	SEMIGRAN	GRANDA	SEMIGRAN	GRANDA					
PESO MOJADO + SUELO HUMEDO (g)	11.034	11.161	11.154	11.278	10.914	11.122					
PESO DEL MOJADO (g)	8.580	8.909	8.706	8.288	8.737	8.237					
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4513	4382	4320	4456	4178	4085					
GRANDEZA DEL SUELO (g)	2.143	2.140	2.143	2.143	2.140	2.143					
GRANDEZA HUMEDA (g/cm³)	2.31	2.14	2.85	2.10	1.95	2.08					
GRANDEZA H	417	430	468	488	510	560					
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	55.45	55.00	54.41	55.21	47.27	75.40					
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	51.49	56.27	56.95	56.34	44.11	65.66					
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.96	3.33	4.85	5.03	3.16	1.74					
PESO DE CAPSULA (g)	18.67	25.10	22.34	18.86	18.26	21.57					
PESO DEL SUELO SECO (g)	31.52	36.12	37.21	37.24	24.83	44.09					
HUMEDAD (%)	12.00%	13.80%	13.06%	13.12%	12.73%	17.55%					
GRANDEZA SECA	1.81	1.98	1.81	1.82	1.75	1.74					
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION	
				MM	%		MM	%		MM	%
20.04	11:32 a.m.	5	hrs	0.030		0.038		0.006			
21.04	11:40 a.m.	24	hrs	0.071	0.231	0.514	0.510	0.438	0.728	0.728	0.818
22.04	11:32 a.m.	48	hrs	0.283	0.364	0.808	0.696	0.527	0.628	0.628	0.712
23.04	11:32 a.m.	72	hrs	0.477	0.677	0.415	0.728	0.619	0.603	0.603	0.704
24.04	11:32 a.m.	96	hrs	0.039	0.009	0.034	0.030	0.030	0.115	0.002	1.022
PENETRACION											
PENETRACION (mm)	CARGA (kg/cm²)	BOLCE N° 1			BOLCE N° 2			BOLCE N° 3			
		CARGA (kg)	CORRECCION (mm)	%	CARGA (kg)	CORRECCION (mm)	%	CARGA (kg)	CORRECCION (mm)	%	
0.020		8.80	20	27.68	5.18	40	26.80	3.92	38	12.80	
0.040		14.80	371	57.68	10.98	123	41.80	6.42	75	23.80	
0.080		21.80	249	63.68	15.48	168	68.80	8.20	98	35.80	
0.080		27.80	327	108.68	20.38	220	78.80	12.18	91	47.80	
0.100	100K	34.80	408	138.68	25.48	260	98.80	9.90	15.18	177	59.80
0.200	150K	50.80	550	222.68	41.38	483	101.80	24.68	208	99.80	
0.300		72.80	840	262.68	52.08	515	205.80	31.38	308	132.80	
0.450		83.80	939	328.68	61.08	714	238.80	35.48	428	142.80	
0.500		87.20	1020	349.68	63.08	744	244.80	37.98	444	149.80	

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VIEJA YEQUE - CEL. 954-444-4444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



Oscar Luciano Bonifaz
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



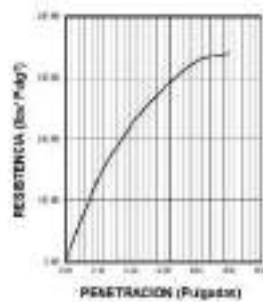
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : CBM1
FECHA : 25.05.2022

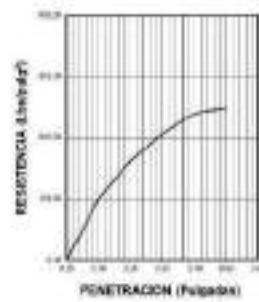
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.87
Humedad Óptima (%)	12.67

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.33

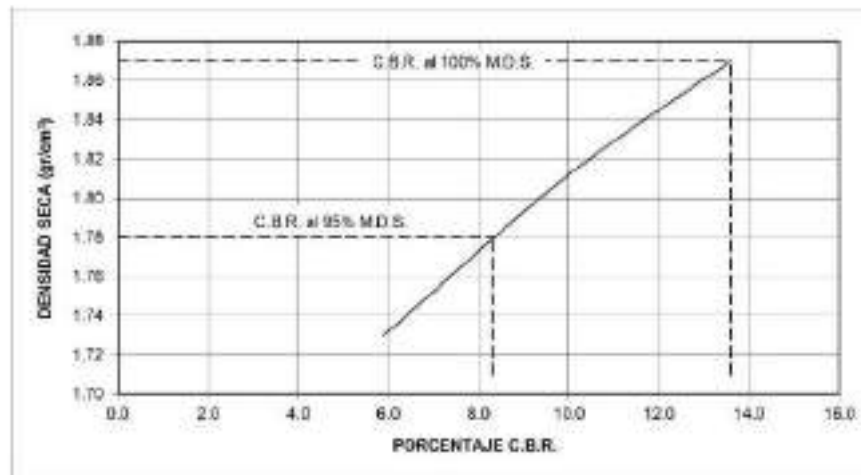
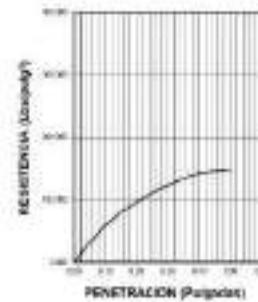
96 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARA CRICOMA ROBERTO CABRIL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALÓTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 1.00 mts. - 1.50 mts.						
CALCATA : CEM2						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA (mm)	(mm)	RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 72.4 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 28.06 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 17.37 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 11.72 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-6 (1)
3/8"	9.525					CLASIF. UCS : BC
1/4"	6.350	8.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
Nº4	4.750	8.94	0.42	0.42	99.58	Arena arcillosa
Nº10	2.000	1.47	0.74	1.15	98.85	Ensayo Malla N°200 P.S. Sec P.G.Lav (%) 200
Nº20	0.840	1.80	1.90	3.05	96.95	200.0 72 83.9
Nº40	0.425	8.31	4.86	7.71	92.29	
Nº60	0.250	12.14	6.07	13.78	86.22	
Nº100	0.150	50.05	45.03	58.91	41.19	MÓDULO DE FINEZA : 0.845
Nº200	0.075	10.02	5.01	83.82	16.18	Coef. Uniformidad : 5.0
< N° 200	FONDOS	72.30	30.18	190.00	0.00	Coef. Curvatura : 5.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA WASHI - YAYUEQUE - CEL. 951-888888
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

OSCAR LATORRES BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
(ASTM - D423 / N.T.P. 335.123)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	1.00 mts. + 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	CBV2
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	22	30	—	—	—
N° de golpes	16	22	30	—	—	—
1. Recipiente N°	313	357	395	310	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	36.51	37.47	37.38	35.04	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	34.96	33.19	30.00	32.43	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	18.20	18.34	18.20	17.40	—	—
5. Peso del agua (gr)	4.61	4.36	4.36	2.61	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	16.7	11.85	11.8	15.03	—	—
7. Contenido de humedad (%)	27.60	28.82	29.59	17.37	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	29.59
Límite Plástico	17.37
Índice de Plasticidad	11.72

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-4 (5)

Observaciones: _____

(Firma manuscrita)



(Firma manuscrita)

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954-444-444
 Mario Ramírez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 09

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



OSCAR LEONARDO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
PÉREZ-HIDALGO FANNY THAYZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, CP
FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m)	ESQUEMA			
0.00					
		WLLIND		INTERAL DE RELLENO NO ENDURECIDO	
0.20					
		M1		CLASIFICACION: AMBITO A-4 (1) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR AMARRO O OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 20.91 LP = 12.24 P = 0.17 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 9.37 % % CONTENIDO DE SACOS = 6.98 % MAXIMO PESO SECO = 1.38 g/cm ³ GRAMO DE HUMEDAD = 12.34 % C.P.R. - 100% = 13.1 % C.P.R. - 80% = 9.2 %	
1.20					
		M2		CLASIFICACION: AMBITO A-4 (1) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR AMARRO O OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 21.68 LP = 13.82 P = 0.28 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 15.38 % % CONTENIDO DE SACOS = 6.98	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
1.50					

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

Oscar Luciano Borquez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C9
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C9-M1	C9-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.20	1.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	94	50
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	81.43	82.11
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	76.11	75.00
3.- PESO DEL AGUA	5.32	7.11
4.- PESO RECIPIENTE	20.51	21.78
5.- PESO SUELO SECO	55.60	53.22
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	9.57%	13.36%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C9-M1	C9-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.20	1.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	190	481
(1) PESO DEL TARRO	96.58	51.22
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	84.51	70.00
(3) PESO TARRO SECO + SAL	66.59	51.23
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	17.92	28.77
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.06%	0.04%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRIL
 PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
 PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
 LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
 GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
 UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
 PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.20 mts.
 CALICATA : CM1
 FECHA : 25.06.2022

ABERTURA MALLA (Pulg)	(mm)	% RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
2"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 75.9 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 28.91 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 12.74 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 8.17 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (1)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : SC
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR-MALO
Nº4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena arcillosa
Nº10	2.000	0.28	0.14	0.14	99.66	Ensayo Malla Nº200 : P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	0.45	0.25	0.25	99.62	200.0 75 62.1
Nº40	0.425	1.50	0.80	1.18	98.62	
Nº60	0.250	4.30	2.45	3.83	96.37	
Nº100	0.150	50.81	25.41	29.54	70.67	MÓDULO DE FINEZA : 0.344
Nº200	0.075	68.07	33.04	62.67	37.63	Coef. Uniformidad : 5.0
< Nº 200	FONDOS	75.90	37.93	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 5.0



Observaciones:

[Firma manuscrita]



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA WASHI - YAYUEQUE - CEL. 951 444 444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

[Firma manuscrita]

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
(ASTM - D423 / N.T.P. 335.123)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	0.20 mts. - 1.20 mts.
CLASIFICATA	CSM1
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	30	24	15	—	—	—
N° de golpes	30	24	15	—	—	—
1. Recipiente N°	535	345	395	321	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	37.04	35.20	34.63	39.5	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	33.84	32.28	31.55	37.08	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	18.06	18.22	18.20	18.09	—	—
5. Peso del agua (gr)	3.20	2.92	3.08	2.42	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	15.8	14.06	13.35	18.99	—	—
7. Contenido de humedad (%)	20.38	20.77	23.07	12.74	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	21.51
Límite Plástico	12.74
Índice de Plasticidad	8.77

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-4 (1)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



(Handwritten signature)

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L. **ISIDRO LIZAMA BORGUEZ**
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM D+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: CSM1
FECHA	: 25.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE	:	2000	cm ³	mm	psi
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6584	6871	7076	8873
- Peso de Molde	(g)	2760	2760	2760	2760
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3824	4121	4326	4223
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.870	2.010	2.110	2.000
- Recipiente N°		48	68	66	121
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	61.70	80.08	82.50	83.38
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	58.28	55.99	58.26	58.12
- Tara	(g)	25.66	25.25	23.51	22.52
- Peso de Agua	(g)	2.42	3.09	4.24	5.24
- Peso de Suelo Seco	(g)	35.82	31.74	34.75	35.80
- Contenido de agua	(%)	7.20	9.74	12.20	14.72
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.74	1.83	1.88	1.80

Máxima Densidad Seca : 1.88 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 12.24 %



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO											
SOLICITANTE	SILVEVIRA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ										
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (R01 D-002 - 17-000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022										
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA										
CAUSADA	CSM1										
FECHA	25.04.2022										
C.B.R.											
VOLUNTAD	1		2		3						
N° DE GOLPES POR CAVA	50		25		12						
COMPOSICION DE MUESTRA	SEMIGRAN	MOJADA	SEMIGRAN	MOJADA	SEMIGRAN	MOJADA					
PESO MOJADO + SUELO HARTADO (g)	11.031	11.186	11.362	11.267	10.504	11.130					
PESO DEL MOJADO (g)	8.569	8.503	8.706	8.789	8.737	8.757					
PESO DEL SUELO HARTADO (g)	2.522	2.598	2.653	2.478	1.767	2.373					
VOLUMEN DEL SUELO (cm³)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143					
DENSIDAD HARTADA (g/cm³)	2.17	2.15	2.55	2.10	1.95	2.05					
GRASA (%)	43	38	34	32	135	35					
PESO CAPSULA + SUELO HARTADO (g)	89.47	78.54	85.32	89.75	82.72	78.47					
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	38.84	38.82	44.10	40.89	48.86	39.21					
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.36	5.72	3.22	5.07	3.56	6.25					
PESO DE CAPSULA (g)	23.41	23.59	22.18	19.34	19.72	23.03					
PESO DE SUELO SECO (g)	35.63	42.23	41.32	41.35	28.34	48.2					
HUMEDAD (%)	12.24%	13.54%	13.63%	14.55%	12.30%	17.14%					
DETERMINACION	1.89	1.98	1.82	1.85	1.74	1.75					
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
20-05	8:17 a.m.	5	hrs	0.030		0.038		0.006			
21-05	8:17 a.m.	24	hrs	0.128	0.138	0.118	0.367	0.318	0.377	0.577	0.268
22-05	8:17 a.m.	48	hrs	0.270	0.210	0.185	0.463	0.398	0.666	0.666	0.363
23-05	8:17 a.m.	72	hrs	0.334	0.354	0.267	0.577	0.577	0.408	0.768	0.471
24-05	8:17 a.m.	96	hrs	0.499	0.469	0.463	0.932	0.592	0.918	0.978	0.330
PENETRACION											
PENETRACION (mm)	CARGA (kg/cm²)	BOLCE N° 1			BOLCE N° 2			BOLCE N° 3			
		CARGA (kg/cm²)	mm	CORRECCION (%)	CARGA (kg/cm²)	mm	CORRECCION (%)	CARGA (kg/cm²)	mm	CORRECCION (%)	
0.00		7.20	58	28.60	5.18	49	28.80	3.93	38	12.80	
0.04		14.30	114	58.00	10.08	128	43.00	6.43	75	23.80	
0.08		21.30	205	65.00	15.08	166	52.00	8.92	111	37.30	
0.08		28.50	333	111.00	20.08	243	91.00	12.58	144	48.30	
0.10	1008	35.80	417	139.00	25.08	303	101.00	16.10	168	63.30	
0.20	1508	58.20	501	227.00	42.38	465	163.00	25.14	304	88.30	
0.30		73.30	604	288.00	53.08	527	208.00	31.68	372	124.30	
0.450		95.80	1032	334.00	62.18	728	243.00	39.68	452	144.30	
0.50		102.20	1014	348.00	64.08	758	251.00	40.98	468	153.30	

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



TSCM LIZBETH BORGHEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



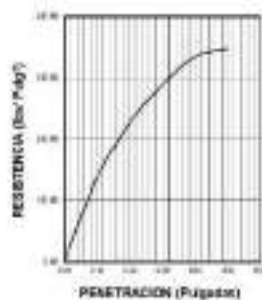
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : CBM1
FECHA : 25.05.2022

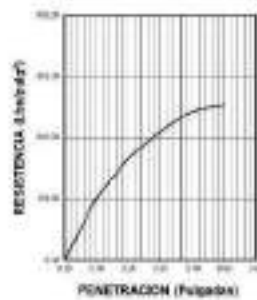
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.85
Humedad Óptima (%)	12.26

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.90
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.63

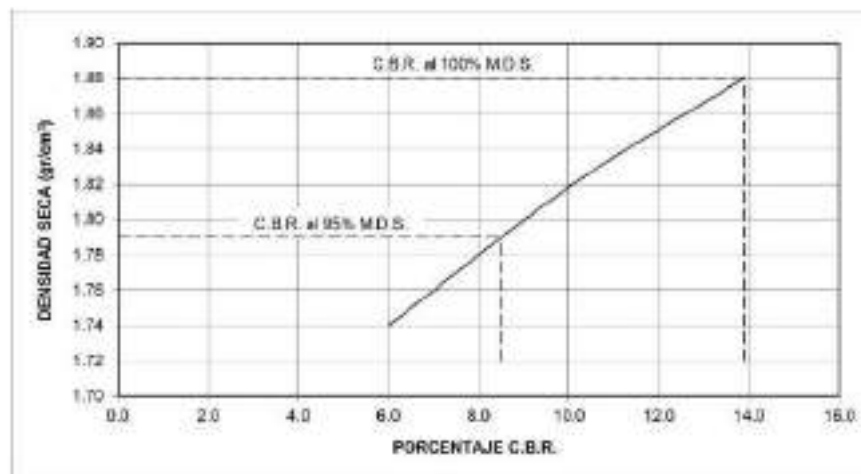
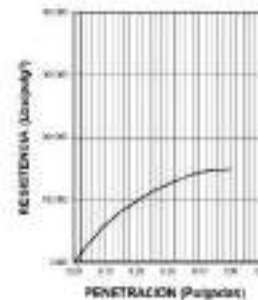
96 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422.1N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRIL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAIZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALÓTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 1.20 mts. - 1.50 mts.						
CALCATA : CM42						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA	PESO (GRAMOS)	% RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 82.5 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 21.66 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 13.92 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 7.74 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (1)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : SC
1/4"	4.350	3.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR-MALO
Nº4	4.760	3.00	0.00	0.00	100.00	Arena arcillosa
Nº10	2.000	17.54	8.77	8.77	91.23	Ensayo Malla N°200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	8.59	4.30	13.37	86.74	200.0 83 58.7
Nº40	0.425	17.71	8.86	21.92	78.08	
Nº60	0.300	24.37	12.19	34.11	65.90	
Nº100	0.150	56.00	19.50	63.81	46.40	MÓDULO DE FINEZA : 1.315
Nº200	0.075	10.27	5.14	58.74	41.26	Coef. Uniformidad : 3.3
< N° 200	FONDOS	02.33	41.20	196.06	0.00	Coef. Curvatura : 6.0



Observaciones:

[Firma manuscrita]



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 LA VILLA YEQUE - CEL. 954-444-444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

[Firma manuscrita]

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD CALICATA	1.20 mts. + 1.50 mts.
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	24	31	—	—	—
N° de golpes	16	24	31	—	—	—
1. Recipiente N°	526	322	323	315	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	35.73	33.00	34.33	34.85	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	32.48	30.37	31.43	32.86	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	18.04	18.15	17.88	18.56	—	—
5. Peso del agua (gr)	3.25	2.63	2.90	1.99	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	14.4	12.22	13.55	14.30	—	—
7. Contenido de humedad (%)	22.57	21.52	21.40	13.92	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	21.52
Límite Plástico	13.92
Índice de Plasticidad	7.70

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-4 (5)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

(Handwritten signature)

ISMAEL LÓPEZ BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 10

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
PROYECTO : PÉREZ HIDALGO FANNY THAYZ
 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALLEATA : C10
FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m)	ESQUEMA			
0.00					
		WLLINDO		WLLINDO DE REBLINDO NO ENDURECIDO	
0.10					
		M1		CLASIFICACION: AMBITO A - 3 - 4 (S) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARROÑO OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 26.28 L.P = 15.37 P = 0.29 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.91 % % CONTENIDO DE SALOS = 6.98 % MAXIMO PESO SECA = 1.98 g/cm ³ GRAMO DE HUMEDAD = 10.85 % C.B.R. - 100% = 13.3 % C.B.R. - 80% = 0.1 %	
1.10					
		M2		CLASIFICACION: AMBITO A - 4 (T) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARROÑO OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 25.17 L.P = 15.93 P = 10.17 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 10.38 % % CONTENIDO DE SALOS = 6.85 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
1.50					

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

Oscar Luciano Borquez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C 10
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C10-M1	C10-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.10	1.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	253	251
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	90.11	77.12
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	84.51	71.62
3.- PESO DEL AGUA	5.60	5.50
4.- PESO RECIPIENTE	14.57	10.55
5.- PESO SUELO SECO	69.94	63.07
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.01%	10.36%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C10-M1	C10-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.10	1.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	15	14
(1) PESO DEL TARRO	18.18	21.43
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	35.15	41.51
(3) PESO TARRO SECO + SAL	18.19	21.44
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	16.96	20.07
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.06%	0.05%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

ISMAEL ANTONIO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422.1N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRELL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALÓTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.10 mts.						
CALCATA : C10M1						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA	PESO (GRAMOS)	% RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 68.1 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 26.36 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 18.07 %
3/4"	12.700					INDICE PLASTICO : 8.29 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-2-4(6)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : SC
1/4"	4.762	8.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : SUELO
Nº4	4.760	1.41	0.71	0.71	99.30	Arena arcillosa
Nº10	2.000	1.85	0.63	1.03	98.37	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lar (%) 200
Nº20	0.840	8.72	0.36	1.99	98.01	200.0 84 98.0
Nº40	0.425	8.15	0.08	2.07	97.04	
Nº60	0.300	8.09	0.05	2.11	97.09	
Nº100	0.150	110.30	55.15	57.36	42.74	MÓDULO DE FINEZA : 0.858
Nº200	0.075	17.41	8.71	65.97	34.04	Coef. Uniformidad : 6.0
< Nº 200	FONDOS	08.07	34.04	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 6.0



Observaciones:

[Firma manuscrita]



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LIMA - PERU
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

[Firma manuscrita]

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.123)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	0.10 mts. - 1.50 mts.
CALICATA	C10M1
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	28	21	16	—	—	—
N° de golpes	302	358	324	345	—	—
1. Recipiente N°						
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	35.93	33.48	36.19	36.05	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	32.25	30.32	32.28	31	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	18.26	18.32	18.57	18.12	—	—
5. Peso del agua (gr)	3.68	3.14	3.91	3.05	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	13.96	11.63	13.71	10.88	—	—
7. Contenido de humedad (%)	26.32	26.32	26.52	18.07	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	26.32
Límite Plástico	18.07
Índice de Plasticidad	8.25

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-2-4 (3)

Observaciones: _____




CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



ISMAEL LATORRE BORQUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35235



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C10M1
FECHA	: 29.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE	:	2000	cm ³	in	in ³
VOLUMEN	:	2000	cm ³	in	in ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	8583	8850	7055	8853
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3813	4100	4305	4203
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.906	2.050	2.100	2.050
- Recipiente N°		285	285	283	338
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	50.10	48.37	50.57	51.38
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	47.94	45.65	46.92	46.78
- Tara	(g)	15.99	19.58	17.84	16.85
- Peso de Agua	(g)	2.21	2.72	3.15	4.61
- Peso de Suelo Seco	(g)	27.96	25.07	25.08	25.03
- Contenido de agua	(%)	7.91	10.43	12.90	15.40
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.72	1.81	1.86	1.78

Máxima Densidad Seca : 1.86 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 12.95 %



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO											
SOLICITANTE	SILVANA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ										
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (R01 D-002 - 17-000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022										
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA										
CAUSADA	C15M1										
FECHA	25.08.2022										
C.B.R.											
VOLÚMEN	1		2		3						
N° DE GOLPES POR CAVA	50		25		12						
COMPOSICIÓN DE MUESTRA	SEMI DURA	MOJADA	SEMI DURA	MOJADA	SEMI DURA	MOJADA					
PESO MOJADO + SUELO HARTADO (g)	11.011	11.148	11.141	11.248	10.903	11.197					
PESO DEL MOLDE (g)	8.580	8.603	8.708	8.788	8.737	8.757					
PESO DEL SUELO HARTADO (g)	4502	4577	4372	4477	4163	4370					
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143					
DENSIDAD HARTADA (g/cm ³)	2.10	2.14	2.04	2.08	1.94	2.04					
CAPSA Nº	487	420	458	488	500	530					
PESO CAPSULA + SUELO HARTADO (g)	58.50	66.71	65.91	65.81	61.35	71.61					
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	55.20	63.89	63.26	63.86	67.82	69.27					
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.30	5.73	5.25	6.06	3.51	6.24					
PESO DE CAPSULA (g)	21.68	23.79	23.95	23.51	24.85	23.18					
PESO DE SUELO SECO (g)	33.82	46.22	39.31	33.34	28.33	46.10					
HUMEDAD (%)	12.94%	14.25%	13.36%	15.40%	13.81%	17.24%					
DETERMINACIÓN	1.86	4.87	1.8	1.81	1.72	1.73					
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION	
				MM	%		MM	%		MM	%
20-08	8:50 a.m.	5	1ra	0.030		0.038		0.006			
21-08	8:40 a.m.	24	1ra	0.071	0.238	0.612	0.913	0.443	0.722	0.739	0.401
22-08	8:50 a.m.	48	1ra	0.285	0.365	0.838	0.888	0.525	0.838	0.938	0.314
23-08	8:50 a.m.	72	1ra	0.479	0.479	0.412	0.722	0.722	0.621	0.928	0.383
24-08	8:30 a.m.	96	1ra	0.671	0.671	0.325	0.837	0.725	1.024	1.024	0.860
PENETRACION											
PENETRACION (mm)	CARGA (kg)	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3			
		LECTURA	MM	%	LECTURA	MM	%	LECTURA	MM	%	
0.020	8.80	21	27.68	4.84	57	19.00	3.93	38	12.80		
0.040	14.10	35	55.69	10.38	125	48.00	6.27	72	24.80		
0.080	20.80	245	81.88	15.18	177	58.00	8.97	125	35.80		
0.080	27.30	348	108.66	19.79	221	77.00	11.86	138	43.94		
0.100	308	2470	338	133.69	13.33	24.86	288	96.83	9.90		
0.200	1508	55.89	651	217.69	40.08	66.8	136.00	24.49	255	83.80	
0.300	70.90	825	275.69	51.08	567	188.00	30.88	308	133.80		
0.450	81.80	927	319.69	59.08	666	238.00	35.66	417	188.80		
0.500	85.80	898	333.69	61.58	729	248.00	37.26	458	149.80		

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VIEQUERA - CEL. 954 444 444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



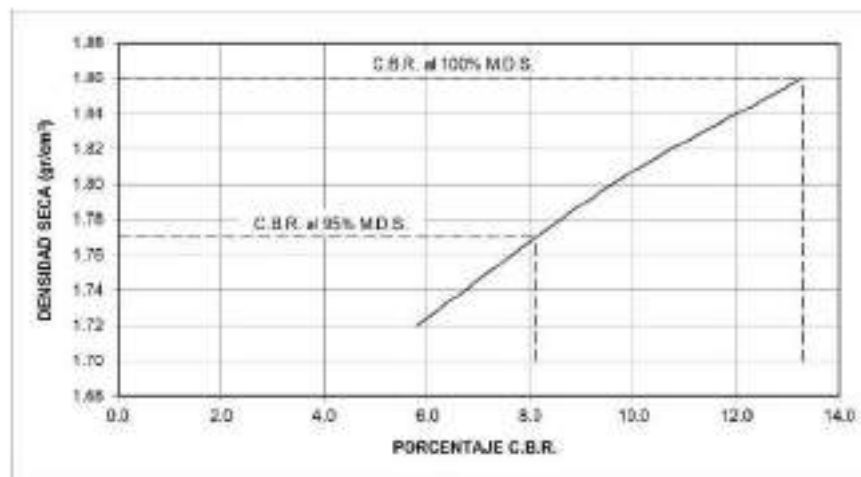
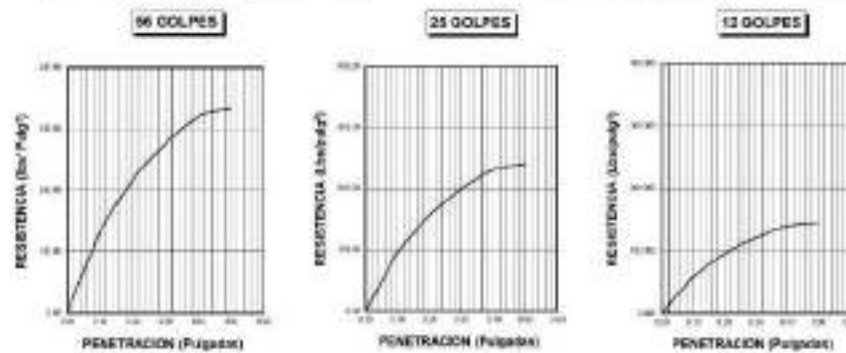
TSCA LIZBETH BORGHEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C10M1
FECHA : 25.08.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.95	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.20
Humedad Óptima (%)	12.95	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.13



CALLE MANUEL SEOANE N° 71 LA VILLA YEQUE - CEL. 954-444-444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABREEL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 1.10 mts. - 1.50 mts.						
CALCATA : C10M2						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA (mm)	(mm)	RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 400.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 157.8 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 25.17 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 15.00 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 10.17 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (1)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : SC
1/4"	6.350	3.00	0.50	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR-MALO
Nº4	4.750	10.24	2.56	2.56	97.44	Arena arcillosa
Nº10	2.000	44.23	11.06	13.52	95.38	Ensayo Malla N°200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	48.47	11.81	25.22	74.78	400.0 158 80.5
Nº40	0.425	33.31	8.38	33.60	66.40	
Nº60	0.250	10.78	2.69	36.29	63.71	
Nº100	0.150	45.14	11.29	47.58	52.42	MÓDULO DE FINEZA : 1.589
Nº200	0.075	31.89	12.97	60.35	39.65	Coef. Uniformidad : 17.9
< N° 200	FONDOS	137.81	35.43	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.2



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 954-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

(Firma manuscrita)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D422 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD CALICATA	1.10 mts. + 1.50 mts. C-10VD
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	20	25	—	—	—
N° de golpes	15	20	25	—	—	—
1. Recipiente N°	422	448	491	457	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (g)	59.35	62.99	59.39	47.24	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (g)	55.05	58.47	55.49	46.96	—	—
4. Peso de la Tara (g)	39.05	41.27	39.65	36.96	—	—
5. Peso del agua (g)	4.30	4.52	3.90	1.08	—	—
6. Peso del suelo seco (g)	16	17.3	15.84	7.20	—	—
7. Contenido de humedad (%)	26.88	26.28	24.62	15.00	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	25.17
Límite Plástico	15.00
Índice de Plasticidad	10.17

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-4 (5)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VIEQUE - CEL. 951-000000
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

(Handwritten signature)

ISMAEL LIZONDO BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 11

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
PROYECTO : PÉREZ-HIDALGO FANNY THAIZ
 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALEFATA : C11
FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m)	ESQUEMA			
0.00					
		WLLIND		INTERAL DE RELLENO NO ENDURECIDO	
0.10					
		M1	SC	CLASIFICACION: AMBITO A-3 - 4 (S) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA. L.L = 21.66 L.P = 15.47 I.P = 0.42 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.90 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.95 % MAXIMO PESO SECO = 1.96 gr/cm ³ CRITRIO DE HUMEDAD = 11.75 % C.B.R. - 100% = 14.1 % C.B.R. - 80% = 0.7 %	
1.00					
		M2	SC	CLASIFICACION: AMBITO A - 4 (T) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA. L.L = 20.04 L.P = 14.72 I.P = 10.46 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 15.15 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.94 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NINGUN FRAGMENTO
1.50					

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951 444 444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C11
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C11-M1	C11-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.00	1.00 - 1.50
N° RECIENTE	307	296
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIENTE	90.11	40.67
2.- PESO SUELO SECO + RECIENTE	84.60	43.20
3.- PESO DEL AGUA	5.51	3.47
4.- PESO RECIENTE	22.85	18.77
5.- PESO SUELO SECO	61.75	26.43
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.92%	13.13%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C11-M1	C11-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.00	1.00 - 1.50
N° RECIENTE	111	147
(1) PESO DEL TARRO	74.71	64.70
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	95.95	88.00
(3) PESO TARRO SECO + SAL	74.72	64.71
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	21.23	23.29
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.05%	0.04%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABREEL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALÓTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.00 mts.						
CALCATA : C11M1						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA (P#)	(TMM)	RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 300.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 52.6 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 27.66 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 18.47 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO (IP) : 8.42 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-2-4 (6)
3/8"	9.525					CLASIF. UCS : SC
1/4"	6.350	8.00	0.00	8.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : SUELO
Nº4	4.750	28.29	8.75	8.75	81.29	Arena arcillosa
Nº10	2.000	18.43	8.14	14.90	85.10	Ensayo Malla Nº200 : P.S. Sec P.S. Lar (%) 200
Nº20	0.840	23.33	7.78	22.87	77.33	300.0 53 82.5
Nº40	0.425	47.33	15.78	38.48	61.58	
Nº60	0.300	42.73	14.04	52.49	47.51	
Nº100	0.150	64.92	21.64	74.13	25.87	MÓDULO DE FINEZA : 2.114
Nº200	0.075	24.99	8.25	82.46	17.54	Coef. Uniformidad : 3.0
< Nº 200	FONDOS	32.82	17.54	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 6.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LAVAYEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

(Firma manuscrita)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA LINDERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD CALICATA	0.20 mts. - 1.00 mts.
FECHA	01/11/21
	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	31	24	16	—	—	—
N° de golpes	330	340	311	302	—	—
1. Recipiente N°	300	340	311	302	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	31.44	31.54	30.54	42.4	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	28.60	28.83	30.19	38.64	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	18.07	18.23	18.83	18.38	—	—
5. Peso del agua (gr)	2.84	2.71	3.36	3.76	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	10.53	10.68	11.33	30.36	—	—
7. Contenido de humedad (%)	28.97	28.18	29.83	18.47	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	27.30
Límite Plástico	18.47
Índice de Plasticidad	8.42

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-2-4 (3)

Observaciones:

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-000000
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Handwritten signature)

ISMAEL LÓPEZ BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C11M1
FECHA	: 29.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº					
VOLUMEN	2000 cm ³ m ³ ps ³				
METODO DE COMPACTACION	AASHTO T - 180 D				
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6604	6891	7086	7014
- Peso de Molde	(g)	2760	2760	2760	2760
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3854	4141	4346	4264
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.980	2.020	2.120	2.080
- Recipiente Nº		144	164	162	217
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	60.76	65.13	61.54	62.38
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	56.52	55.23	57.50	57.36
- Tara	(g)	25.28	24.67	23.13	22.14
- Peso de Agua	(g)	2.24	2.90	4.04	5.02
- Peso de Suelo Seco	(g)	33.24	31.38	34.37	35.22
- Contenido de agua	(%)	6.74	9.25	11.75	14.25
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.76	1.83	1.90	1.82

Máxima Densidad Seca : 1.90 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 11.76 %



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO													
SOLICITANTE	SILVEIRA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ												
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (R0J D-002 - 17-000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022												
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA												
CAUSADA	C11M1												
FECHA	25.08.2022												
C.B.R.													
VOLUNTAD	1		2		3								
N° DE GOLPES POR CAVA	50		25		12								
COMPOSICION DE MUESTRA	SEMIGRAN	MOJADA	SEMIGRAN	MOJADA	SEMIGRAN	MOJADA							
PESO MOJADO + SUELO HARTADO (g)	11.531	11.198	11.792	11.202	10.902	11.182							
PESO DEL MOJADO (g)	8.589	8.999	8.708	8.289	8.737	8.237							
PESO DEL SUELO HARTADO (g)	492	428	423	452	423	423							
VOLUMEN DEL SUELO (cm ³)	3.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143							
DENSIDAD HARTADA (g/cm ³)	2.52	2.16	2.80	2.11	1.97	2.08							
CAPSA N°	182	205	234	282	275	306							
PESO CAPSULA + SUELO HARTADO (g)	84.35	86.30	85.21	82.86	88.18	71.18							
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	52.89	61.27	60.96	67.31	65.11	66.66							
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.04	5.12	4.85	5.45	3.07	1.52							
PESO DE CAPSULA (g)	18.82	22.10	22.26	18.81	19.23	21.02							
PESO DE SUELO SECO (g)	33.57	36.17	36.26	33.29	25.80	45.14							
HUMEDAD (%)	1.70%	13.87%	13.18%	14.25%	11.80%	3.66%							
DETERMINACION	1.90	4.01	1.84	1.90	1.76	1.77							
EXPANSION													
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION			
				MM	%		MM	%		MM	%		
20-08	8:30 a.m.	5	1ra	0.030		0.038		0.006					
21-08	8:30 a.m.	24	1ra	0.288	0.206	0.177	0.480	0.325	0.383	0.608	0.603		
22-08	8:30 a.m.	48	1ra	0.288	0.268	0.248	0.541	0.485	0.760	0.710	0.690		
23-08	8:30 a.m.	72	1ra	0.412	0.412	0.284	0.638	0.455	0.853	0.508	0.658		
24-08	8:30 a.m.	96	1ra	0.584	0.584	0.465	0.770	0.770	0.653	0.957	0.623		
PENETRACION													
PENETRACION (mm)	CARGA (kg/cm ²)	BOLCE N° 1			BOLCE N° 2			BOLCE N° 3					
		CARGA	LECTURA	CORRECCION	CARGA	LECTURA	CORRECCION	CARGA	LECTURA	CORRECCION			
0.00		7.20	57	28.60	5.48	63	21.80	3.92	38	12.80			
0.040		15.40	100	65.00	11.08	129	43.00	6.72	79	28.80			
0.080		22.30	205	87.60	16.28	188	63.00	8.70	114	38.80			
0.080		20.20	340	114.60	21.38	248	80.00	12.68	158	53.80			
0.100	1008	36.70	420	143.60	14.30	26.78	312	104.80	10.40	15.98	198	82.80	0.20
0.200	1508	59.70	598	232.60	40.08	518	178.80	25.98	308	181.80			
0.300		75.80	808	286.60	55.18	545	218.80	32.68	388	138.80			
0.450		87.80	1028	343.60	64.18	758	258.80	35.28	447	148.80			
0.500		91.80	1078	358.60	66.18	788	268.80	36.78	458	153.80			

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



Oscar Luciano Bolognesi
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



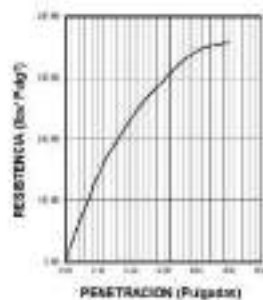
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALCATA : C11M1
FECHA : 25.05.2022

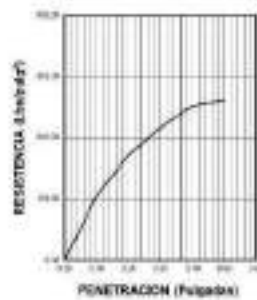
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.90
Humedad Óptima (%)	11.78

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	14.30
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.73

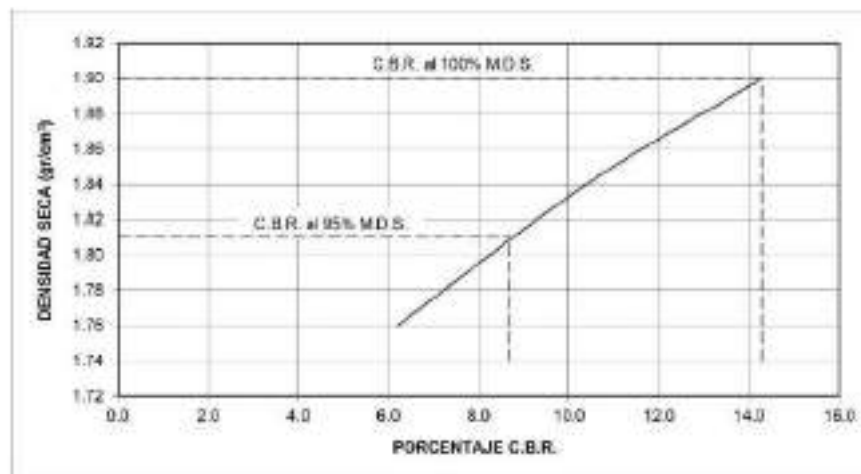
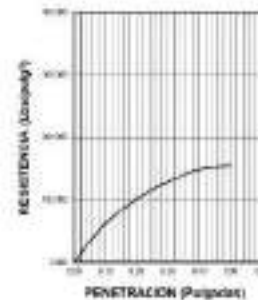
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRIL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALÓTELLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 1.00 mts. - 1.50 mts.						
CALCATA : C11M2						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA (Pulg)	(mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 300.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 124.5 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 25.20 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 14.72 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO (IP) : 10.48 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (1)
3/8"	9.525					CLASIF. UCS : SC
1/4"	6.350	8.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR-MALO
Nº4	4.750	28.08	9.36	9.36	90.64	arena arcillosa
Nº10	2.000	31.90	10.63	20.32	79.68	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lir (%) 200
Nº20	0.840	27.76	9.25	29.57	70.43	300.0 125 58.5
Nº40	0.425	23.50	7.83	37.41	62.59	
Nº60	0.250	17.77	5.92	43.33	56.67	
Nº100	0.150	17.23	5.74	52.41	47.59	MÓDULO DE FINEZA
Nº200	0.075	16.25	5.42	58.40	41.60	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDOS	124.50	41.50	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

[Firma manuscrita]



CALLE MANUEL SEOANE N° 714, LAWAYEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

[Firma manuscrita]

OSCAR LATORRES BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.123)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD CALICATA	1.00 mts. + 1.50 mts. C-1130
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	30	21	18	—	—	—
N° de golpes	317	342	351	332	—	—
1. Recipiente N°						
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	33.56	33.06	31.89	40.39	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	30.57	30.00	29.72	37.62	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	18.50	17.92	17.21	18.80	—	—
5. Peso del agua (gr)	2.99	3.06	2.07	2.77	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	11.96	12.08	11.41	18.82	—	—
7. Contenido de humedad (%)	24.98	25.33	26.03	14.72	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	25.33
Límite Plástico	14.72
Índice de Plasticidad	10.61

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-4 (5)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Handwritten signature)

ISMAEL LÓPEZ BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 12

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVIN Y YEQUE - CEL. 954-444-4444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO BOLOGNESI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
PROYECTO : PÉREZ-HIDALGO FANNY THAIZ
 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALEFATA : C12
FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m)	ESQUEMA			
	0.00				
		RELLENO		RELLENO DE RECURSO NO CALIFICADO	
	0.20				
		M1		CLASIFICACION: AMBITO A-4(8) ARCILLAS BORGARICAS CON O BBL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARROÑO CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 30.02 P.P = 15.93 P = 11.62 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.11 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.94 % MAXIMO PESO SECA = 1.78 g/cm ³ CFIMO DE HUMEDAD = 15.64 % C.B.R. - 100% = 6.3 % C.B.R. - 80% = 2.1 %	
	1.00				
		M2		CLASIFICACION: AMBITO A-4(7) ARCILLAS Y ARCILLAS Y FANGAS DE COLOR MARROÑO CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 31.03 P.P = 20.90 P = 7.40 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 11.41 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.02 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
	1.50				

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C12
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C12-M1	C12-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.00	1.00 - 1.50
N° RECIPIENTE	92	90
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	41.43	58.71
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	39.32	54.00
3.- PESO DEL AGUA	2.11	4.71
4.- PESO RECIPIENTE	14.22	12.94
5.- PESO SUELO SECO	25.10	41.06
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.41%	11.47%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C12-M1	C12-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.00	1.00 - 1.50
N° RECIPIENTE	121	411
(1) PESO DEL TARRO	65.18	71.48
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	88.12	101.51
(3) PESO TARRO SECO + SAL	65.19	71.49
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	23.93	30.02
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.04%	0.03%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRELL
 PEREZ HIDALGO FANNY THAIZ
 PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
 LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
 GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
 UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
 PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.00 mts.
 CALGATA : C 12M1
 FECHA : 25.06.2022

ABERTURA MALLA		PESO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(mm)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 300.0 g
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 247.5 g
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 58.50 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 18.50 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 11.62 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-6 (S)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : CL
1/4"	6.350	3.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
Nº4	4.750	3.00	1.00	1.00	99.00	Areña de baja plasticidad con arena
Nº10	2.000	3.78	0.26	1.26	98.74	Ensayo Malla Nº200 : P.S. Sec P.G.Lav (%) 200
Nº20	0.840	3.67	0.22	1.48	98.52	300.0 248 17.5
Nº40	0.425	2.80	0.87	2.35	97.65	
Nº60	0.250	2.48	0.83	3.18	96.82	
Nº100	0.150	10.85	3.82	8.75	91.25	MÓDULO DE FINEZA : 0.461
Nº200	0.075	32.10	10.70	17.49	82.51	Coef. Uniformidad : 0.0
< Nº 200	FONDO	347.52	82.51	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:





CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA WASHI - YAYUEQUE - CEL. 954 444 444
 Mario Ramirez Dejo - GERENTE GENERAL - E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
 TSCA LUCIANO BORQUEZ - INGENIERO CIVIL - Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	0.20 mts. - 1.00 mts.
CALICATA	C12M1
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	30	22	18	—	—	—
N° de golpes	304	345	351	303	—	—
1. Recipiente N°	304	345	351	303	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	39.47	38.09	35.72	39.9	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	35.12	31.59	30.77	33.93	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	18.73	18.22	17.29	17.88	—	—
5. Peso del agua (gr)	4.35	4.52	4.95	2.97	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	18.31	13.34	13.48	18.05	—	—
7. Contenido de humedad (%)	26.64	33.88	36.72	16.50	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	33.72
Límite Plástico	16.50
Índice de Plasticidad	17.22

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	CL
Clasificación AASHTO	A-4 (5)

Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

ISMAEL LIZAMA BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVY - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVY, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCUTA	: C12M1
FECHA	: 25.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE	:	2000	cm ³	mm	ps ²
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	8481	8780	8984	8891
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3731	4039	4244	4141
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.820	1.970	2.070	2.620
- Recipiente N°		49	68	67	122
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	67.42	65.67	65.13	66.06
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	54.16	51.67	53.14	53.00
- Tara	(g)	23.10	22.69	20.95	19.96
- Peso de Agua	(g)	3.26	3.93	4.99	5.95
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.06	29.18	32.15	33.04
- Contenido de agua	(%)	10.50	13.02	15.50	18.01
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.85	1.74	1.79	1.71

Máxima Densidad Seca : 1.79 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 13.04 %



[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951111111
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO												
SOLICITANTE	SILVEVIRA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAYZ											
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (KM 0+000 - 17+000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022											
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA											
CAUSADA	C12M1											
FECHA	25.08.2022											
C.B.R.												
VOLUNTAD	1		2		3							
N° DE GOLPES POR CAVA	50		25		12							
COMPOSICION DE MUESTRA	SEMIGRAN	MOJADA	SEMIGRAN	MOJADA	SEMIGRAN	MOJADA						
PESO MOJADO + SUELO HARTADO (g)	11.021	11.078	11.888	11.188	10.828	11.021						
PESO DEL MOLDE (g)	8.589	8.909	8.706	8.789	8.737	8.737						
PESO DEL SUELO HARTADO (g)	4432	4597	4299	4408	4093	4284						
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143						
DENSIDAD HARTADA (g/cm³)	2.07	2.18	2.81	2.05	1.91	2.08						
GRASA (%)	9	31	80	98	152	152						
PESO CAPSULA + SUELO HARTADO (g)	48.21	58.89	57.20	64.96	38.81	66.20						
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	43.84	52.72	52.00	49.99	38.96	66.11						
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.37	6.17	5.20	14.97	9.85	0.09						
PESO DE CAPSULA (g)	18.45	18.63	18.82	15.36	15.26	18.05						
PESO DEL SUELO SECO (g)	27.40	34.09	33.18	33.21	20.8	49.66						
HUMEDAD (%)	15.57%	18.04%	15.54%	45.05%	47.35%	20.42%						
DETERMINACION	1.75	1.98	1.73	1.74	1.65	1.68						
EXPANSION												
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		
				mm	%		mm	%		mm	%	
20-08	8:20 a.m.	5	hrs	0.030		0.038		0.006				
21-08	8:30 a.m.	24	hrs	0.088	0.588	0.306	0.827	0.711	1.037	1.037	0.800	
22-08	8:30 a.m.	48	hrs	0.670	6.670	0.928	0.923	0.704	1.145	1.145	0.900	
23-08	8:30 a.m.	72	hrs	0.784	6.796	0.883	1.037	1.037	0.892	1.248	1.300	
24-08	8:30 a.m.	96	hrs	0.920	6.920	0.780	1.182	0.961	1.338	1.339	1.101	
PENETRACION												
PENETRACION (mm)	CARGA (kg/cm²)	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3				
		CARGA (kg)	mm	CONTRACCION (%)	CARGA (kg)	CONTRACCION (mm)	%	CARGA (kg)	CONTRACCION (mm)	%		
0.020		4.80	70	17.60	3.18	38	12.00	1.83	21	7.50		
0.040		8.20	120	25.00	6.40	75	25.00	3.87	45	15.00		
0.080		13.10	150	51.00	8.58	111	37.00	5.87	68	22.00		
0.080		16.80	168	68.00	12.38	144	48.00	7.47	87	29.00		
0.100	100k	21.30	249	89.00	8.30	15.48	180	86.00	8.80	820	108	39.00
0.200	150k	34.80	400	122.00	25.18	284	98.00	15.18	177	58.00		
0.300		44.10	516	172.00	31.88	373	124.00	19.28	225	75.00		
0.450		51.80	597	199.00	38.98	432	144.00	22.18	258	88.00		
0.500		55.30	624	208.00	38.58	450	158.00	23.18	270	93.00		

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951111111
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



Oscar Luciano Bonifaz
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



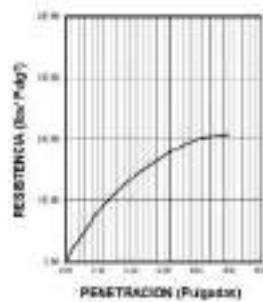
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2023
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALCATA : C12M1
FECHA : 25.08.2022

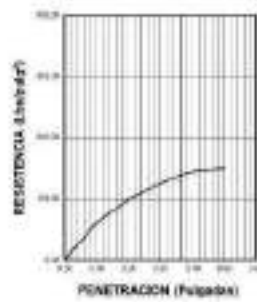
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.70
Humedad Óptima (%)	15.56

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	6.33
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.13

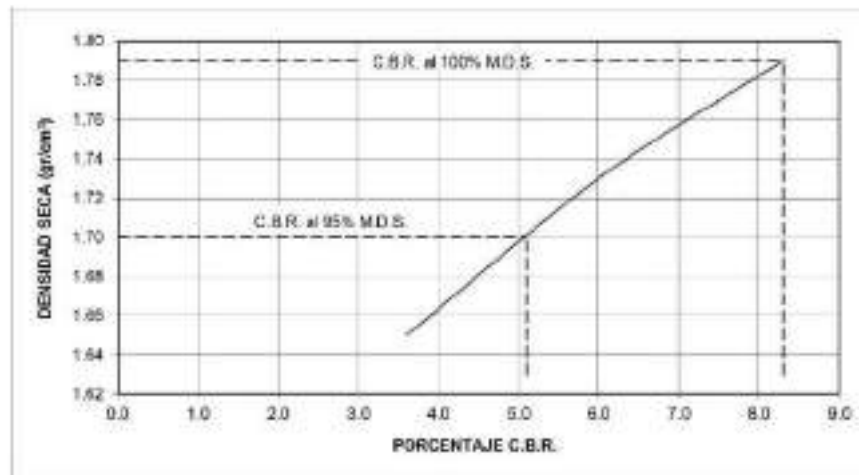
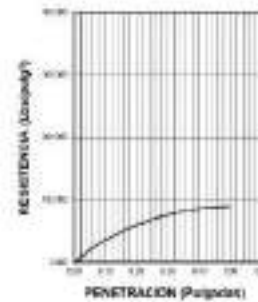
96 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 LA VILLA YEQUE - CEL. 951111111
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRELL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 1.00 mts. - 1.50 mts.						
CALCATA : C 12M2						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA		PESO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(mm)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 300.0 g
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 215.0 g
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 89.60 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 28.50 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 7.43 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (7)
3/8"	9.525					CLASIF. UCS : ML
1/4"	6.350	8.06	0.56	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR-MALO
Nº4	4.750	4.40	1.47	1.47	98.53	Limo de baja plasticidad con arena
Nº10	2.000	6.30	2.16	3.57	96.43	Ensayo Malla Nº200 : P.S. Sec P.S. Luv (%) 200
Nº20	0.840	8.40	2.80	6.37	93.63	300.0 215 28.3
Nº40	0.425	11.90	3.07	10.33	89.67	
Nº60	0.250	13.10	4.37	14.70	85.30	
Nº100	0.150	17.70	5.56	20.80	79.20	MÓDULO DE FINEZA : 0.570
Nº200	0.075	23.20	7.73	28.33	71.67	Coef. Uniformidad : 6.1
< Nº 200	FONDOS	315.00	71.07	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

OSCAR LATORRES BORGHEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	1.00 mts. + 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	C-12(M)
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	21	28	—	—	—
N° de golpes	002	019	099	003	—	—
1. Recipiente N°	002	019	099	003	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	54.32	59.89	61.05	31.13	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	44.64	46.77	50.52	28.21	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	17.81	17.66	19.05	17.39	—	—
5. Peso del agua (gr)	9.69	10.09	10.53	2.92	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	36.83	29.11	31.47	11.03	—	—
7. Contenido de humedad (%)	36.06	34.68	33.48	26.50	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	33.83
Límite Plástico	26.51
Índice de Plasticidad	7.42

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	M1
Clasificación AASHTO	A-4 (7)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Handwritten signature)

ISIDRO LIZAMA BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 13

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
PÉREZ-HIDALGO FANNY THAYZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALLEATA : C13
FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m)	MUESTRA			
0.00					
		WLLDNO		WLLDNO DE RELLENO NO ENDURECIDO	
0.20					
		M1		CLASIFICACION: ARENOS A - E (R) ARENOS Y ARENAGRUY FINAS DE COLOR AMARILLENTO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 24.28 P.P = 20.37 L.P = 5.51 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 9.36 % % CONTENIDO DE CALCO = 6.98 % MAXIMO PESO SECA = 1.75 gr/cm ³ CF RMO DE HUMEDAD = 10.69 % C.C.R. = 100% + 1 % C.C.R. = 92% + 4.3 %	
1.00					
		M2		CLASIFICACION: ARENOS A - E (R) ARENOS Y ARENAGRUY FINAS DE COLOR AMARILLENTO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 25.67 P.P = 19.93 L.P = 5.57 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 11.1 % % CONTENIDO DE CALCO = 6.85 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
1.50					

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951 444 444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

Oscar Luciano Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C13
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C13-M1	C13-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.00	1.00 - 1.50
N° RECIPIENTE	81	79
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	70.08	59.13
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	66.00	55.45
3.- PESO DEL AGUA	4.08	3.68
4.- PESO RECIPIENTE	21.09	22.04
5.- PESO SUELO SECO	44.91	33.41
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	9.98%	11.01%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C13-M1	C13-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.00	1.00 - 1.50
N° RECIPIENTE	106	256
(1) PESO DEL TARRO	23.85	63.49
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	42.15	85.00
(3) PESO TARRO SECO + SAL	23.80	63.50
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	18.29	21.50
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.96%	0.05%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-
E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

ISMAEL LIZCANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO						
(ASTM - D422.1 N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRIL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.00 mts.						
CALCATA : C13M1						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA		PESO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(mm)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 147.0 g
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 24.28 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 22.37 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 1.91 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (E)
3/8"	9.525					CLASIF. UCS : ML
1/4"	6.350	8.06	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR-MALO
Nº4	4.750	2.40	1.20	1.20	98.80	Lima de baja plasticidad con arena
Nº10	2.000	4.10	2.05	3.25	96.75	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	5.20	2.80	5.85	94.15	200.0 147.0 26.5
Nº40	0.425	8.50	3.25	9.10	90.90	
Nº60	0.250	7.90	3.35	13.05	86.95	
Nº100	0.150	11.20	5.80	18.85	81.15	MÓDULO DE FINEZA : 0.511
Nº200	0.075	15.70	7.85	26.80	73.20	Coef. Uniformidad : 3.0
< Nº 200	FONDOS	147.00	73.50	196.06	0.00	Coef. Curvatura : 3.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD CALICATA	0.20 mts. - 1.00 mts.
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	21	28	—	—	—
N° de golpes	15	21	28	—	—	—
1. Recipiente N°	018	011	019	013	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	53.11	61.62	62.61	32.23	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	45.74	54.18	54.66	29.6	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	17.19	23.28	21.47	16.69	—	—
5. Peso del agua (gr)	7.37	7.94	7.95	2.63	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	38.55	39.63	33.19	12.91	—	—
7. Contenido de humedad (%)	25.81	24.78	23.95	20.37	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	25.79
Límite Plástico	20.37
Índice de Plasticidad	5.41

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	ML
Clasificación AASHTO	A-4 (5)

Observaciones: _____

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

ISMAEL LÓPEZ BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35235



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	QUEVARA CHICOMA ROBERTO GABRIEL
PROYECTO	PÉREZ HIDALGO FANNY TRAJZ DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	TERRENO NATURAL
CANTIDAD	C13M1
FECHA	25.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6420	6707	6912	6900
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3670	3957	4162	4059
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.790	1.930	2.030	1.980
- Recipiente N°		25	45	45	98
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	58.88	58.93	58.42	60.38
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	55.20	52.91	54.18	54.64
- Tara	(g)	23.42	23.21	21.47	20.48
- Peso de Agua	(g)	3.48	4.02	5.24	5.22
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.58	29.70	32.71	33.58
- Contenido de agua	(%)	11.02	13.54	16.02	18.53
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.61	1.70	1.75	1.67

Máxima Densidad Seca : 1.75 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 16.06 %



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35328



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO													
SOLICITANTE	SILVEVIRA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAYZ												
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (R0J D-002 - 17-000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022												
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA												
CAUSADA	C13M1												
FECHA	25.04.2022												
C.B.R.													
VULNERA	1		2		3								
	50		25		12								
N° DE GOLPES POR CAVA													
COMERCIO DE MUESTRA	SEMI SECA	MOJADA	SEMI SECA	MOJADA	SEMI SECA	MOJADA							
PESO MOJOS + SUELO HARTADO (g)	10.021	10.064	13.886	11.062	10.242	10.885							
PESO DEL MOJOS (g)	8.569	8.903	6.706	6.289	6.737	6.707							
PESO DEL SUELO HARTADO (g)	4052	4125	4217	4315	4053	4180							
VOLUMEN DEL MOJOS (cm³)	3.143	3.143	3.143	3.143	3.143	3.143							
DENSIDAD HARTADO (g/cm³)	2.03	2.06	1.87	2.01	1.87	1.96							
CAPSA A 1"	14	36	63	93	107	107							
PESO CAPSULA + SUELO HARTADO (g)	47.84	56.17	57.05	64.25	59.80	65.01							
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	44.86	52.89	52.14	49.73	48.70	53.25							
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.06	5.51	4.80	5.50	2.70	1.06							
PESO 07° CAPSULA (g)	29.67	25.25	22.44	19.96	19.36	21.67							
PESO DE SUELO SECO (g)	24.61	36.61	30.7	23.73	17.32	36.56							
HUMEDAD (%)	16.05%	17.35%	16.48%	18.50%	15.11%	20.04%							
DETERMINADA	1.75	5.76	1.82	1.70	1.61	1.62							
EXPANSION													
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION			
				MM	%		MM	%		MM	%		
20-05	11:15 a.m	5	hrs	0.030		0.038		0.006					
21-05	11:15 a.m	24	hrs	0.182	0.760	0.464	1.001	1.491	0.991	1.211	1.301		
22-05	11:15 a.m	48	hrs	0.844	0.944	0.738	1.037	1.247	0.943	1.518	1.734		
23-05	11:15 a.m	72	hrs	0.988	0.968	0.402	1.211	1.211	1.041	1.414	1.210		
24-05	11:15 a.m	96	hrs	1.193	1.105	0.940	1.328	1.320	1.140	1.913	1.301		
PENETRACION													
PENETRACION (mm)	CARGA (kg/cm²)	BOLCE N° 1			BOLCE N° 2			BOLCE N° 3					
		CARGA	CORRECCION	%	CARGA	CORRECCION	%	CARGA	CORRECCION	%			
0.00		3.40	40	14.60	2.65	38	14.00	1.63	18	8.30			
0.04		7.40	07	29.00	5.40	63	21.00	3.30	39	13.30			
0.08		11.30	328	43.00	7.90	93	31.00	4.80	54	18.30			
0.08		14.60	98	58.00	10.50	123	41.00	6.20	72	24.30			
0.100	100K	17.30	210	79.00	7.20	131.8	163	51.00	5.70	720	98	93.30	300
0.200	150K	29.20	240	114.00	21.30	249	93.00	12.00	167	49.30			
0.280		37.20	405	145.00	27.30	318	106.00	15.00	198	62.30			
0.450		45.10	504	168.00	31.30	368	122.00	20.50	218	72.30			
0.500		44.90	520	173.00	32.00	384	126.00	19.20	220	79.30			

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



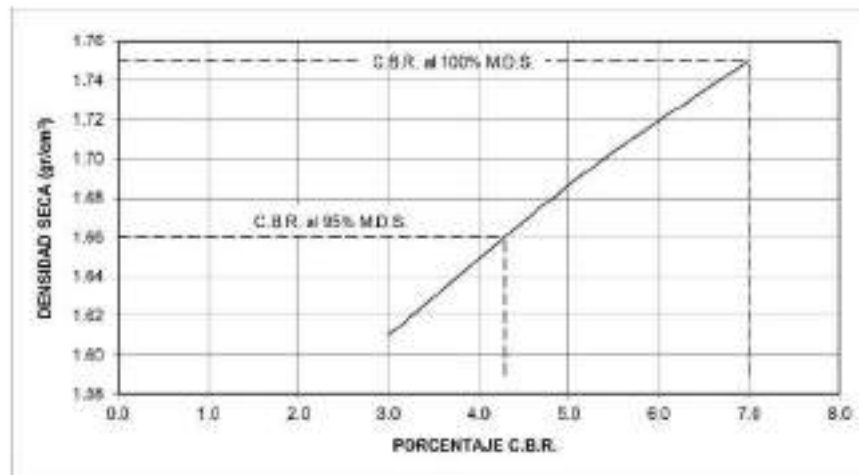
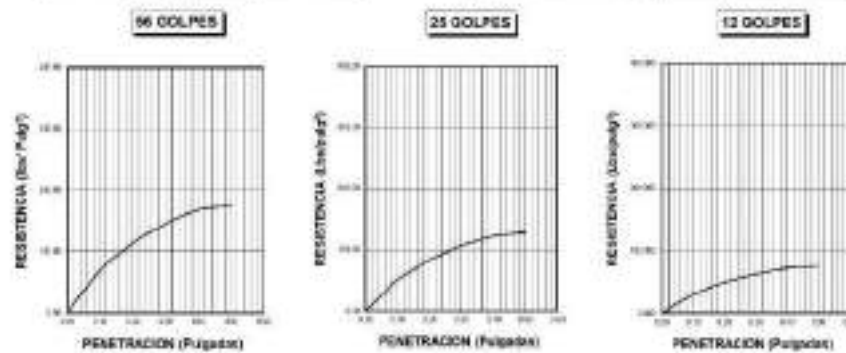
Oscar Luciano Bonnet
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2023
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C13M1
FECHA : 25.08.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.75	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	7.03
Humedad Óptima (%)	18.08	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.33



CALLE MANUEL SEOANE N° 71
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422.1N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABREEL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALÓTELLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 1.50 mts. - 1.50 mts.						
CALCATA : C 13M2						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA		PESO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(mm)	(mic)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 150.7 g
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 22.57 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 19.00 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 3.57 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (E)
3/8"	9.525					CLASIF. UCS : ML
1/4"	6.350	3.00	0.00	9.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR-MALO
Nº4	4.750	2.20	1.10	1.10	98.90	Lima de baja plasticidad con arena
Nº10	2.000	3.80	1.80	3.00	97.00	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	4.30	2.15	5.15	94.85	200.0 151 24.7
Nº40	0.425	8.80	3.30	8.45	91.55	
Nº60	0.250	9.40	4.20	12.65	87.35	
Nº100	0.150	9.20	4.85	17.25	82.75	MÓDULO DE FINEZA : 0.476
Nº200	0.075	14.90	7.40	24.85	75.25	Coef. Uniformidad : 0.0
< Nº 200	FONDOS	150.70	75.55	196.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - LA WAYEQUE - CEL. 951-111111
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

ISIDOR LIZARDI BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35235



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.123)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	1.50 mts. + 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	C13VD
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	21	28	—	—	—
N° de golpes	25	21	28	—	—	—
1. Recipiente N°	25	214	097	005	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	45.14	51.33	58.27	38	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	42.96	44.67	51.53	35.67	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	17.19	16.82	21.12	23.41	—	—
5. Peso del agua (gr)	6.18	6.46	6.74	2.33	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	25.77	28.05	30.41	12.26	—	—
7. Contenido de humedad (%)	23.96	23.03	22.16	19.00	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	22.16
Límite Plástico	19.00
Índice de Plasticidad	3.57

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	M1
Clasificación AASHTO	A-4 (S)

Observaciones: _____

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramírez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



ISMAEL LATORRE BORQUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 14

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
 PÉREZ HIDALGO FANNY THAYZ
 PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
 UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
 CALICATA : C14
 FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m)	ESQUEMA			
0.00					
		WLLIND		INTERAL DE RELLENO NO ENDURECIDO	
0.10					
		M1		CLASIFICACION: AMBITO A-3 - A (1) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARROÑO OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 24.63 L.P = 11.82 P.I = 12.79 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.30 % % CONTENIDO DE SALOS = 6.95 % MAXIMO PESO SECA = 1.88 g/cm ³ GRAMO DE HUMEDAD = 10.17 % C.B.R. - 100% = 14.2 % C.B.R. - 80% = 8.1 %	
1.10					
		M2		CLASIFICACION: AMBITO A - 2 (2) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARROÑO OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 24.06 L.P = 10.89 P.I = 9.32 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 10.34 % % CONTENIDO DE SALOS = 6.94 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
1.50					

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951 444 444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

Oscar Luciano Borquez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C14
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C14-M1	C14-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.10	1.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	23	78
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	104.57	48.73
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	98.15	46.00
3.- PESO DEL AGUA	6.42	2.73
4.- PESO RECIPIENTE	28.44	20.11
5.- PESO SUELO SECO	71.71	25.89
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.95%	10.54%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C14-M1	C14-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.10	1.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	344	365
(1) PESO DEL TARRO	21.48	51.18
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	41.53	74.48
(3) PESO TARRO SECO + SAL	21.47	51.17
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	20.08	23.31
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.05%	0.04%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARA CRICOMA HERIBERTO CABREEL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALÓTELLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.10 mts.						
CALCATA : C14M1						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA (mm)	TIPO	RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 89.6 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 24.61 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 11.82 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO (IP) : 12.79 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-2-4 (1)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : SC
1/4"	6.350	8.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR
Nº4	4.750	8.00	0.00	0.00	100.00	Arena arcillosa
Nº10	2.000	8.56	0.28	0.28	99.72	Ensayo Malla Nº200 : P.S. Sec P.G.Lav (%) 200
Nº20	0.840	10.51	5.26	5.54	94.47	200.0 70 85.2
Nº40	0.425	25.31	12.68	18.79	81.61	
Nº60	0.250	31.29	16.00	34.79	65.62	
Nº100	0.150	44.12	22.08	56.25	43.76	MÓDULO DE FINEZA : 1.144
Nº200	0.075	17.90	8.95	65.20	34.81	Coef. Uniformidad : 0.3
< Nº 200	FONDOS	68.61	34.81	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo - E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

(Firma manuscrita)

OSCAR LATORRES BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
(ASTM - D423 / N.T.P. 335.123)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	0.10 mts. - 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	C-14M1
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	21	28	—	—	—
N° de golpes	—	—	—	—	—	—
1. Recipiente N°	325	304	332	312	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (g)	32.42	33.14	32.67	32.51	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (g)	29.44	30.25	29.99	30.96	—	—
4. Peso de la Tara (g)	18.04	18.70	18.25	17.85	—	—
5. Peso del agua (g)	3.00	2.88	3.00	1.55	—	—
6. Peso del suelo seco (g)	11.36	11.47	11.04	13.11	—	—
7. Contenido de humedad (%)	28.23	25.11	24.28	11.82	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	25.61
Límite Plástico	11.82
Índice de Plasticidad	12.79

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-2-4 (1)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-333-333
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Handwritten signature)

ISIDORO BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35235



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVY - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVY, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCITA	: C14M1
FECHA	: 25.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE	:	2000	cm ³	mm	psi
VOLUMEN	:	2000	cm ³	mm	psi
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6584	6801	7086	8694
- Peso de Molde	(g)	2760	2760	2760	2760
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3824	4141	4346	4244
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.912	2.020	2.120	2.670
- Recipiente N°		50	79	77	132
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	65.82	84.24	86.72	87.62
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	63.28	60.99	62.26	62.12
- Tara	(g)	27.66	27.25	25.51	24.52
- Peso de Agua	(g)	2.54	3.25	4.46	5.50
- Peso de Suelo Seco	(g)	35.62	33.74	36.75	37.60
- Contenido de agua	(%)	7.13	9.63	12.14	14.63
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.75	1.84	1.89	1.81

Máxima Densidad Seca : 1.89 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 12.17 %



[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951111111
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
 TOSCA LATORRES BORGUEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 35228



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO											
SOLICITANTE	SILVANA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ										
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (KM D-002 - 17+000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022										
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA										
CALLE/CATA	C14M1										
FECHA	25.08.2022										
C.B.R.											
VOLUNTAD	1		2		3						
N° DE GOLPES POR CATA	50		25		12						
COMPOSICION DE MUESTRA	SEMIGRAN	GRANDA	SEMIGRAN	GRANDA	SEMIGRAN	GRANDA					
PESO MOJADO + SUELO HARTADO (g)	11.112	11.188	11.184	11.289	10.949	11.192					
PESO DEL MOJADO (g)	8.589	8.939	8.790	8.788	8.737	8.757					
PESO DEL SUELO HARTADO (g)	4943	4928	4419	4528	4289	4119					
CONTENIDO DEL SUELO (g)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143					
DESIADAD HARTADA (g/cm³)	2.31	2.16	2.85	2.11	1.95	2.08					
CAPSAJA N°	33	35	34	132	125	135					
PESO CAPSULA + SUELO HARTADO (g)	49.25	56.22	54.11	61.30	57.80	62.75					
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	42.25	51.03	50.31	49.80	54.87	56.62					
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	2.98	4.19	3.80	4.42	2.93	6.13					
PESO DE CAPSULA (g)	12.74	16.92	20.11	16.81	17.35	19.54					
PESO DE SUELO SECO (g)	24.51	31.11	30.2	30.23	17.82	37.08					
HUMEDAD (%)	12.95%	13.47%	12.58%	14.62%	12.21%	17.07%					
DESIADAD SECA	1.89	1.96	1.83	1.84	1.75	1.79					
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION	
				MM	%		MM	%		MM	%
20.08	11.30 a.m	5	hrs	0.030		0.038		0.006			
21.08	11.30 a.m	24	hrs	0.264	0.244	0.268	0.276	0.412	0.608	0.688	0.983
22.08	11.30 a.m	48	hrs	0.202	0.202	0.277	0.275	0.404	0.707	0.792	0.889
23.08	11.30 a.m	72	hrs	0.448	0.448	0.383	0.698	0.489	0.930	0.992	0.767
24.08	11.30 a.m	96	hrs	0.576	0.576	0.497	0.834	0.691	0.961	0.997	0.833
PENETRACION											
PENETRACION (mm)	CARGA (kg/cm²)	BOLCE N° 1			BOLCE N° 2			BOLCE N° 3			
		CARGA (kg/cm²)	mm	CORRECCION (%)	CARGA (kg/cm²)	mm	CORRECCION (%)	CARGA (kg/cm²)	mm	CORRECCION (%)	
0.00		7.20	90	38.68	5.48	63	21.82	3.92	39	13.80	
0.04		15.90	188	62.69	11.58	138	49.80	6.92	61	27.30	
0.08		25.10	270	88.69	16.78	198	69.80	10.08	117	39.80	
0.08		30.30	354	118.69	22.18	258	98.80	13.18	153	51.30	
0.100	1008	37.30	404	149.69	14.80	27.48	321	101.80	10.18	56.48	
0.200	1508	67.80	742	241.69	44.68	522	174.80	20.78	212	104.80	
0.300		78.90	818	306.69	56.78	583	221.80	33.68	398	132.80	
0.450		91.80	1255	358.69	65.98	771	252.80	39.58	492	164.80	
0.500		94.90	1110	379.69	66.78	604	268.80	41.08	488	169.80	

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VIEJA - CEL. 951 444 444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



Oscar Luciano Bonifaz
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



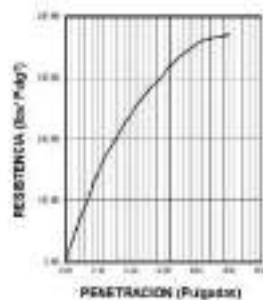
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C14M1
FECHA : 25.08.2022

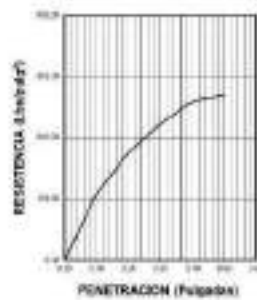
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.89
Humedad Óptima (%)	12.17

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	14.80
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.53

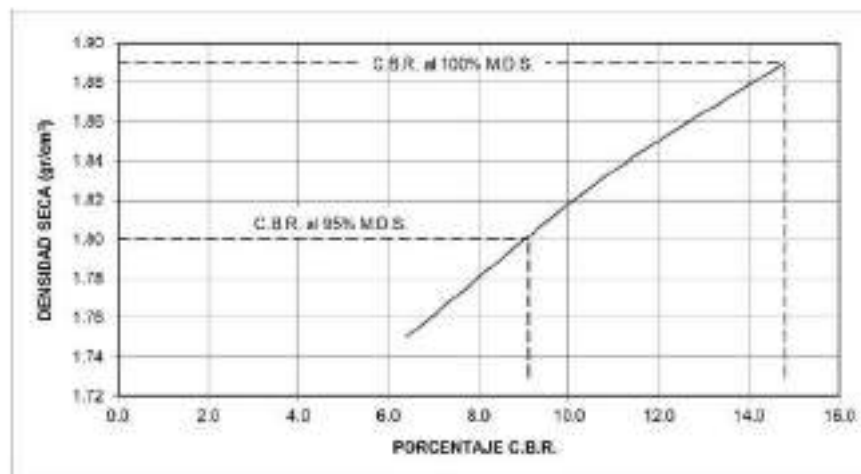
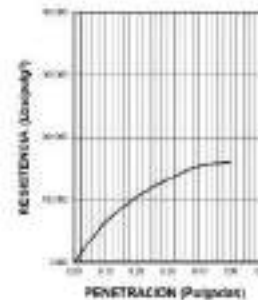
96 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRIL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 1.10 mts. - 1.50 mts.						
CALCATA : C14M2						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA (mm)	TIPO	RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 90.9 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 24.00 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 15.68 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 8.32 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (2)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : 5C
1/4"	6.350	8.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR-MALO
Nº4	4.750	1.25	0.62	0.62	99.39	Arena arcillosa
Nº10	2.000	3.15	0.08	0.60	99.31	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lix (%) 200
Nº20	0.840	2.16	1.06	1.75	98.25	200.0 91 54.8
Nº40	0.425	3.27	1.64	3.42	96.58	
Nº60	0.250	3.56	2.78	6.20	93.81	
Nº100	0.150	60.90	40.45	46.85	93.58	MÓDULO DE FINEZA : 0.593
Nº200	0.075	15.89	7.95	54.98	45.43	Coef. Uniformidad : 6.0
< Nº 200	FONDOS	30.95	45.43	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 6.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

(Firma manuscrita)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.123)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	1.10 mts. + 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	C-14VD
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	32	26	18	—	—	—
N° de golpes	347	309	311	361	—	—
1. Recipiente N°	347	309	311	361	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (g)	36.87	32.72	36.15	36.81	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (g)	33.31	29.69	32.71	33.3	—	—
4. Peso de la Tara (g)	17.76	17.22	18.82	17.29	—	—
5. Peso del agua (g)	3.56	3.03	3.44	3.51	—	—
6. Peso del suelo seco (g)	15.55	12.47	13.89	16.01	—	—
7. Contenido de humedad (%)	22.83	24.30	24.77	15.66	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	24.30
Límite Plástico	15.66
Índice de Plasticidad	8.64

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-4 (2)

Observaciones: _____

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-333-3333
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

ISMAEL LÓPEZ BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35235



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 15

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
PÉREZ-HIDALGO FANNY THAYZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, C10
FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m.)	MSBTRA			
0.00					
			WLLIND	INTERAL DE RELLENO NO ENDURECIDO	
0.20			M1	CLASIFICACION: AMBITO A - 4 (3) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARROÑO OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 25.08 L.P = 15.20 P = 0.13 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 7.31 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.94 % MAXIMO PESO SECO = 1.91 g/cm ³ CRITRIO DE HUMEDAD = 11.34 % C.B.R. - 100% = 154 % C.B.R. - 80% = 8.0 %	
1.00			M2	CLASIFICACION: AMBITO A - 6 (3) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARROÑO OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 25.14 L.P = 10.39 P = 14.73 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.80 % % CONTENIDO DE SUELOS = 6.82 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NINGUN FRAGMENTO
1.50					

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951 444 444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

Oscar Luciano Borquez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C15
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C15-M1	C15-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.00	1.00 - 1.50
Nº RECIPIENTE	175	224
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	88.52	81.05
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	83.62	75.62
3.- PESO DEL AGUA	4.90	5.43
4.- PESO RECIPIENTE	16.58	18.44
5.- PESO SUELO SECO	67.04	57.18
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.31%	9.50%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C15-M1	C15-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.00	1.00 - 1.50
Nº RECIPIENTE	207	306
(1) PESO DEL TARRO	81.62	85.51
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	85.95	116.02
(3) PESO TARRO SECO + SAL	81.63	85.62
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	24.32	31.10
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.04%	0.03%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRIL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.00 mts.						
CALCATA : C15M1						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA	PESO (mg)	% RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 91.1 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 23.36 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 13.28 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 1.10 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (2)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : SC
1/4"	4.760	3.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR-MALO
Nº4	4.760	3.22	0.11	0.11	99.89	Arena arcillosa
Nº10	2.000	3.81	0.41	0.52	99.49	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lix (%) 200
Nº20	0.840	1.15	0.56	1.08	98.91	200.0 91 94.5
Nº40	0.425	4.14	2.07	3.15	96.84	
Nº60	0.300	8.49	3.25	6.41	93.59	
Nº100	0.150	75.81	39.91	46.51	93.69	MÓDULO DE FINEZA : 0.576
Nº200	0.075	16.30	8.15	54.46	45.54	Coef. Uniformidad : 0.0
< Nº 200	FONDOS	91.00	45.54	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	0.20 mts. - 1.00 mts.
CLASIFICACIÓN	C15M1
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	30	22	18	—	—	—
N° de golpes	30	22	18	—	—	—
1. Recipiente N°	555	339	399	344	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	35.11	33.29	31.48	35.12	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	32.03	30.28	28.75	32.95	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	18.29	17.88	17.98	18.75	—	—
5. Peso del agua (gr)	3.08	3.01	2.71	2.17	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	13.74	12.4	10.77	14.20	—	—
7. Contenido de humedad (%)	22.42	24.27	25.18	15.28	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	22.3%
Límite Plástico	15.2%
Índice de Plasticidad	8.1%

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-4 (2)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

(Handwritten signature)

ISMAEL LIZAMA BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCALTA	: C15M1
FECHA	: 25.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE	:	2000	cm ³	mm	psi
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6604	6891	7086	7014
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3854	4141	4346	4264
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.980	2.020	2.120	2.680
- Recipiente N°		256	278	274	329
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	60.97	55.35	60.73	61.56
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	57.96	55.67	56.94	56.80
- Tara	(g)	25.00	24.09	22.85	21.86
- Peso de Agua	(g)	2.01	2.68	3.79	4.76
- Peso de Suelo Seco	(g)	32.96	31.08	34.00	34.04
- Contenido de agua	(%)	6.10	8.62	11.12	13.62
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.77	1.86	1.91	1.83

Máxima Densidad Seca : 1.91 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 11.14 %



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO													
SOLICITANTE	SILVEIRA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ												
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (R01 D-002 - 17-000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022												
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA												
CAUSADA	C15M1												
FECHA	25.04.2022												
C.B.R.													
VOLUNTAD	1		2		3								
N° DE GOLPES POR CAVA	50		25		12								
COMERCIO DE MUESTRA	SEMI DURE	MOJADA	SEMI DURE	MOJADA	SEMI DURE	MOJADA							
PESO MOJADO + SUELO HARTADO (g)	11.179	11.196	11.799	11.202	10.954	11.144							
PESO DEL MOJADO (g)	8.589	8.993	8.708	8.789	8.737	8.757							
PESO DEL SUELO HARTADO (g)	4928	4927	4421	4528	4217	4427							
VOLUMEN DEL MOJADO (cm³)	3.143	3.143	3.143	3.143	3.143	3.143							
DENSIDAD HARTADA (g/cm³)	2.32	2.16	2.80	2.11	1.97	2.07							
CAPSA Nº	377	379	378	389	370	400							
PESO CAPSULA + SUELO HARTADO (g)	83.85	73.00	72.98	70.35	66.72	67.79							
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	39.79	66.57	67.96	64.84	62.81	73.96							
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.04	5.33	4.84	5.71	3.31	1.83							
PESO DE CAPSULA (g)	23.55	25.71	25.90	22.46	22.84	25.13							
PESO DE SUELO SECO (g)	36.25	42.00	41.26	41.94	29.57	49.83							
HUMEDAD (%)	11.54%	12.44%	11.54%	13.90%	11.50%	10.04%							
DETERMINACION	1.91	1.92	1.85	1.80	1.77	1.78							
EXPANSION													
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION			
				mm	%		mm	%		mm	%		
20-05	8:54 a.m.	5	hrs	0.030		0.038		0.006					
21-05	8:54 a.m.	24	hrs	0.184	0.168	0.175	0.838	0.139	0.377	0.648	0.648		
22-05	8:54 a.m.	48	hrs	0.287	0.261	0.242	0.934	0.534	0.459	0.706	0.693		
23-05	8:54 a.m.	72	hrs	0.485	0.405	0.348	0.648	0.449	0.257	0.901	0.951		
24-05	8:24 a.m.	96	hrs	0.537	0.463	0.700	0.793	0.656	0.956	0.909	0.817		
PENETRACION													
PENETRACION (mm)	CARGA (kg)	BOLCE N° 1			BOLCE N° 2			BOLCE N° 3					
		CARGA (kg)	FECHA	REACCION (%)	CARGA (kg)	FECHA	REACCION (%)	CARGA (kg)	FECHA	REACCION (%)			
0.00	7.80	00	31.68	5.94	08	23.80	3.80	42	14.30				
0.04	16.70	325	65.09	12.16	141	47.80	7.20	54	28.80				
0.08	24.40	375	98.69	17.78	207	68.90	10.98	123	41.98				
0.08	30.18	375	123.69	20.19	270	96.80	13.68	152	54.36				
0.100	1008	40.80	408	194.69	15.80	25.08	328	113.80	11.36	17.46	224	88.20	6.90
0.200	1508	65.18	702	254.69	47.28	222	104.60	30.54	228	111.80			
0.300	62.80	909	323.69	60.08	702	234.80	35.26	423	141.30				
0.450	95.80	1522	374.69	69.58	813	271.80	41.88	488	163.80				
0.500	190.08	1170	369.69	72.08	849	283.80	45.66	519	179.30				

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951111111
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



Oscar Luciano Bonifaz
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238

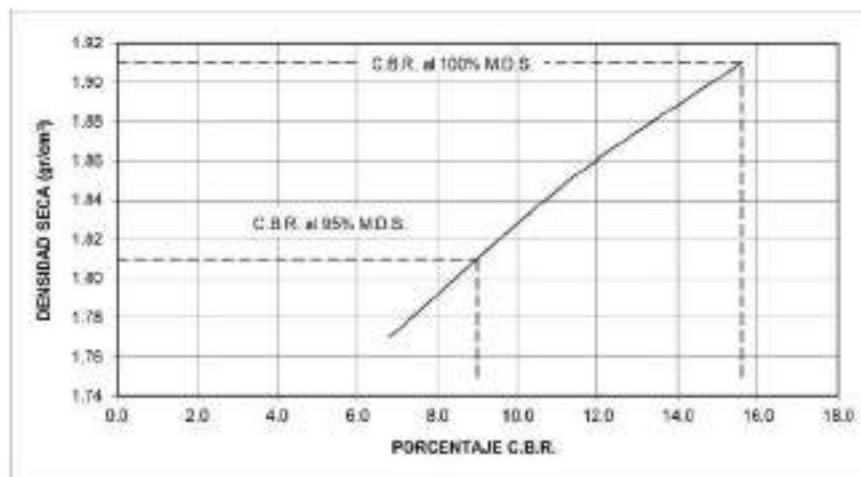
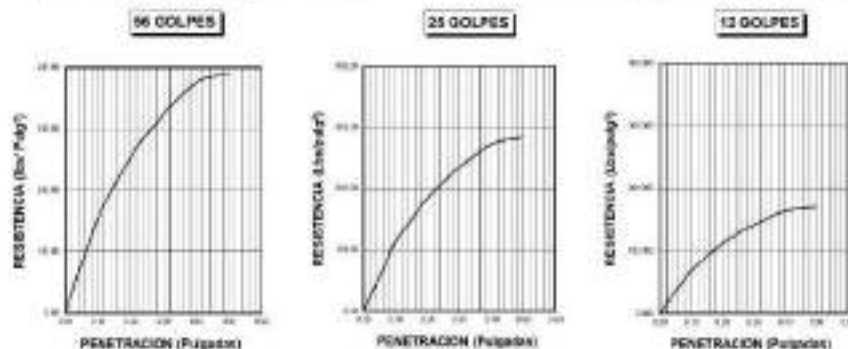


LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2023
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C15M1
FECHA : 25.08.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.91
Humedad Óptima (%)	11.14

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	15.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.00



CALLE MANUEL SEOANE N° 71 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABREEL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 1.00 mts. - 1.50 mts.						
CALCATA : C15M2						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA (mm)	PESO (gms)	% RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 83.2 g.
2"	50.500					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 25.11 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 13.38 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 14.73 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-6 (2)
3/8"	8.525					CLASIF. UCS : BC
1/4"	4.350	8.00	0.00	8.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
Nº4	4.760	8.02	4.01	4.01	99.99	Arena arcillosa
Nº10	2.000	16.75	8.38	12.39	87.61	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S.Lav (%) 200
Nº20	0.840	22.49	11.25	23.64	76.37	200.0 83 58.4
Nº40	0.425	27.28	13.83	37.27	62.74	
Nº60	0.300	3.11	4.56	41.82	58.18	
Nº100	0.150	22.94	11.47	63.29	48.71	MÓDULO DE FINEZA : 1.724
Nº200	0.075	10.18	5.09	68.38	41.62	Coef. Uniformidad : 236.0
< Nº 200	FONDOS	25.24	41.03	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 3.3



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

OSCAR LATORRES BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335, 129)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	1.00 mts. + 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	C 15M2
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	22	30	—	—	—
N° de golpes	16	22	30	—	—	—
1. Recipiente N°	328	337	393	345	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	33.37	33.31	32.41	35.79	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	30.05	30.23	29.61	34.11	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	17.24	18.20	18.24	15.22	—	—
5. Peso del agua (gr)	3.32	3.08	2.80	1.68	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	12.81	12.03	11.37	15.89	—	—
7. Contenido de humedad (%)	25.92	25.80	24.63	10.38	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	25.11
Límite Plástico	10.38
Índice de Plasticidad	14.73

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	BC
Clasificación AASHTO	A-4 (3)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Handwritten signature)

ISMAEL LÓPEZ BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 16

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
PROYECTO : PÉREZ-HIDALGO FANNY THAIZ
 DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALCATA : C16
FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m)	MUESTRA			
0.00					
0.10		HLLRNO		INTERRAL DE RELLENO NO ENDURECIDO	
M1				CLASIFICACION: ARENOS A-4 (7) ARENOS Y ARENAGRUY FINAS DE COLOR AMARILLENTO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 20.1% LP = 25.42 IP = 5.32 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.51 % % CONTENIDO DE SALOS = 6.95 % MAXIMO PESO SECA = 1.78 g/cm ³ CF RMO DE HUMEDAD = 15.10 % C.C.R. - 100% = 7.8 % C.C.R. - 90% = 8.0 %	
1.10				CLASIFICACION: ARENOS A-4 (7) ARENOS Y ARENAGRUY FINAS DE COLOR AMARILLENTO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 15.04 LP = 20.89 IP = 5.85 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 7.65 % % CONTENIDO DE SALOS = 6.94 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
1.50					

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

Oscar Luciano Borquez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C16
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C16-M1	C16-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.10	1.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	261	293
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	75.88	49.99
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	72.15	47.51
3.- PESO DEL AGUA	3.73	2.48
4.- PESO RECIPIENTE	14.65	15.27
5.- PESO SUELO SECO	57.30	32.24
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	6.51%	7.69%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C16-M1	C16-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.10	1.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	348	382
(1) PESO DEL TARRO	47.14	27.51
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	66.10	55.51
(3) PESO TARRO SECO + SAL	47.15	27.52
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	19.01	27.99
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.05%	0.04%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951111111
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABREDA						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALÓTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.10 mts.						
CALCATA : C15M1						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA	PESO (GRAMOS)	% RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 300.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 217.1 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 27.76 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 28.42 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 0.34 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (7)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS : ML
1/4"	4.350	3.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR-MALO
Nº4	4.760	3.80	1.27	1.27	98.73	Lima de baja plasticidad con arena
Nº10	2.000	6.40	2.13	3.40	96.60	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	10.50	3.50	6.90	93.10	300.0 217 27.8
Nº40	0.425	14.70	4.90	11.80	88.20	
Nº60	0.300	18.30	5.43	17.23	82.77	
Nº100	0.150	18.80	6.60	23.83	76.17	MÓDULO DE FINEZA : 0.644
Nº200	0.075	11.40	3.80	27.83	72.37	Coef. Uniformidad : 267.2
< Nº 200	FONDOS	317.10	72.57	196.56	0.00	Coef. Curvatura : 6.0



Observaciones:

(Firma manuscrita)



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Firma manuscrita)

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAUZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	0.10 mts. - 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	C 10M1
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	21	28	—	—	—
N° de golpes	15	21	28	—	—	—
1. Recipiente N°	005	028	024	85	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	50.64	59.27	62.71	30.89	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	43.05	48.33	54.39	28.22	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	17.31	20.31	24.01	15.15	—	—
5. Peso del agua (gr)	7.59	7.94	8.32	2.66	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	35.71	38.02	30.38	10.07	—	—
7. Contenido de humedad (%)	29.48	28.54	27.39	26.42	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	27.7%
Límite Plástico	26.4%
Índice de Plasticidad	1.3%

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	M1
Clasificación AASHTO	A-4 (7)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

(Handwritten signature)

ISMAEL LÓPEZ BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C16M1
FECHA	: 25.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE	:	2000	cm ³	mm	psi
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	8461	8748	8953	8850
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3711	3998	4203	4100
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.810	1.950	2.050	2.000
- Recipiente N°		175	198	194	249
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	57.00	55.34	57.79	58.60
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	53.94	51.65	52.92	52.78
- Tara	(g)	22.99	22.58	20.84	19.85
- Peso de Agua	(g)	3.15	3.69	4.87	5.82
- Peso de Suelo Seco	(g)	30.96	29.07	32.08	32.93
- Contenido de agua	(%)	10.18	12.69	15.18	17.67
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.64	1.73	1.78	1.70

Máxima Densidad Seca : 1.78 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 15.13 %



[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951111111
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35235



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO													
SOLICITANTE	SILVEVIRA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAYZ												
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (R0J D-002 - 17-000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022												
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA												
CAUSADA	C185M1												
FECHA	25.08.2022												
C.B.R.													
VOLÚMEN	1		2		3								
N° DE GOLPES POR CAVA	50		25		12								
COMPOSICIÓN DE MUESTRA	SEMI SECA	MOJADA	SEMI SECA	MOJADA	SEMI SECA	MOJADA							
PESO MOJADO + SUELO HARTADO (g)	10.980	11.035	11.827	11.128	10.265	10.880							
PESO DEL MOLDE (g)	8.569	8.903	8.766	8.284	8.737	8.237							
PESO DEL SUELO HARTADO (g)	4.091	4.468	4.259	4.058	4.043	4.443							
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	3.143	3.143	3.143	3.143	3.143	3.143							
DENSIDAD HARTADA (g/cm³)	2.03	2.08	1.89	2.00	1.89	1.58							
GRASA W	83	105	134	152	175	205							
PESO CAPSULA + SUELO HARTADO (g)	64.64	65.71	65.11	65.46	65.86	72.26							
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	49.26	58.09	57.34	53.86	41.80	63.65							
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.76	9.25	5.77	6.33	3.76	8.81							
PESO DE CAPSULA (g)	12.84	28.02	20.21	46.21	17.10	19.44							
PESO DE SUELO SECO (g)	31.44	38.04	27.13	37.16	24.75	44.01							
HUMEDAD (%)	15.54%	16.43%	15.54%	17.37%	15.19%	20.02%							
DETERMINACION	1.79	1.79	1.72	1.72	1.64	1.65							
EXPANSION													
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION			
				MM	%		MM	%		MM	%		
20-08	8:40 a.m.	5	1ra	0.030		0.038		0.006					
21-08	8:40 a.m.	24	1ra	0.042	0.600	0.068	0.871	0.749	1.001	1.001	0.624		
22-08	8:40 a.m.	48	1ra	0.114	0.714	0.097	0.967	0.837	1.108	1.108	1.022		
23-08	8:40 a.m.	72	1ra	0.038	0.038	0.121	1.081	1.181	0.029	1.284	1.304		
24-08	8:40 a.m.	96	1ra	0.070	0.070	0.024	1.108	1.190	1.025	1.363	1.309		
PENETRACION													
PENETRACION (mm)	CARGA (kg/cm²)	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3					
		CARGA	FECHA	%	CARGA	FECHA	%	CARGA	FECHA	%			
0.020		4.70	28	18.68	2.88	30	11.80	1.80	21	7.50			
0.040		8.70	30	33.09	8.28	32	24.90	3.80	42	14.50			
0.080		17.30	54	48.69	8.64	105	39.90	5.40	53	21.30			
0.080		15.80	58	62.66	11.08	128	46.80	6.80	61	27.30			
0.100	100K	20.30	234	78.00	7.80	14.88	171	57.60	5.70	8.70	102	34.50	340
0.200	150K	32.80	301	127.60	25.08	279	91.80	14.18	150	59.80			
0.300		41.30	400	161.00	30.38	354	118.80	17.96	218	79.80			
0.450		47.80	390	182.60	35.78	411	132.60	21.08	248	82.60			
0.500		50.90	305	109.80	35.78	429	143.80	21.88	228	89.80			

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



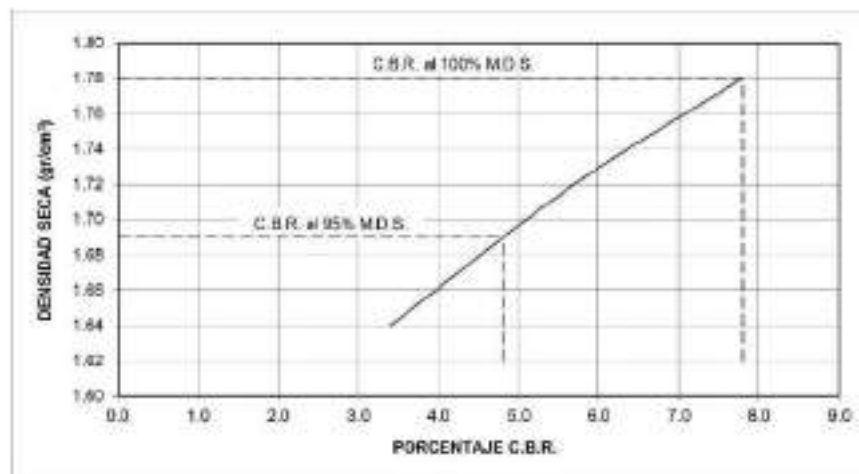
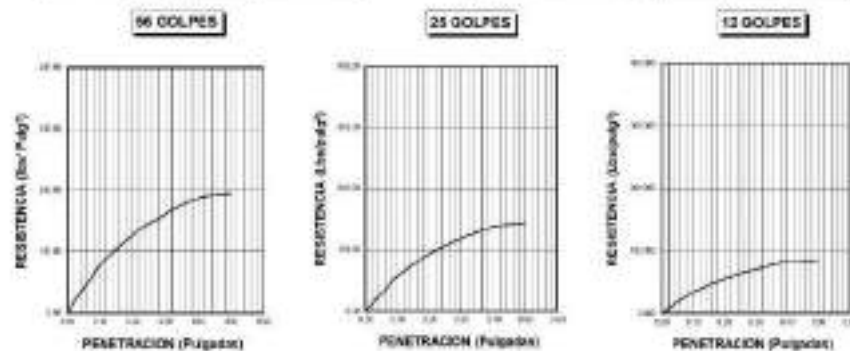
Oscar Luciano Bonquet
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C16M1
FECHA : 25.08.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.75	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	7.83
Humedad Óptima (%)	15.13	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.83



CALLE MANUEL SEOANE N° 71 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238





LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM - D422.1N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : CUEVARA CRICOMA HERIBERTO CABRIL
 PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
 PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
 LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
 GRAMALÓTELLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
 UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
 PROFUNDIDAD : 1.10 mts. - 1.50 mts.
 CALGATA : C16ND
 FECHA : 25.06.2022

ABERTURA MALLA		PESO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(mm)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 141.9 g
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 53.91 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 23.50 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 1.90 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (7)
3/8"	9.525					CLASIF. UCS : ML
1/4"	6.350	3.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR-MALO
Nº4	4.750	10.32	5.16	5.15	94.84	Lima de baja plasticidad con arena
Nº10	2.000	2.51	1.26	6.42	93.59	Ensayo Malla Nº200 : P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	1.84	1.52	8.34	91.67	200.0 142 25.0
Nº40	0.425	1.04	1.52	9.38	90.62	
Nº60	0.250	2.25	1.15	10.53	89.47	
Nº100	0.150	24.35	12.18	23.16	76.84	MODULO DE PNEZA : 0.836
Nº200	0.075	11.79	5.89	29.05	70.95	Coef. Uniformidad : 0.0
< Nº 200	FONDOS	141.91	70.95	199.06	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:





CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA WASHI - YAYUEQUE - CEL. 954 444 444
 Mario Ramirez Dejo - E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

OSCAR LATORRES BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.123)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA LUCIBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	1.10 mts. + 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	C-10/0
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	28	21	15	—	—	—
N° de golpes	28	21	15	—	—	—
1. Recipiente N°	535	349	312	302	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	34.81	32.53	34.35	41.31	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	30.58	28.68	30.09	35	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	18.06	18.12	18.75	18.20	—	—
5. Peso del agua (gr)	4.23	3.85	4.26	5.31	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	12.52	10.75	11.34	17.74	—	—
7. Contenido de humedad (%)	33.73	33.92	37.57	29.93	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	33.92
Límite Plástico	29.93
Índice de Plasticidad	3.99

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	M1
Clasificación AASHTO	A-4 (7)

Observaciones: _____

(Handwritten signature)



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-000000
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

(Handwritten signature)

ISMAEL LIZARDI BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35235



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 17

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BONQUET
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUBERTO GABRIEL
PÉREZ-HIDALGO FANNY THAYZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALECATA : C17
FECHA : 25.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(m)	USUARIA			
0.00					
		WLLIND		INTERRAL DE REBLINDO NO ENDURECIDO	
0.10					
M1				CLASIFICACION: AMBTO: A - 5 (A) ARCILLAS INORGANICAS CON D.B.E. O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLENTO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 21(1) L.P = 15(45) I.P = 11 (45) % CONTENIDO DE HUMEDAD = 5.8(5) % CONTENIDO DE SUELOS = 6.3(1) MAXIMO PESO SECA = 1.31 g/cm ³ CRITRIO DE HUMEDAD = 14.8(5) C.B.R. - 100% = 6.8(5) C.B.R. - 80% = 3.2(5)	
1.10					
M2				CLASIFICACION: AMBTO: A - 6 (B) ARCILLAS INORGANICAS CON D.B.E. O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLENTO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 20(5) L.P = 15(28) I.P = 12(7) % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.1(7) % CONTENIDO DE SUELOS = 6.6(2)	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NINGUN FRAGMENTO
1.50					

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 954-444-444
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

Oscar Luciano Borquez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ +
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C17
FECHA : 25.06.2022

HUMEDAD NATURAL		
CALICATA-MUESTRA	C17-M1	C17-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.10	1.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	86	17
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	71.62	80.40
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	69.00	75.84
3.- PESO DEL AGUA	2.62	4.56
4.- PESO RECIPIENTE	21.29	20.03
5.- PESO SUELO SECO	47.71	55.81
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	5.49%	8.17%

DETERMINACION DE LA SAL		
CALICATA-MUESTRA	C17-M1	C17-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.10	1.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	253	245
(1) PESO DEL TARRO	63.33	31.43
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	95	84.00
(3) PESO TARRO SECO + SAL	63.34	31.44
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	31.68	52.58
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.03%	0.02%

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



Oscar Luciano Borquez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422.1N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRELL						
PROYECTO : PEREZ HIDALGO FANNY THAZ						
DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.10 mts.						
CALCATA : C17M1						
FECHA : 25.06.2022						
ABERTURA MALLA		PESO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(mm)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 181.1 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 27.81 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 18.45 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 11.46 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-6 (4)
3/8"	9.525					CLASIF. UCS : CL
1/4"	6.350	9.00	0.00	9.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
Nº4	4.750	3.92	1.81	1.81	98.19	Areófila arenosa de baja plasticidad
Nº10	2.000	5.51	2.76	4.57	95.44	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lic (%) 200
Nº20	0.840	4.94	2.42	6.99	93.02	300.0 100 48.5
Nº40	0.425	1.82	0.81	7.80	92.21	
Nº60	0.250	3.85	0.34	8.14	91.87	
Nº100	0.150	71.20	95.60	43.74	98.27	MÓDULO DE FINEZA : 0.730
Nº200	0.075	11.45	5.75	49.48	90.54	Coef. Uniformidad : 0.0
< Nº 200	FONDOS	191.06	50.54	199.06	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

[Firma manuscrita]



CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

[Firma manuscrita]

ISCAI LIZARDI BORGHEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238

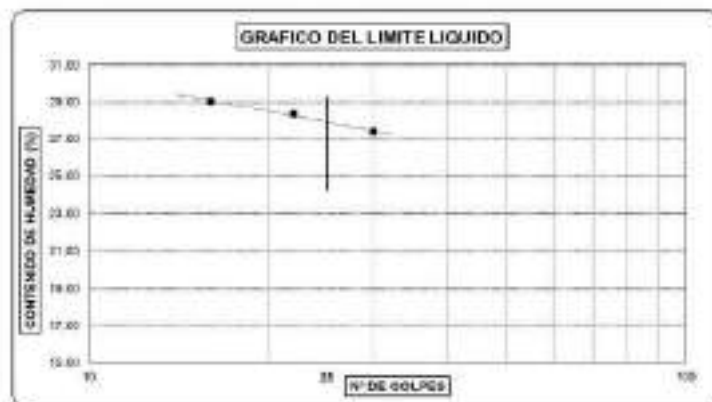


LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
(ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	: GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	: 0.10 mts. - 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	: C-17M1
FECHA	: 25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	22	30	18	—	—	—
N° de golpes	22	30	18	—	—	—
1. Recipiente N°	321	315	348	304	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (g)	33.38	33.18	34.30	35.5	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (g)	30.05	29.91	30.66	33.14	—	—
4. Peso de la Tara (g)	18.00	18.00	18.22	15.70	—	—
5. Peso del agua (g)	3.34	3.27	3.64	2.36	—	—
6. Peso del suelo seco (g)	11.96	11.85	12.44	14.25	—	—
7. Contenido de humedad (%)	27.92	27.59	29.26	16.45	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	27.92
Límite Plástico	16.45
Índice de Plasticidad	11.47

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	CL
Clasificación AASHTO	A-8 (4)

Observaciones:

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 954-444-444
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



ISMAEL ANTONIO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35235



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GUEVARA DHCOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION	: DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C17M1
FECHA	: 25.09.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº					
VOLUMEN	2000 cm ³ m ³ ps ³				
METODO DE COMPACTACION	AASHTO T - 180 D				
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6502	6780	6994	8812
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3752	4030	4244	4162
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.830	1.970	2.070	2.030
- Recipiente Nº		443	483	481	516
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	63.14	61.48	63.08	64.67
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	58.88	57.59	58.86	58.72
- Tara	(g)	25.96	25.55	23.81	22.82
- Peso de Agua	(g)	3.26	3.89	5.12	6.15
- Peso de Suelo Seco	(g)	35.62	32.04	35.05	35.00
- Contenido de agua	(%)	9.61	12.14	14.61	17.13
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.67	1.75	1.61	1.73

Máxima Densidad Seca : 1.61 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 14.66 %



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951-888888
 E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO											
SOLICITANTE	SILVEVIRA CHECOMA HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO FANNY THAYZ										
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO (R0J D-002 - 17-000) CUTERVO - CAJAMARCA 2022										
UBICACION	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA										
CAUSADA	C17M1										
FECHA	25.08.2022										
C.B.R.											
VOLÚMEN	1		2		3						
N° DE GOLPES POR CAVA	50		25		12						
COMPOSICIÓN DE MUESTRA	SEMIGRAN	GRANDA	SEMIGRAN	GRANDA	SEMIGRAN	GRANDA					
PESO MOJADO + SUELO HANDED	(g)	11.076	11.061	11.883	11.158	11.640					
PESO DEL MOJADO	(g)	8.589	8.903	8.706	8.288	8.737					
PESO DEL SUELO HANDED	(g)	4947	4522	4214	4417	4393					
VOLUMEN DEL MOJADO	(cc)	3.143	2.143	2.143	3.143	2.143					
DESIADAD HANEDA	(g/cm ³)	2.08	2.11	2.81	2.06	2.07					
CAPILAR H ₂ O		74	75	108	133	147					
PESO CAPILAR + SUELO HANDED	(g)	53.70	53.70	62.22	69.57	44.86					
PESO CAPILAR + SUELO SECO	(g)	49.81	52.79	57.07	63.86	41.83					
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	4.18	5.66	5.15	5.96	3.22					
PESO DE CAPILAR	(g)	29.47	25.65	22.94	19.40	19.78					
PESO DE SUELO SECO	(g)	28.54	26.14	24.23	24.26	21.85					
HUMEDAD	(%)	14.65%	15.94%	15.05%	17.10%	14.74%					
DESIADAD SECA		1.81	1.92	1.25	1.76	1.67					
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION		DIA	EXPANSION	
				MM	%		MM	%		MM	%
20-08	8:20 a.m.	5	hrs	0.030		0.038		0.006			
21-08	8:20 a.m.	24	hrs	0.074	0.574	0.184	0.813	0.008	1.000	1.000	0.883
22-08	8:20 a.m.	48	hrs	0.098	0.654	0.304	0.908	0.782	1.151	1.151	0.972
23-08	8:20 a.m.	72	hrs	0.189	0.766	0.673	1.023	0.890	1.228	1.228	1.054
24-08	8:20 a.m.	96	hrs	0.312	0.912	0.164	1.136	0.979	1.302	1.302	1.139
PENETRACION											
PENETRACION (mm)	CARGA (kg/cm ²)	BOLCE N° 1			BOLCE N° 2			BOLCE N° 3			
		CARGA	LECTURA	CORRECCION	CARGA	LECTURA	CORRECCION	CARGA	LECTURA	CORRECCION	
0.020		4.40	50	17.60	3.18	38	12.00	1.83	21	7.50	
0.040		8.20	108	38.00	5.78	78	28.00	3.82	45	15.00	
0.080		13.30	150	52.00	8.78	114	38.00	5.82	58	23.00	
0.080		17.70	207	68.00	12.08	158	56.00	7.70	98	33.00	
0.100	100K	22.10	258	88.00	8.80	10.98	188	82.00	8.20	8.60	
0.200	150K	35.80	420	142.00	25.98	302	101.00	15.48	158	61.00	
0.300		45.90	524	178.00	32.08	384	128.00	19.78	201	77.00	
0.450		52.80	618	208.00	38.28	442	145.00	22.88	267	89.00	
0.500		55.10	645	213.00	39.78	468	158.00	23.88	278	93.00	

CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VIEJA - YAYUEQUE - CEL. 954-444-444
 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



Oscar Luciano Borgez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



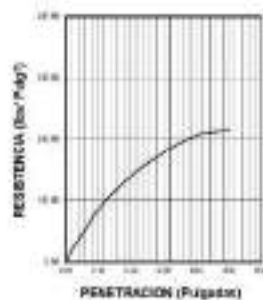
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
CALICATA : C17M1
FECHA : 25.05.2022

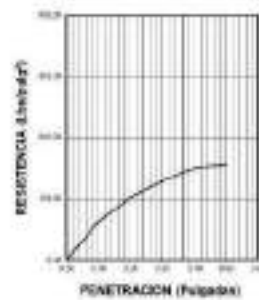
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.81
Humedad Óptima (%)	14.65

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.63
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.23

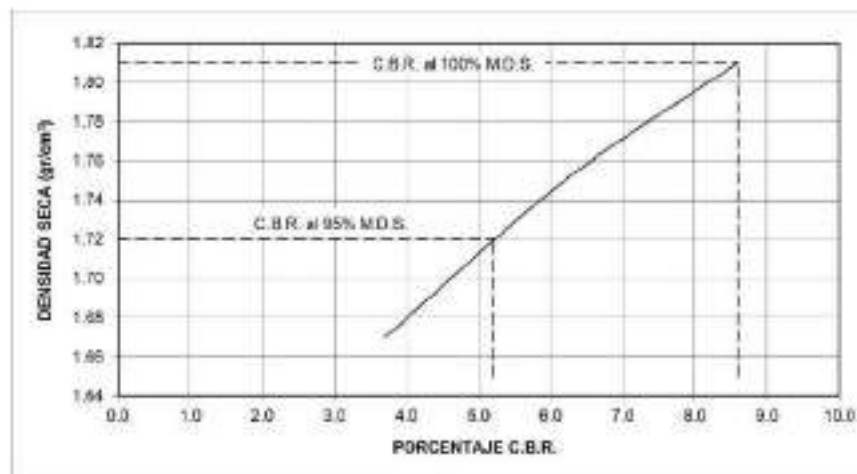
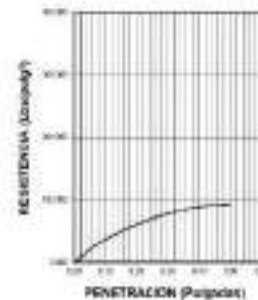
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 LA VILLA YEQUE - CEL. 954444444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : CUEVARRA CRICOMA HERIBERTO CABRELL
 PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
 PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
 LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
 GRAMALÓTELLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
 UBICACIÓN : DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
 PROFUNDIDAD : 1.10 mts. - 1.50 mts.
 CALGATA : C17M2
 FECHA : 25.06.2022

ABERTURA MALLA (mm)	PESO (gms)	% RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL : 300.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 255.1 g.
2"	50.500					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 28.00 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 18.26 %
3/4"	19.000					INDICE PLASTICO : 12.76 %
1/2"	12.700					CLASIF. AASHTO : A-4 (S)
3/8"	8.525					CLASIF. SUCS : CL
1/4"	4.350	8.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
Nº4	4.760	8.27	0.00	0.00	99.91	Arquilla de baja plasticidad
Nº10	2.000	3.67	0.29	0.38	99.62	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	1.14	1.05	1.45	98.57	300.0 255 15.0
Nº40	0.425	1.07	2.36	3.73	96.22	
Nº60	0.300	3.67	1.22	5.01	94.99	
Nº100	0.150	21.28	7.06	12.10	87.90	MÓDULO DE FINEZA : 0.228
Nº200	0.075	8.65	2.88	14.98	85.02	Coef. Uniformidad : 0.0
< Nº 200	FONDOS	235.09	65.02	196.06	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:





CALLE MANUEL SEOANE N° 714 - LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444444
 Mario Ramirez Dejo - E-Mail = mario_rdz@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

OSCAR LATORRES BORGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 335.129)

SOLICITANTE	GUEVARA CHICOVA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO	DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO (KM 0+00 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
PROFUNDIDAD	1.10 mts. + 1.50 mts.
CLASIFICACIÓN	C-17A2
FECHA	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	22	30	—	—	—
N° de golpes	550	340	328	300	—	—
1. Recipiente N°	33.72	33.79	31.45	36.35	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	30.01	38.25	29.50	33.78	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	18.11	18.24	18.08	17.97	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	0.71	0.53	2.05	2.57	—	—
5. Peso del suelo seco (gr)	11.9	12.02	10.42	15.81	—	—
7. Contenido de humedad (%)	31.18	29.37	28.31	18.26	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	29.37
Límite Plástico	18.26
Índice de Plasticidad	12.70

MUESTRA:	
Clasificación SUCE	CL
Clasificación AASHTO	A-4 (5)

Observaciones: _____




CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
 Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



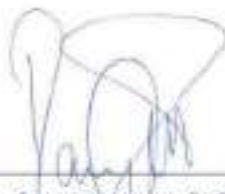
OSCAR LUCIANO BORQUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 35238

PANEL DE FOTOGRAFICO



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

MATERIAL FOTOGRAFICO



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
DIRECTOR GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717, LA VILLA YEQUE - CEL. 954800000
E-Mail = mario_rdz@hotmail.com



OSCAR LEONIDAS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CP. N° 25228



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVE YEQUE - CEL. 954-
E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

TISCA LIZCANO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

TISCA LIZCANO BOLOGNESI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVIN YEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

TISCA LIZCANO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951 444 444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVE YEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



Vía sin nombre
Cutervo
Cajamarca
#JUNIO - 2022 #Exc. Calicatas

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LA VILLA YEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVE YEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VIEJA YEQUE - CEL. 951-444-444
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

TISCA LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVE Y YEQUE - CEL. 951 444 444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

TISCA LIZCANO BOLOGNESI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LA VILLA YEQUE - CEL. 951-222-1111
Mario Ramirez Dejo
DIRECTOR GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com



OSCAR LUCIANO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVE YEQUE - CEL. 954-444-4444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 71
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 71, LAWAYEQUE - CEL. 954-444-1111
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951 444 444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

TISCA LUCIANO BOLOGNESI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVAYEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

TISCA LUCIANO BORQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVE YEQUE - CEL. 951-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LUCIANO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSB - INDECOPI
RUC. 20605369139



Via sin nombre
Cutervo
Cajamarca
Altitud: 1522.7m
Velocidad: 1.2km/h
#JUNIO-2022 #Exc. Belicatas

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LAVE Y YEUQUE - CEL. 954-444-444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

TISCA LIZBETHS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

UBICACIÓN DE CALICATAS

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramírez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LA VILLA YEQUE - CEL. 954-444444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO BORGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 35238



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 011616-2019/DSO - INDIPECOM
RUC. 20605369139



Mario Roldán Ochoa
Gerente General
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL OCHOA N° 117 - LA VILLA DEL ROSARIO - SAN GONDO MARCELINO
Tel = mario_rdo@laboratoriolinus.com

Reg. PP. N° 84822



LABORATORIO LINUS E.L.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

COORDENADAS

CALLE MANUEL SEOANE N° 717
Mario Ramirez Deza
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.L.R.L.



LAVE-YEQUE - CEL. 954-444444
E-Mail = mario_ramirez@hotmail.com

OSCAR LEONARDO RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 32228



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031010-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA	COORDENADAS	ZONA
C - 1	737639.00m E - 9325729.00m S	17 M
C - 2	737897.00m E - 9324933.00m S	
C - 3	738465.00m E - 9323908.00m S	
C - 4	738314.00m E - 9323009.00m S	
C - 5	738819.00m E - 9322387.00m S	
C - 6	739298.00m E - 9322125.00m S	
C - 7	739266.00m E - 9321409.00m S	
C - 8	739342.00m E - 9321156.00m S	
C - 9	739509.00m E - 9320756.00m S	
C - 10	739993.00m E - 9320000.00m S	
C - 11	739298.00m E - 9322025.00m S	
C - 12	740733.00m E - 9319573.00m S	
C - 13	740673.00m E - 9318986.00m S	
C - 14	740920.00m E - 9318469.00m S	
C - 15	741628.00m E - 9317847.00m S	
C - 16	742043.00m E - 9317232.00m S	
C - 17	742672.00m E - 9316563.00m S	

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LAMBAYEQUE - CEL. 954 660 000
E-Mail = mario_rdd@hotmail.com

Oscar Leonardo Rodriguez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 31338

ESTUDIO DE CANTERAS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la
transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km
0+000 – 17+000), Cutervo – 2022

INFORME DE ESTUDIO DE CANTERAS



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente informe de Canteras forma parte del “*Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022*”.y está orientado a conocer las características físico –mecánicas de los materiales que se emplearán en la construcción de la carretera, se efectuaron diversos trabajos de campo, laboratorio y gabinete, de esta forma permitirá establecer la calidad de los materiales, el uso o empleo de los mismos, volúmenes disponible y la distancia de transporte más adecuada.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo del estudio, es realizar los estudios de canteras, verificando su uso y potencia para su posterior utilización al realizar los trabajos a lo largo de la carretera del proyecto denominado “Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022”. Teniendo en consideración el cumplimiento de las características técnicas de sus materiales (de acuerdo a las EG 2013) y la cercanía de las mismas a la carretera a proyectar.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificación de canteras para utilizar en el proyecto de “Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022”. Describiendo su ubicación, longitud y posibles tratamientos para los accesos en su periodo de explotación.
- Evaluar las características técnicas del material de las canteras recomendando los usos, tratamientos, rendimientos, en ensayos de laboratorio, exploración de campo, y demás trabajos a elaborar en el presente Estudio de Canteras.

2. UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

El área en estudio se ubica en la carretera de jaén del distrito de jaén, provincia de jaén, departamento Cajamarca.

3. INVESTIGACIONES EFECTUADAS

3.1. FASE DE CAMPO

3.1.1. IDENTIFICACIÓN DE CANTERAS

Previa a la etapa de exploración se indago antecedentes de las canteras a ser utilizadas en el presente proyecto de investigación y aquellas utilizadas actualmente en proyectos de infraestructura vial. Con dicha información se realizó el reconocimiento de campo, en toda el área más cercana a este proyecto, ubicándose las áreas donde existen depósitos de materiales, cuyas características son aparentemente adecuadas para ser utilizadas para los trabajos de construcción.

Tabla 24 Descripción de cantera

CANTERA	UBICACIÓN	COORDENADAS	
CHAMAYA	JAÉN	-5.838538432	-78.75704736

Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.2. FASE DE LABORATORIO

3.2.1. NORMAS Y DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS

Los trabajos de laboratorio permitieron evaluar las propiedades de materiales mediante ensayos físicos, mecánicos y químicos. Las muestras disturbadas de agregados, provenientes de la cantera, fueron sometidas a ensayos de acuerdo al Manual de Ensayo de Materiales del MTC (EM-2000) o American Society of Testing and Materials (ASTM) o Norma Técnica Peruana (NTP), que se listan en la siguiente tabla:

Tabla 25 Ensayos a realizar para características de canteras

NOMBRE DEL ENSAYO	USO	METODO MTC	ENSAYO ASTM	PROPÓSITO DEL ENSAYO
-------------------	-----	------------	-------------	----------------------

Análisis Granulométrico por Tamizado	Clasificación	E-107	D-422	Determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo.
Contenido de Humedad	Clasificación	E-108	D-2216	Determinar el contenido de humedad natural de suelos y agregados.
Límite Líquido	Clasificación	E-110	D-4318	Hallar el contenido de agua entre los estados Líquido y Plástico.
Límite Plástico	Clasificación	E-111	D-4318	Hallar el contenido de agua entre los estados plásticos y semi sólido.
Índice Plástico	Clasificación	E-111	D-4318	Hallar el rango de contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado Plástico.
Peso Unitario	Clasificación	E-203	C-29	Determinar el peso unitario suelto o compacto y el porcentaje de vacío de los agregados.
Equivalente de Arena	Calidad Agregados	E-114	D 2419	Determinar la porción relativa del contenido de polvo fino nocivo en los agregados.
Abrasión de los Ángeles	Calidad Agregados	E-207	C-131 C - 535	Determinar la resistencia al desgaste de agregados naturales o triturados, de tamaño menores de 1".
Peso Específico y Absorción - Agregado Grueso	Calidad Agregados	E-206	C-127	Determinar los pesos específicos aparente y nominal de agregados con tamaño igual o mayor a 4.75 mm.
Peso Específico y Absorción - Agregado Fino	Calidad Agregados	E-205	C-128	Determinar el peso específico aparente y real a 23°C de los agregados con tamaño inferior a 475mm.
Compactación Proctor Modificado	Diseño de Espesores	E 115	D 1 557	Determina la Máxima Densidad Seca y el contenido de Humedad Óptimo
Sales Solubles en agregados	Calidad Agregados	E-219		Determinar el contenido de sales en agregados

Fuente: Norma Técnica Peruana

Los ensayos se efectúan con la finalidad de determinar las características, físicas, mecánicas y químicas de los materiales encontrados en las canteras con la finalidad de verificar si cumplen las especificaciones técnicas requeridas en función al uso propuesto.

Al respecto se detallan los ensayos en función a las propiedades que evalúa:

A. PROPIEDADES FÍSICAS

Los ensayos físicos corresponden a aquellos ensayos que permiten determinar las propiedades Índices de los suelos y por ende su clasificación.

Clasificación de Suelos por el Método SUCS y por el Método AASHTO

El sistema más usual de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). El sistema de clasificación para Construcción de Carreteras AASHTO, es también usado de manera general. Los suelos pueden ser también clasificados en grandes grupos, pueden ser porosos, de grano grueso o grano fino, granular o no granular y cohesivo, semi cohesivo y no cohesivo.

B. PROPIEDADES MECÁNICAS

Son ensayos que permiten determinar la resistencia de los suelos o comportamiento frente a las solicitaciones de cargas.

Ensayo de Proctor Modificado (MTC E-1 15)

El ensayo de Proctor se efectúa para determinar el óptimo contenido de humedad, para el cual se consigue la máxima densidad Seca del suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de emplear el agregado sobre el terreno, para así determinar qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la compactación óptima.

Ensayo de Equivalente de Arena (MTC E-1 14)

El ensayo de Equivalente de Arena sirve como prueba rápida, para determinar la proporción relativa del contenido de polvo fino nocivo, o

material arcilloso, en suelos o agregados finos. La prueba separa la arena del fino, se determina una lectura comparativa entre el fino suspendido y la arena asentada en el cilindro de medición. Las pruebas se pueden hacer en el laboratorio o en el terreno.

Ensayo de Abrasión los Ángeles (MTC E-207)

Se refiere al procedimiento que se debe seguir para realizar el ensayo de desgaste de los agregados gruesos hasta 37.5 mm. (1 1/2") por medio de la máquina de los Ángeles. El método se emplea para determinar la resistencia al desgaste de agregados naturales o triturados, empleando la citada maquina con una carga abrasiva.

C. PROPIEDADES QUIMICAS

Los ensayos se han limitado a los que se realizan en el Laboratorio de Suelos y Pavimentos que son:

- Sales Solubles
- Sulfatos
- Cloruros

3.3. FASE DE GABINETE

3.3.1. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

En función a los ensayos realizados a las diversas muestras extraídas, se seleccionará y se establecerá el uso, rendimiento y explotación de las diferentes canteras ubicadas. Para este caso los materiales que se utilizarán serán para capa de sub base granular, base granular, arena y piedra para concreto hidráulico.

3.3.2. DESCRIPCION DE CANTERAS SELECCIONADAS

CANTERA	TIPO DE MATERIAL
Chamaya	Granular

Tabla 26 Distancia de canteras al proyecto

CANTERA	DISTANCIA AL CENTRO DE GRAVEDAD DEL PROYECTO (KM)	TIPO DE MATERIAL
Chamaya	50.2	AFIRMADO

Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.3.3. CANTERA CHAMAYA

Tabla 27 Datos de la cantera

UBICACIÓN	Distrito :	Jaén
	Provincia :	Jaén
	Departamento :	Cajamarca
ACCESIBILIDAD	Carretera Jaén - Santa Cruz	
	Distancia :	50.2 km
	Duración :	1h : 17 min
DESCRIPCIÓN	Depósitos coluviales, constituidos por una mezcla de gravas sub angulares limosas con arena, de color claro; con tamaño máximo de 3"	
USOS PROPUESTOS	Rellenos ®	
	Afirmado (A)	
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	Todo el año	365 Dias

Fuente: Elaborado por los investigadores.

4. CONCLUSIONES

- De la inspección de las canteras se concluye que las existentes en la zona de influencia del proyecto poseen volúmenes adecuados para los volúmenes de explotación del proyecto. Como parte del estudio de canteras, se procedió a ubicar todas las probables fuentes de materiales disponibles en la zona.

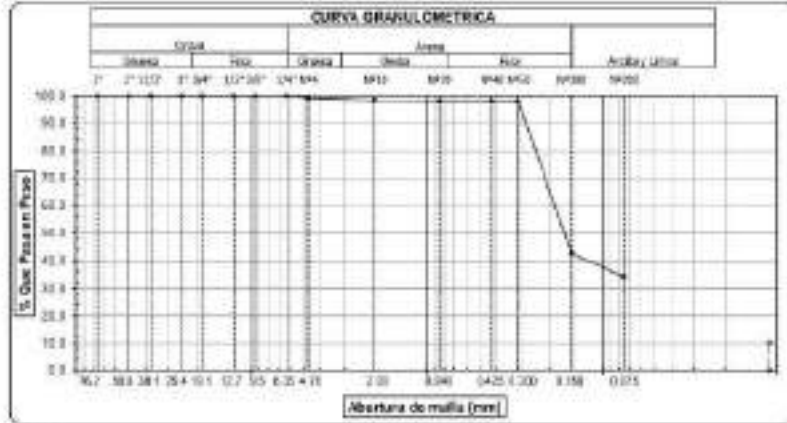
- Los trabajos de construcción considerados en el proyecto consisten en la colocación de material para este caso los materiales que se utilizarán serán para capa de relleno, mejoramiento de terreno natural, capa granular y arena.
- La evaluación de las propiedades de las canteras se efectuó en el mes de junio del 2022.
- Se recomienda que todos los materiales de la cantera cumplan con las Especificaciones Técnicas Vigentes.

5. ANEXOS



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 N.T.P. 359.128)						
SOLICITANTE: GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ MEDRADO FABRY IMAZ						
PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTE L.O. 9060-000 - 17-8269, CUJERVO - CAJAMARCA 2022						
UBICACION: DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
DESCRIPCIÓN: CARRETERA CHANAYA						
FECHA: 29.08.2022						
ABERTURA MALLA (Pul.)	(mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUITA PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
2"	50.800					PESO TOTAL: 200.0 g
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO: 68.1 g
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO: 26.36 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO: 18.07 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO: 8.29 %
1/2"	12.500					CLASIF. ASFHITO: A-2.4 (B)
3/8"	9.525					CLASIF. SUCS: SC
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO: BUENO
75µ	0.075	1.41	0.71	0.71	99.29	Arenas e in. Bss
Nº10	2.000	1.05	0.53	1.03	98.97	Ensayo Malla Nº200 P.S. Secº S. Lav. (%) 200
Nº20	0.840	0.72	0.36	1.39	98.61	200 0 60 60.0
Nº40	0.425	0.60	0.30	2.07	97.93	
Nº60	0.250	0.09	0.05	2.11	97.89	
Nº100	0.150	110.30	55.15	52.26	47.74	MÓDULO DE FLEXIÓN: 0.028
Nº200	0.075	17.41	8.71	60.97	39.03	Coef. Uniformidad: 3.0
~Nº200	POZOS	66.69	33.31	94.68	5.32	Coef. Curvatura: 5.0



Observaciones:

[Firma manuscrita]

CALLE MANUEL SEOANE N° 717, LAMPAYEQUE - CEL. 954...
 Mario Ramirez Dejo
 gerente general
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 E-Mail = mario_ramos@hotmail.com



[Firma manuscrita]
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 Reg. COP N° 31338



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)	
SOLICITANTE:	GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAZ
PROYECTO:	DISEÑO FITOCORAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMAL CUELLO, (KM 0+000 - 17+800), CUITERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
DESCRIPCIÓN:	CAÑITERA CHAMAYA
FECHA:	25.06.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	18	21	10	—	—	—
N° de golpes						
1. Recipiente (g)	302	309	324	348	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (g)	31.00	32.45	36.10	38.00	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (g)	32.25	30.32	32.28	35	—	—
4. Peso de la Tara (g)	11.25	10.34	10.57	10.12	—	—
5. Peso del agua (g)	3.68	3.14	3.01	3.05	—	—
6. Peso del suelo seco (g)	11.90	11.93	13.71	10.88	—	—
7. Contenido de humedad (%)	26.50	26.32	28.52	18.17	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	25.35
Límite Plástico	13.07
Índice de Plasticidad	12.28

MUESTRA:	
Clasificación USCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2-1 (S)

Observaciones: _____

CALLE MANUEL SEOANE N° 717, CAYABAYEQUE - CEL. 954000000
 Mario Ramirez Deza E-Mail = mario_ros@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



Oscar Leonidas Morque
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CH. N° 31330



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: QUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PROYECTO	: PEREZ HERRERA FANNY THAIZ DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSPORTABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRANALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
DESCRIPCIÓN	: CANTERA CHAWAYA
FECHA	: 25.06.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

VOLÚMEN	:	2000	cm ³	cc	in ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6563	6650	7055	6963
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2733	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3813	4100	4305	4203
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.880	2.000	2.100	2.050
- Recipiente N°		295	285	283	338
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	30.15	48.37	50.67	51.39
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	47.94	45.95	46.02	46.78
- Tara	(g)	19.00	19.58	17.64	16.65
- Peso de Agua	(g)	2.21	2.72	3.75	4.61
- Peso de Suelo Seco	(g)	37.06	39.07	39.00	39.00
- Contenido de agua	(%)	7.01	10.43	12.60	15.40
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.72	1.81	1.88	1.78

Máxima Densidad Seca : 1.88 g/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 12.60 %



CALLE MANUEL SEOANE N° 717, CAYABAYEQUE - CEL. 954000000
 Mario Ramirez Deza E-Mail = mario_rosa@hotmail.com
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



REGISTRO NACIONAL DE EMPRESAS
 MARIANO ROSA
 Reg. CR. N° 31338



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO											
SOLICITANTE : GUEVARA CHICOANA HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO FANNY THAIZ											
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALCOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022											
UBICACIÓN : DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA											
INDICACION : CARRETERA CHAWAYA											
FECHA : 25.08.2022											
C.B.R.											
NOMBRE DEL EQUIPO/PROVEEDOR	1		2		3						
	CM	%	CM	%	CM	%					
CONDICIONES DE MUESTRA	SEM MOJADA	SECA	SEM MOJADA	SECA	SEM MOJADA	MOJADA					
ELICOMPLE - BULLO HIBRIDO	33	11.871	11.355	11.101	11.206	10.933	11.151				
PEROOL MOLDE	33	6.368	6.583	6.708	6.700	6.707	6.731				
PEROOL BULLO RANERO	33	4.902	4.577	4.571	4.677	4.196	4.079				
POLYMERICAL BULLO	33	6.162	6.162	6.163	6.163	6.163	6.163				
GRANALCOTILLO	33(87)	2.13	2.34	2.84	2.08	1.94	2.04				
SARSALE	33	407	429	458	486	500	530				
PERO SARRSALA - BULLO HIBRIDO	33	59.58	58.71	60.57	60.91	61.29	77.61				
PERO SARRSALA - BULLO SECO	33	59.26	63.91	65.26	65.39	47.60	63.37				
PEROOL ADMA CONTINUA	33	6.45	5.72	5.23	6.06	3.81	6.24				
PEROOL SARRSALA	33	21.58	28.58	35.09	30.91	20.69	23.18				
PEROOL BULLO BULLO	33	33.62	40.22	39.31	39.30	26.09	26.19				
HUMEDAD	(%)	12.54%	14.23%	13.26%	15.46%	13.02%	17.84%				
GRANALCOTILLO		1.85	1.87	1.6	1.61	1.72	1.75				
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		TMM	DEVIACION		TMR	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27-Jul	8:50 a.m	3	mm	0.000		0.000			0.000		
27-Jul	8:50 a.m	24	mm	0.273	0.273	0.295	0.513	0.512	0.480	0.722	0.621
27-Jul	8:50 a.m	48	mm	0.395	0.395	0.395	0.608	0.668	0.823	0.680	0.714
27-Jul	8:50 a.m	72	mm	0.479	0.479	0.472	0.702	0.722	0.621	0.655	0.790
27-Jul	8:50 a.m	96	mm	0.671	0.671	0.595	0.607	0.827	0.720	1.024	1.004
PENETRACION											
PENETRACION (mm)	CARGA (kg/cm²)	MUESTRA N° 1			MUESTRA N° 2			MUESTRA N° 3			
		LECTURA	CONVERSION	%	LECTURA	CONVERSION	%	LECTURA	CONVERSION	%	
0.020		6.98	91	27.00	4.90	31	18.00	2.10	36	14.00	
0.040		14.10	168	50.00	10.08	126	48.00	6.20	72	24.00	
0.080		28.20	340	81.00	15.16	171	58.00	9.30	108	35.00	
0.080		27.20	318	100.00	14.18	231	77.00	11.80	138	66.00	
0.160	1000	34.10	396	125.00	17.33	268	90.00	14.90	174	60.00	
0.280	1800	58.00	651	217.00	40.08	480	176.00	24.40	288	99.00	
0.360		73.30	825	273.00	51.08	591	198.00	30.80	360	120.00	
0.480		81.60	887	313.00	60.08	696	238.00	36.80	417	139.00	
0.780		114.00	1278	323.00	82.08	726	249.00	57.20	438	146.00	



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LA VILLA YUQUE - CEL. 954 444 444
Mario Ramirez Dejo E-Mail = mario_ros@hotmail.com
Oscar Leonidas Morúa
LABORATORIO LINUS E.I.R.L. **Reg. CH. N° 31330**



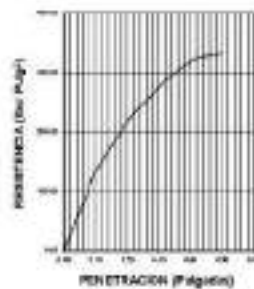
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL
PÉREZ HIDALGO FANNY THAIZ
PROYECTO : DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR
LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ -
GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO - CAJAMARCA 2022
UBICACION : DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA INEHL, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
DIRECCIÓN : CALLE RA. CHAWAYA
FECHA : 25.06.2022

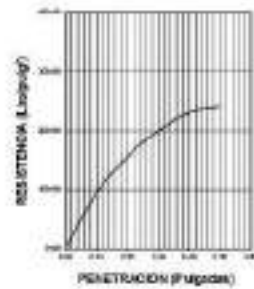
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm ³)	1.95
Humedad Óptima (%)	12.90

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. a 100% de M.D.S. (%)	13.30
C.B.R. a 95% de M.D.S. (%)	8.10

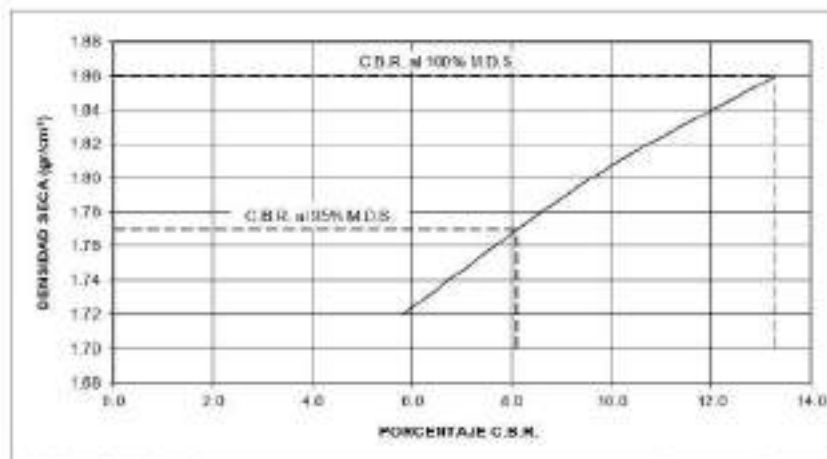
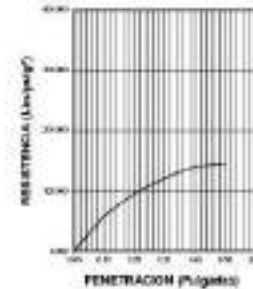
96 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



CALLE MANUEL SEOANE N° 717, LA VILLA YEQUE - CEL. 954000000
Mario Ramirez Deza E-Mail = mario_rosa@hotmail.com
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



INGENIERO CIVIL
REG. CH. N° 31330

ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA

Anexo 10. Informe de Estudios de Fuentes de Agua



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la
transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km
0+000 – 17+000), Cutervo – 2022

INFORME DE ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

1. GENERALIDADES

1.1. RESUMEN

Las aguas certificadas y de buena calidad a utilizar en los diferentes trabajos recomendados en el estudio, se ubican cerca de la obra y son los puntos de agua más significativos y llevan considerable caudal en todo el año. El estudio de fuentes de agua está enmarcado dentro de lo que corresponde al proyecto denominado *“Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022”*.

Tabla 28 Fuentes de Agua Seleccionadas

NOMBRE	UBICACIÓN	LADO	USOS	LONGITUD DE ACCESO (KM)
Rio Callayac	Margen derecho del distrito de Santa Cruz	Derecho	Humedecimiento de materiales granulares, concreto de cemento Portland	En la misma Carretera

Fuente: Elaborado por los investigadores.

2. ASPECTOS GENERALES

2.1. ANTECEDENTES

El agua es vital para la mejora y construcción de proyectos que son a bien venir para los pueblos y las ciudades. De ahí que las fuentes de agua hayan ocupado siempre un lugar protagonista en las poblaciones. El origen de la fuente se encuentra en el nacimiento de ríos, lagos, quebradas, etc. En la edad antigua esto servía para la ganadería, así como regadíos de cultivos, y ahora en la actualidad que se convirtió en una fuente fundamental para el arte de las construcciones civiles ya que es un elemento fundamental e indispensable en dicha tarea. Y tomamos como referencia ya a un proyecto apto y que se aprobó las fuentes de agua para el consumo humano ya que no cuentan con ningún tipo de bacterias dañinas es por eso que también no afecta al concreto y por eso es que se tomó como referencia el proyecto *“Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022”*.

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar, análisis y selección de las fuentes de abastecimiento de agua para la obra, tanto para la fabricación de concretos como para el humedecimiento de materiales para su compactación.

2.3. JUSTIFICACIÓN

Es factible su ejecución debido a que nos permite hacer uso de las fuentes de agua anteriormente, cuyas fuentes de agua con disponibilidad hídrica durante todo el año, lo cual permitirá el abastecimiento de agua durante el proceso de construcción (ejecución) ya que es de gran ayuda por lo que se avanzaría más el proyecto y las localidades beneficiadas podrán trasladarse de una manera mucho más rápida y segura. Por lo tanto, la implementación del proyecto está técnicamente justificada y mejorará las oportunidades de tránsito de vehículos en las áreas beneficiarias.

3. UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

La ubicación de las fuentes de agua se ha realizado teniendo en cuenta los antecedentes y el estudio actual, las aguas recomendadas para las obras del estudio: *“Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022”*.

El proyecto se desarrollará en la vía de la localidad del distrito de Santa Cruz – Gramalotillo, Provincia de Cutervo, Región Cajamarca.

Región : Cajamarca
Provincia : Cutervo
Distrito : Santa Cruz
Altitud : 2035 m.s.n.m
Latitud : 6°37'31.02" S,
Longitud : 78°56'37.66" W

3.1. VIAS DE ACCESO

Para ingresar zona del estudio del proyecto se todo dos ingresos, el primero desde departamento de Lambayeque por medio de la provincia y distrito de Chiclayo conectado con la carretera de Chachapoyas, es una pista pavimentada en un estado conservado con una trayectoria de 247.0 km aproximadamente, cinco horas y cuarenta minutos (5h:40m) de viaje llegamos al Cruce San Juan de Chiple provincia de Cutervo , donde partimos para el distrito de Santa Cruz en un recorrido de 14.40 Km, una (1:00h) hora aproximadamente. Y finalmente del distrito de Santa Cruz hacia Gramalotillo en auto en un tiempo de dos (2:00h') hora el cual comprende por 17.00 km. Por otra parte, el segundo ingreso es desde el departamento de Lima el cual conecta con todo el panamericano norte con un recorrido de 825.0 km, con una duración de (15.00h') hacia el departamento de Cajamarca, luego a la provincia de Cutervo con un viaje de 208.0 km el cual su duración es de (5h 4m'), luego un trayecto hacia el distrito de Santa Cruz de 90.3 km, tiempo de duración (2h 43m'), a lo nos lleva a nuestro proyecto de 17.0km hacia a Gramalotillo.

Tabla 29 Cuadro de Accesibilidad

DE	HASTA	DISTANCIA	TIEMPO	VÍA	TRANSPORTE
Chiclayo	Cruce de San Juan de Chiple	247.0 km	5h 40 m'	Asfaltada	Vehicular
Cruce de San Juan de Chiple	Distrito de Santa Cruz	14.4 km	1.00 h	Trocha	Vehicular
Santa Cruz	Gramalotillo	17.0 km	2.00 h	Trocha	Vehicular
Lima	Cajamarca	825.0 km	15.00 h	Asfaltada	Vehicular
Cajamarca	Cutervo	208.0 km	5 h 4 m'	Asfaltada/Afirmada	Vehicular
Cutervo	Santa Cruz	90.3 km	2h 43 m'	Afirmado	Vehicular
Santa Cruz	Gramalotillo	17.0 km	2.00 h	Trocha	Vehicular

Fuente: Earth google.

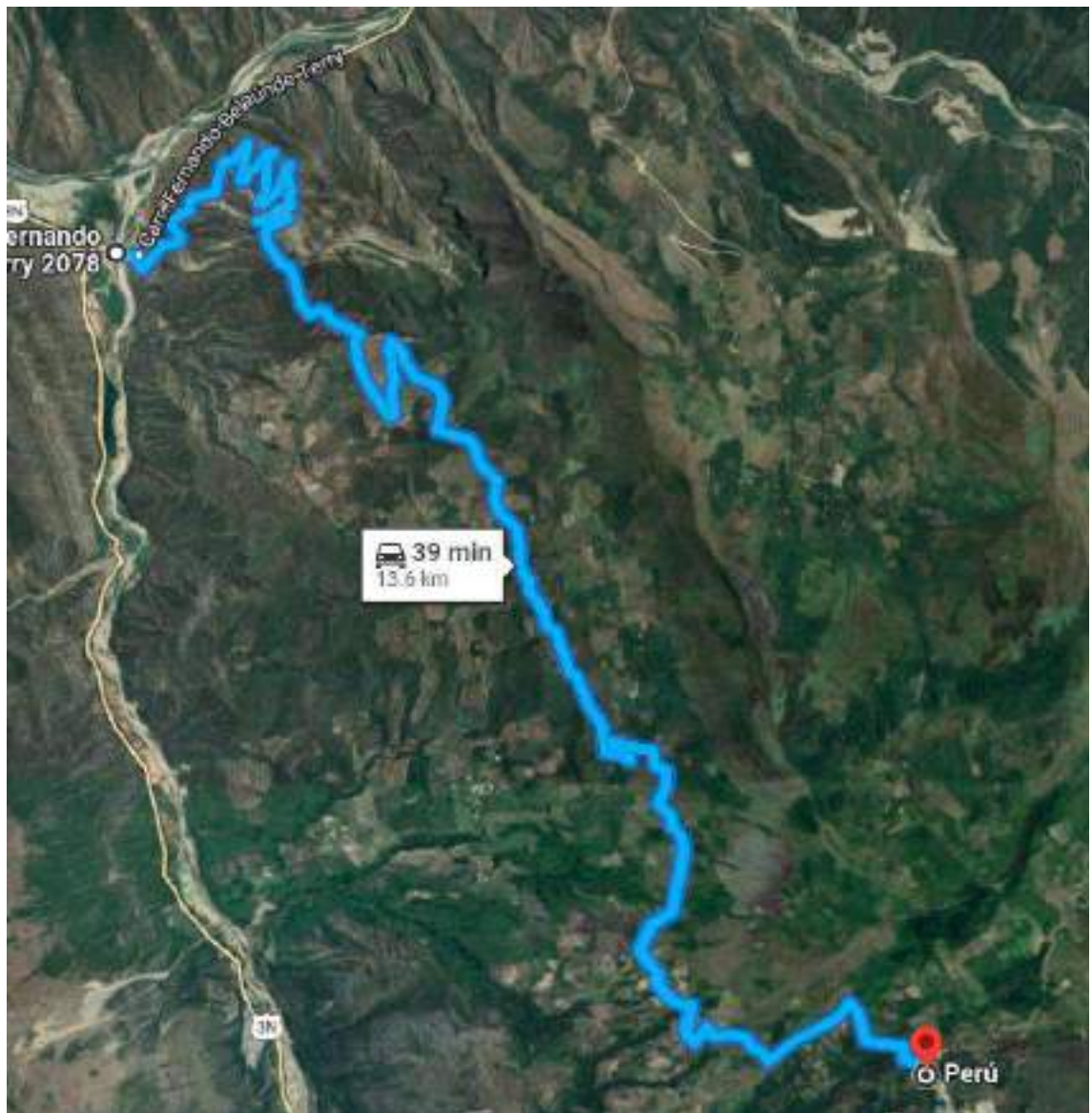
4. EVALUACIÓN HIDROLÓGICAS

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE DE AGUA

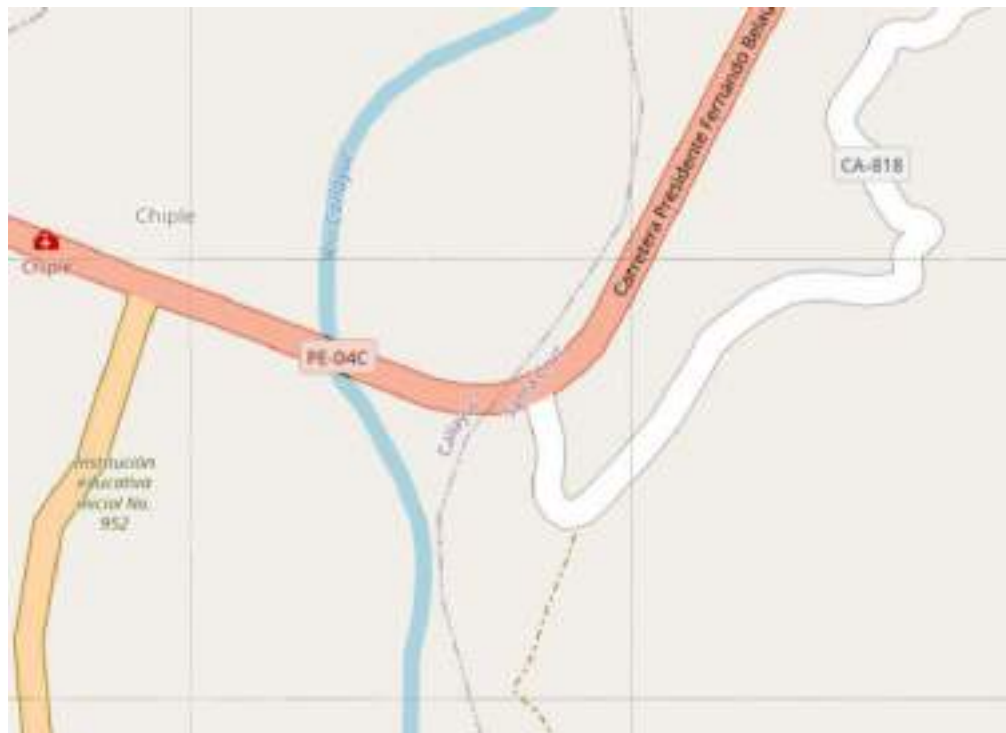
FUENTE DE AGUA DEL RIO CALLAYUC

La fuente de agua esta ubicado en el lado derecho del distrito de Santa Cruz.

Figura 4 Fuente de Agua del Rio Callayuc



Fuente: Earth google.



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se concluye que la fuente de agua a emplear en el proyecto: Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022, son óptimas para el uso en el proyecto para: Humedecimiento de materiales granulares, mezcla de Concreto de cemento Portland.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Anexo 11: Informe del Estudio de Impacto Ambiental



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la
transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km
0+000 – 17+000), Cutervo – 2022

INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

INTRODUCCION

La atención a la problemática ambiental surge de la preocupación tanto de Organismos Nacionales como Internacionales, por el futuro de las reservas naturales, los recursos naturales y la degradación a que se hallan sometidos amplios espacios del mundo.

Los problemas de degradación de los ecosistemas no han surgido repentinamente, sino que se han ido gestando a lo largo de la historia reciente, especialmente a partir de la revolución industrial del siglo XIX, pero han experimentado un auge espectacular en las últimas décadas a raíz del despegue tecnológico experimentado en todos los aspectos de la actividad humana.

Los proyectos de construcción de carreteras son generalmente ejecutados con el objeto de mejorar los niveles social y económico de la población; aún por todos los aspectos beneficiosos que estos generan, ellos pueden ocasionar alteraciones ó impactos negativos significativos sobre las poblaciones aledañas y el ambiente natural. Algunos de los impactos ambientales mayores de los proyectos de construcción de carreteras incluyen daños a los ecosistemas sensitivos, pérdidas de tierras productivas agrícolas, reasentamiento de pobladores, disturbio permanente de las actividades económicas y sociales locales, cambios demográficos, urbanización acelerada e introducción de nuevas enfermedades.

Un gran porcentaje de la red vial del Perú, se halla deteriorada por la acción de procesos geodinámicos naturales y fallas humanas que se presentan en su construcción. Así mismo, un porcentaje considerable de la población peruana; en particular los pueblos de la sierra; se hallan insuficientemente comunicados por vías terrestres o carecen de un camino vehicular, consistiendo esta condición en un factor degradante para la naturaleza humana y aún para su misma conservación, puesto que se han reportado casos de muertes por la dificultad de llegar a un centro de atención médica y de atraso socioeconómico evidenciado en la inexistencia de una vía de comunicación accesible a la mayoría.

Los organismos Internacionales y Nacionales, exigen que, para financiar los proyectos de Creación y Construcción de vías, se efectúe, por lo menos un Informe de Evaluación del Impacto Ambiental previo a la ejecución del proyecto. En cumplimiento de esta exigencia (convertida ya en normatividad se viene elaborando el Informe de Evaluación de Impacto Ambiental del DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 - 17+000), CUTERVO – 2022.

El I.E.I.A., se realiza mediante la evaluación de los ecosistemas representativos de la carretera y de los componentes socioeconómicos que conforman los centros poblados y áreas específicas con diferentes actividades en el área de influencia de la carretera, con la finalidad de evaluar los impactos socio-ambientales que las obras pueden producir sobre los ecosistemas y la población involucrada, presentes en el camino vecinal y para proponer medidas que permitan la mitigación o anulación de los mismos.

determinado o autorizado (DME), el cual será tratado de la misma manera que lo establecido por los depósitos de materiales excedentes de obra de la Construcción de la vía en estudio.

- Escarificado y reacondicionamiento de la superficie del área ocupada por el tramo de la vía, de acuerdo a la geomorfología de su entorno.
- Revegetación del área abandonada, si fuese necesario, a fin de que esta zona sea reintegrada al paisaje del entorno.

PROGRAMA DE INVERSIONES

COSTOS AMBIENTALES

Proyecto: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORARA LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ – GRAMALOTILLO (KM 0+000 – 17+000) CUTERVO.

08	IMPACTO AMBIENTAL				16,823.86
08.01	RESTAURACION DE AREAS - CAMPAMETO Y PATIO	HA	0.10	4,651.92	465.19
08.02	RESTAURACION DE AREAS - CANTERAS	HA	2.25	4,624.40	10,404.90
08.03	REVEGETACION DE ZONAS AFECTADAS	HA	3.45	1,725.73	5,953.77

ACTIVIDADES AMBIENTALES

Restauración de área utilizada para Campamentos y Patio de Máquinas

08	IMPACTO AMBIENTAL			
08.01	RESTAURACION DE AREAS - CAMPAMETO Y PATIO	HA		0.10
08.02	RESTAURACION DE AREAS - CANTERAS	HA		2.25
08.03	REVEGETACION DE ZONAS AFECTADAS	HA		3.45

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 5.1.

CONCLUSIONES

- Las acciones más importantes a implantar, para la construcción de la infraestructura vial en proyecto están referidas al control de los drenajes naturales, al acondicionamiento y lastrado de la superficie de rodadura.
- Los impactos identificados y de mayor grado de afectación para el medio ambiente se da a nivel de aire, suelo, flora y fauna, siendo las

partida de ejecución que causan estos impactos, y de mayor grado de incidencia las que corresponden a movimiento de tierra y resaltando que algunos de ellos son irreversibles y de carácter permanente, como es el eje de la vía y las construcciones de concreto como son los pases de agua, alcantarillas, badenes y la emisión de material particulado en el aire, que no son temporales ni puntuales si no que dado el diámetro del material parte de ello se queda en suspensión a lo largo del tiempo.

- Las medidas de mitigación o prevención se dan a nivel general y sin tener en cuenta la Magnitud y característica del impacto, sino teniendo en consideración el tipo de impacto que origine, por lo que las medidas correctivas se dan para todos los niveles de impacto sean bajos o altos el valor obtenido.
- Y en lo que respecta a los impactos positivos que si son generados por la fuente de trabajo que durante la ejecución de la obra se da, son cortos y de carácter temporal a los que se dan de manera directa, sin embargo la obra en general además de significar que constituye una vía que mejorara la calidad de vida, al permitir a estos caseríos ubicados a lo largo del tramo, para el egreso salida y entrada de productos agropecuarios que se producen en el área de influencia del proyecto y de ingreso de los productos y servicios básicos de primera necesidad para la población, por las finalidades para su flujo y la reducción de costos que ello representaría.

RECOMENDACIONES

- Se deberán colocar alcantarillas de evacuación de las aguas de las cunetas, antes de llegar a los poblados, a fin de que el agua que llega desde las partes altas del camino cercanos a éstos, no cause inundaciones.
- El Programa de Manejo Ambiental debe ser considerado en el desarrollo del contenido del expediente técnico de ejecución de la obra, a fin de que la Supervisión Ambiental de la Construcción de

la infraestructura vial disponga de los elementos necesarios para fiscalizar el cumplimiento de las medidas que han sido recomendadas en el Estudio de Impacto Ambiental.

ESTUDIO HIDROLÓGICO

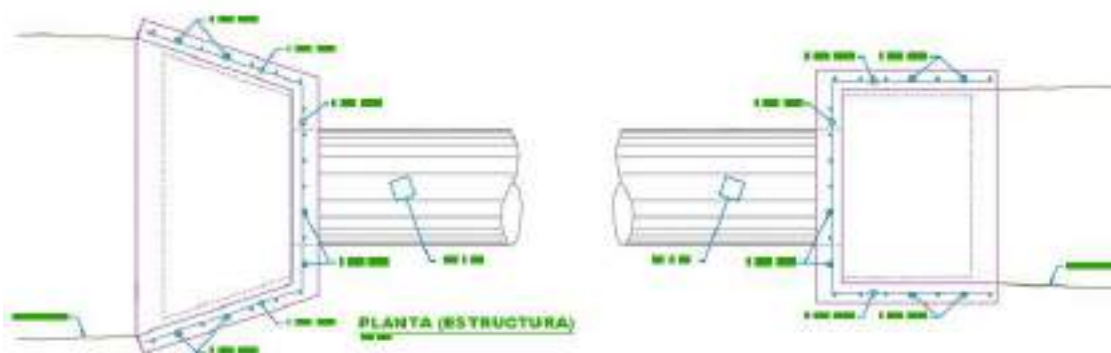


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la
transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km
0+000 – 17+000), Cutervo – 2022

INFORME DE HIDROLOGÍA Y DISEÑO DE OBRAS DE ARTE



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

1. HIDROLOGÍA Y DISEÑO DE OBRAS DE ARTE

1.1. GENERALIDADES

La hidrología es muy importante en la operación de las estructuras hidráulicas, dado que se trata de un elemento importante y vital del medio ambiente, como es el agua, para su aprovechamiento y control, mediante estructuras hidráulicas y el diseño de obras de defensa y/o encauzamiento.

1.2. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Para realizar un estudio hidrológico, es fundamental identificar la cuenca hidrológica como unidad básica de estudio, ya que es la zona de la superficie terrestre en donde las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida.

La actividad más importante es la recolección y análisis de datos informáticos sobre hidrometeorológica; estas están comprendidas en datos de precipitaciones, descargas, temperatura, evaporación, etc. Estas ayudarán a para tomar decisiones en el diseño, tal como la ubicación y proyección de una estructura hidráulica.

1.3. PLUVIOMETRÍA

La escorrentía existente producida en el área de estudio proviene exclusivamente de las precipitaciones pluviales caídas en la zona. A continuación, se presentan datos recopilados de las estaciones pluviométricas localizadas en la zona de estudio o cercanas a ella:

Tabla 32 Precipitaciones Mensuales Máximas y Mínimas – Estación Pluviométrica Cutervo

AÑO	ENE. (mm)	FEB. (mm)	MAR. (mm)	ABR. (mm)	MAY. (mm)	JUN. (mm)	JUL. (mm)	AGO. (mm)	SET. (mm)	OCT. (mm)	NOV. (mm)	DIC. (mm)	TOTAL (mm)	MAX	MIN
1997	24.20	36.00	20.80	13.40	8.00	12.20	2.00	5.30	5.50	23.50	15.00	25.30	191.20	36.00	2.00
1998	10.00	54.00	49.00	26.00	65.70	3.00	0.00	1.60	23.30	51.00	34.30	43.50	361.40	65.70	0.00
1999	37.80	57.00	22.80	20.00	16.60	28.00	20.30	4.50	35.60	31.00	44.20	33.00	350.80	57.00	4.50
2000	14.80	50.00	30.80	40.90	22.50	13.90	14.80	8.10	16.00	9.00	9.00	34.00	263.80	50.00	8.10
2001	34.00	12.10	49.10	33.20	18.00	1.50	3.80	2.00	15.30	36.20	28.30	26.10	259.60	49.10	1.50
2002	12.70	21.30	27.80	41.90	27.00	3.40	9.00	1.80	40.00	54.40	22.20	22.10	283.60	54.40	1.80
2003	19.00	40.00	32.00	29.00	10.20	10.50	0.50	7.20	6.60	22.00	34.70	12.60	224.30	40.00	0.50
2004	25.50	33.00	11.40	33.10	13.70	5.10	7.40	6.00	12.90	29.10	38.60	16.70	232.50	38.60	5.10
2005	13.50	42.40	25.20	11.60	18.60	15.10	4.50	2.20	16.20	46.70	18.70	18.00	232.70	46.70	2.20
2006	27.00	25.40	49.50	37.00	7.40	14.80	12.50	3.50	10.80	23.50	32.40	18.60	262.40	49.50	3.50
2007	31.30	9.40	25.80	49.70	27.30	4.00	15.20	7.80	15.10	46.50	26.00	24.90	283.00	49.70	4.00
2008	28.00	38.30	15.20	23.80	20.80	11.70	6.20	18.50	22.20	35.20	S/D	24.40	244.30	38.30	6.20
2009	16.00	28.80	S/D	28.30	13.80	17.00	11.60	2.80	16.40	25.90	14.80	22.70	198.10	28.80	2.80
2010	13.90	49.30	50.40	24.40	15.50	4.80	28.90	4.80	26.30	26.20	29.00	18.60	292.10	50.40	4.80
2011	30.50	25.00	32.40	25.70	10.60	6.30	7.00	S/D	23.30	30.10	21.40	35.20	247.50	35.20	6.30
2012	40.50	19.90	34.30	29.70	8.80	1.20	2.00	4.00	22.20	39.80	13.30	17.50	233.20	40.50	1.20
2013	49.00	21.50	32.90	31.90	59.00	10.10	2.40	S/D	8.70	15.30	12.20	28.50	271.50	59.00	2.40
2014	16.30	34.20	65.00	27.20	20.50	11.10	11.80	6.20	10.00	19.00	28.80	34.00	284.10	65.00	6.20
2015	32.50	36.60	25.50	38.00	9.50	2.00	4.00	1.00	4.60	20.60	14.80	12.50	201.60	38.00	1.00
2016	16.20	17.70	20.70	33.80	30.50	10.30	4.00	3.50	19.50	17.50	30.40	27.50	231.60	33.80	3.50
2017	41.00	32.00	27.70	23.70	32.00	1.60	5.30	25.40	21.20	S/D	S/D	S/D	209.90	41.00	1.60
2018	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	20.50	42.80	32.40	19.50	115.20	42.80	19.50
2019	18.40	51.00	37.70	28.80	36.80	9.30	13.70	1.20	6.70	28.60	28.00	21.70	281.90	51.00	1.20
2020	8.00	10.00	24.10	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	39.60	30.20	111.90	39.60	8.00
2021	26.00	13.20	49.90	27.00	33.00	16.00	5.60	59.10	17.80	32.90	25.70	18.20	324.40	59.10	5.60
PROM.	24.42	31.59	33.04	29.48	22.86	9.26	8.37	8.40	17.36	30.73	25.82	24.39	247.70	46.37	4.14
DESV. ESTANDAR	11.01	14.40	13.35	8.72	15.19	6.56	6.97	13.01	8.87	11.90	9.65	7.74	59.27	9.91	3.95

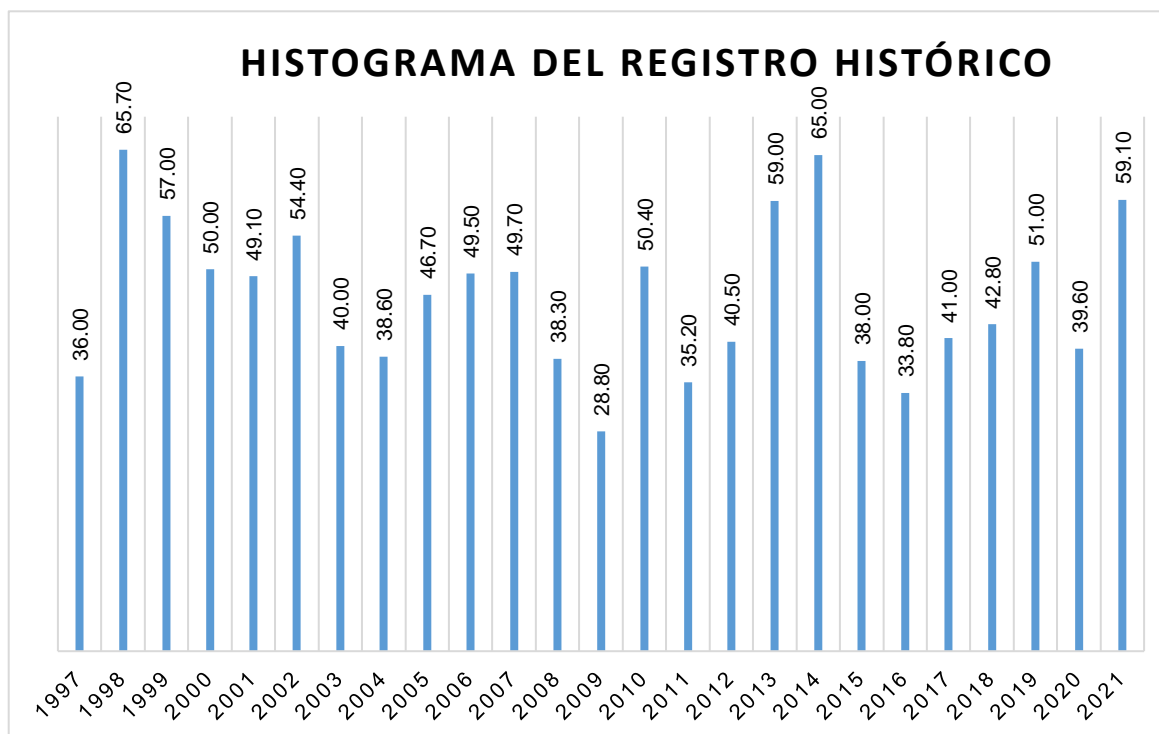
Fuente: Senamhi

Las precipitaciones mensuales máximas de la estación pluviométrica de Cutervo (1997 – 2021) fueron analizadas por el método de probabilidad de frecuencia con el objetivo de determinar los valores para diferentes periodos de retorno de interés. A partir de ello, se obtuvieron las intensidades de precipitación (Curvas IDF), para duraciones de hasta 1 hora y menores a esta.

1.4. HISTOGRAMA DEL REGISTRO HISTORICO

Se tiene el histograma de registro histórico de la estación pluviométrica Cutervo.

Gráfico 7 Histograma del registro histórico



Fuente: Senamhi

1.5. PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

Son puntos de datos que se desvían significativamente de la tendencia del resto de los datos. Agregar o eliminar estos datos puede tener un gran impacto en la magnitud de los parámetros estadísticos calculados para los datos, especialmente para muestras pequeñas. Los procesos de procesamiento de datos problemáticos requieren juicio con respecto a consideraciones matemáticas e hidrológicas.

Tabla 33 Histograma del registro histórico

AÑO	PRECIPITACION MÁXIMA 24 HRS	LOGARITMO (PRECIPITACIÓN MAX 24HRS)
1997	36.00	1.556
1998	65.70	1.818
1999	57.00	1.756
2000	50.00	1.699
2001	49.10	1.691
2002	54.40	1.736
2003	40.00	1.602
2004	38.60	1.587
2005	46.70	1.669
2006	49.50	1.695
2007	49.70	1.696
2008	38.30	1.583
2009	28.80	1.459
2010	50.40	1.702
2011	35.20	1.547
2012	40.50	1.607
2013	59.00	1.771
2014	65.00	1.813
2015	38.00	1.580
2016	33.80	1.529
2017	41.00	1.613
2018	42.80	1.631
2019	51.00	1.708
2020	39.60	1.598
2021	59.10	1.772

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 34 Parámetros estadísticos

PARAMETROS ESTADISTICOS	PRECIPITACION MÁXIMA 24 HRS	LOGARITMO (PRECIPITACIÓN MAX 24HRS)
Número de datos	25	25
Sumatoria	1159.20	3.0642
Valor Máximo	65.70	1.8176
Valor Mínimo	28.80	1.459
Media:	46.064	1.6527
Varianza:	109.7541	0.0097
Desviación Estándar:	10.4764	0.0983
Coeficiente de variación	0.2274	0.0595
Coeficiente de Sesgo:	0.5845	-0.0387
Coeficiente de Curtosis:	3.5972	3.3231

Se empleará la a siguiente ecuación puede utilizarse para detectar datos

n =	25.00
Kn =	2.49
Kn =	valor recomendado, varía según el valor de n (significancia (10%))

dudosos altos y bajos:

$$X_H = X + K_n * S$$

$$X_L = X - K_n * S$$

Donde:

X_H: Banda superior de los logaritmos de los valores de caudales o precipitaciones.

X_L: 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

Aplicando la formula en ambos casos con los datos de la tabla N° 03 se tiene que el umbral de datos dudosos altos $X_h = 1.90$ y una precipitación máxima aceptada $PH = 78.97$ y para el umbral de datos dudosos bajos $X_L = 1.38$ con una precipitación máxima aceptada $PH = 24.3$, por lo tanto, se determina que no existen datos dudosos en las muestras.

Tabla 35 Umbral de datos dudosos

Umbral de datos dudosos altos (xH: Unidad Logaritmicas)	
$X_H = X + K_n \cdot S$	Xh = 1.90
Precipitacion maxima aceptada	
$PH = 10^{xH}$	PH = 78.97
NO EXISTE DATOS DUDOSOS ALTOS EN LA MUESTRA	
Umbral de datos dudosos bajos (xH: Unidad Logaritmicas)	
$X_L = X - K_n \cdot S$	XL = 1.3853
Precipitacion maxima aceptada	
$PH = 10^{xL}$	PH = 24.3
NO EXISTE DATOS DUDOSOS BAJOS EN LA MUESTRA	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

1.6. DISTRIBUCIONES TEORICAS

Para las distribuciones teóricas de distribución de valores extremos 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.

Tabla 36 Distribución normal

DISTRIBUCIÓN NORMAL					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0381	0.0416	0.0004
2	33.8	0.0769	0.1023	0.1076	0.0254
3	35.2	0.1154	0.1298	0.1353	0.0145
4	36	0.1538	0.1477	0.1532	0.0062
5	38	0.1923	0.1992	0.2046	0.0069
6	38.3	0.2308	0.2077	0.2131	0.023
7	38.6	0.2692	0.2165	0.2218	0.0527
8	39.6	0.3077	0.2473	0.2522	0.0604
9	40	0.3462	0.2602	0.265	0.0859
10	40.5	0.3846	0.2768	0.2814	0.1078
11	41	0.4231	0.294	0.2982	0.1291
12	42.8	0.4615	0.3594	0.3624	0.1022
13	46.7	0.5	0.5134	0.5131	0.0134
14	49.1	0.5385	0.6086	0.6062	0.0702
15	49.5	0.5769	0.624	0.6213	0.0471
16	49.7	0.6154	0.6317	0.6288	0.0163
17	50	0.6538	0.643	0.6399	0.0108
18	50.4	0.6923	0.658	0.6546	0.0343
19	51	0.7308	0.6799	0.6761	0.0508
20	54.4	0.7692	0.7912	0.7859	0.022
21	57	0.8077	0.8584	0.8528	0.0507
22	59	0.8462	0.8988	0.8936	0.0527
23	59.1	0.8846	0.9006	0.8954	0.016
24	65	0.9231	0.97	0.967	0.0469
25	65.7	0.9615	0.9745	0.9717	0.0129
ΔTEORICO	0.1291	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 37 Distribución log normal 2 parámetros

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PÁRAMETROS					
M	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0172	0.0197	0.0213
2	33.8	0.0769	0.0853	0.0911	0.0083
3	35.2	0.1154	0.1187	0.125	0.0033
4	36	0.1538	0.1408	0.1473	0.013
5	38	0.1923	0.2047	0.211	0.0124
6	38.3	0.2308	0.2153	0.2214	0.0155
7	38.6	0.2692	0.2261	0.2321	0.0432
8	39.6	0.3077	0.2635	0.269	0.0442
9	40	0.3462	0.279	0.2842	0.0672
10	40.5	0.3846	0.2987	0.3036	0.0859
11	41	0.4231	0.3189	0.3233	0.1042
12	42.8	0.4615	0.3933	0.3961	0.0682
13	46.7	0.5	0.5539	0.5525	0.0539
14	49.1	0.5385	0.644	0.6403	0.1055
15	49.5	0.5769	0.658	0.654	0.081
16	49.7	0.6154	0.6648	0.6607	0.0494
17	50	0.6538	0.675	0.6707	0.0211
18	50.4	0.6923	0.6882	0.6836	0.0041
19	51	0.7308	0.7075	0.7025	0.0233
20	54.4	0.7692	0.8014	0.7951	0.0322
21	57	0.8077	0.8564	0.8499	0.0487
22	59	0.8462	0.8897	0.8835	0.0435
23	59.1	0.8846	0.8912	0.885	0.0065
24	65	0.9231	0.9531	0.9486	0.0301
25	65.7	0.9615	0.9578	0.9536	0.0037
ΔTEORICO	0.1055	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 38 Distribución log normal 3 parámetros

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PÁRAMETROS					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	-1.8553	0.0318	0.0213
2	33.8	0.0769	-1.3115	0.0948	0.0573
3	35.2	0.1154	-1.1609	0.1228	0.0455
4	36	0.1538	-1.0752	0.1411	0.0590
5	38	0.1923	-0.8618	0.1944	0.0206
6	38.3	0.2308	-0.83	0.2033	0.0593
7	38.6	0.2692	-0.7981	0.2124	0.0410
8	39.6	0.3077	-0.6922	0.2444	0.0479
9	40	0.3462	-0.6499	0.2579	0.0135
10	40.5	0.3846	-0.5971	0.2752	0.0000
11	41	0.4231	-0.5445	0.2931	0.0135
12	42.8	0.4615	-0.3555	0.3611	0.0478
13	46.7	0.5	0.05	0.5199	0.0532
14	49.1	0.5385	0.297	0.6168	0.0344
15	49.5	0.5769	0.338	0.6323	0.0600
16	49.7	0.6154	0.3585	0.64	0.0282
17	50	0.6538	0.3892	0.6514	0.0003
18	50.4	0.6923	0.4301	0.6664	0.0322
19	51	0.7308	0.4913	0.6884	0.0272
20	54.4	0.7692	0.8359	0.7984	0.0114
21	57	0.8077	1.097	0.8637	0.0088
22	59	0.8462	1.2963	0.9026	0.0201
23	59.1	0.8846	1.3063	0.9043	0.0073
24	65	0.9231	1.8871	0.9704	0.0447
25	65.7	0.9615	1.9553	0.9747	0.0062
ΔTEORICO	0.1300	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 39 Distribución gamma 2 parámetros

DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARÁMETROS					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0207	0.0905	0.0178
2	33.8	0.0769	0.0859	0.19	0.009
3	35.2	0.1154	0.117	0.2244	0.0016
4	36	0.1538	0.1375	0.245	0.0163
5	38	0.1923	0.1973	0.2993	0.0049
6	38.3	0.2308	0.2072	0.3077	0.0236
7	38.6	0.2692	0.2174	0.3162	0.0519
8	39.6	0.3077	0.2529	0.3448	0.0548
9	40	0.3462	0.2677	0.3563	0.0785
10	40.5	0.3846	0.2867	0.3709	0.0979
11	41	0.4231	0.3061	0.3854	0.1169
12	42.8	0.4615	0.379	0.4381	0.0826
13	46.7	0.5	0.5414	0.5499	0.0414
14	49.1	0.5385	0.6354	0.6144	0.0969
15	49.5	0.5769	0.6501	0.6247	0.0732
16	49.7	0.6154	0.6574	0.6297	0.042
17	50	0.6538	0.6682	0.6373	0.0143
18	50.4	0.6923	0.6823	0.6473	0.01
19	51	0.7308	0.7028	0.6619	0.028
20	54.4	0.7692	0.8036	0.7381	0.0344
21	57	0.8077	0.8626	0.788	0.0549
22	59	0.8462	0.898	0.8215	0.0518
23	59.1	0.8846	0.8995	0.823	0.0149
24	69.10	0.9231	0.9795	0.9292	0.0564
25	69.10	0.9615	0.9795	0.9292	0.0180
ΔTEORICO	0.1169	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 40 Distribución gamma 3 parámetros

DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PARÁMETROS					
M	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0266	0.022	0.0119
2	33.8	0.0769	0.0942	0.0951	0.0172
3	35.2	0.1154	0.1249	0.129	0.0095
4	36	0.1538	0.145	0.1509	0.0089
5	38	0.1923	0.2029	0.2136	0.0106
6	38.3	0.2308	0.2125	0.2239	0.0183
7	38.6	0.2692	0.2223	0.2343	0.0469
8	39.6	0.3077	0.2565	0.2704	0.0512
9	40	0.3462	0.2708	0.2854	0.0753
10	40.5	0.3846	0.2891	0.3044	0.0955
11	41	0.4231	0.3078	0.3238	0.1153
12	42.8	0.4615	0.3781	0.3953	0.0835
13	46.7	0.5	0.536	0.5503	0.036
14	49.1	0.5385	0.6286	0.6383	0.0902
15	49.5	0.5769	0.6433	0.6521	0.0664
16	49.7	0.6154	0.6505	0.6589	0.0351
17	50	0.6538	0.6612	0.6689	0.0074
18	50.4	0.6923	0.6753	0.682	0.0171
19	51	0.7308	0.6957	0.7011	0.035
20	54.4	0.7692	0.7974	0.7955	0.0282
21	57	0.8077	0.8577	0.8516	0.05
22	59	0.8462	0.8941	0.886	0.0479
23	59.1	0.8846	0.8957	0.8876	0.0111
24	65	0.9231	0.9613	0.9524	0.0382
25	65.7	0.9615	0.966	0.9573	0.0044
ΔTEORICO	0.1126	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 41 Log pearson tipo III

DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
ΔTEORICO	S/D	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 42 Distribución gumbel

DISTRIBUCIÓN GUMBEL					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0043	0.0089	0.0342
2	33.8	0.0769	0.0575	0.0762	0.0195
3	35.2	0.1154	0.0923	0.1138	0.0231
4	36	0.1538	0.1166	0.1391	0.0372
5	38	0.1923	0.1904	0.2127	0.0019
6	38.3	0.2308	0.2028	0.2248	0.0279
7	38.6	0.2692	0.2155	0.2371	0.0537
8	39.6	0.3077	0.2597	0.2794	0.048
9	40	0.3462	0.278	0.2968	0.0682
10	40.5	0.3846	0.3012	0.3188	0.0834
11	41	0.4231	0.3247	0.3409	0.0984
12	42.8	0.4615	0.4102	0.421	0.0513
13	46.7	0.5	0.584	0.5831	0.084
14	49.1	0.5385	0.6742	0.6682	0.1357
15	49.5	0.5769	0.6878	0.681	0.1108
16	49.7	0.6154	0.6944	0.6873	0.079
17	50	0.6538	0.7041	0.6966	0.0502
18	50.4	0.6923	0.7167	0.7086	0.0243
19	51	0.7308	0.7347	0.7259	0.004
20	54.4	0.7692	0.82	0.8089	0.0507
21	57	0.8077	0.8678	0.8566	0.0601
22	59	0.8462	0.8963	0.8856	0.0502
23	59.1	0.8846	0.8976	0.8869	0.013
24	65	0.9231	0.9509	0.943	0.0278
25	65.7	0.9615	0.9551	0.9475	0.0065
ΔTEORICO	0.1357	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 43 Distribución log gumbel

DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	28.80	0.0385	0.0009	0.0021	0.0376
2	29.10	0.0769	0.0014	0.0030	0.0756
3	32.60	0.1154	0.0312	0.0425	0.0842
4	37.50	0.1538	0.2084	0.2260	0.0546
5	37.50	0.1923	0.2084	0.2260	0.0161
6	39.50	0.2308	0.3110	0.3247	0.0802
7	40.00	0.2692	0.3370	0.3495	0.0678
8	41.10	0.3077	0.3935	0.4031	0.0858
9	41.20	0.3462	0.3986	0.4079	0.0524
10	41.80	0.3846	0.4285	0.4362	0.0439
11	42.40	0.4231	0.4576	0.4637	0.0345
12	42.50	0.4615	0.4624	0.4682	0.0008
13	43.30	0.5000	0.4996	0.5034	0.0004
14	46.50	0.5385	0.6292	0.6263	0.0908
15	48.30	0.5769	0.6883	0.6829	0.1114
16	48.50	0.6154	0.6943	0.6886	0.0789
17	48.80	0.6538	0.7030	0.6970	0.0492
18	49.00	0.6923	0.7087	0.7025	0.0164
19	50.40	0.7308	0.7457	0.7383	0.0149
20	53.30	0.7692	0.8076	0.7988	0.0383
21	54.10	0.8077	0.8217	0.8127	0.0140
22	57.70	0.8462	0.8725	0.8636	0.0264
23	59.50	0.8846	0.8918	0.8831	0.0072
24	69.10	0.9231	0.9521	0.9459	0.0290
25	69.10	0.9615	0.9521	0.9459	0.0094
ΔTEORICO	0.1664	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Para finalmente podremos determinar La Prueba de la Bondad de Ajuste de Smirnov-Kolgomorov, nos permitirá obtener la máxima ordenad en valor absoluto existente entra la distribución de probabilidad acumulada hipotética y la probabilidad acumulada asociada a los datos de la muestra.

Tabla 44 Prueba de bondad de ajuste smirnov-kolgomorov

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE SMIRNOV-KOLGOMOROV

Δ TABULAR	DISTRIBUCION 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	0.1291	0.1055	0.13	0.1169	0.11257	S/D	0.1357	0.1664
Δ Min	0.1055							

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 45 Resumen de distribución

T (Años)	DISTRIBUCION 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
2	46.37	45.36	46.22	45.70	45.81		44.74	43.79
3	50.63	49.75	50.40	49.96	50.15		48.88	49.90
5	54.71	54.34	54.46	54.26	54.50		53.50	52.93
10	59.07	59.73	58.85	59.13	59.37		59.29	60.02
15	61.24	62.61	61.07	61.66	61.89		62.56	64.43
20	62.67	64.57	62.53	63.36	63.56		64.85	67.70
25	63.72	66.06	63.61	64.63	64.81		66.62	70.34
50	66.72	70.50	66.72	68.34	68.47		72.05	79.13
100	69.42	74.74	69.54	71.80	71.85		77.45	88.93
200	71.89	78.85	72.14	75.06	75.01		82.82	99.92
500	74.89	84.14	75.32	79.07	78.91		89.91	116.50

Fuente: Elaborado por los investigadores.

1.7. PRECIPITACIÓN MÁXIMA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO

Se determinaron las diferentes precipitaciones máximas de retorno de diferentes periodos, empleando la distribución Log Normal 2, ya que es la que cumple según la norma.

Tabla 46 Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones para periodos de retorno

PRECIPITACIÓN MÁXIMA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO			
T (años)	P	DISTRIBUCION LOG NORMAL 2 PARÁMETROS	DISTRIBUCION LOG NORMAL 2 PARÁMETROS (COEF. CORRECCION)
2	0.5000	45.3600	51.2568
3	0.3333	49.7500	56.2175
5	0.2000	54.3400	61.4042
10	0.1000	59.7300	67.4949
15	0.0667	62.6100	70.7493
20	0.0500	64.5700	72.9641
25	0.0400	66.0600	74.6478
50	0.0200	70.5000	79.6650
100	0.0100	74.7400	84.4562
200	0.0050	78.8500	89.1005
500	0.0020	84.1400	95.0782
Δ	0.2720		0.1055

Fuente: Senamhi

Tabla 47 Relación entre precipitación máxima verdadera y precipitación en intervalos

Relación entre Precipitación Máxima verdadera y precipitación en intervalos	
Número de intervalo de Observación	Relación
1	1.13
2	1.04
3-4	1.03
5-8	1.02
9-24	1.01
Fuente: Hidrología para ingenieros (Linsley, Kohler y Paulhus)	

Fuente: Senamhi

1.8. PRECIPITACIONES MÁXIMAS – DURACIONES DIFERENTES DE LLUVIA.

La mayor o menor pluviosidad de un clima viene definida no sólo por la cuantía de las precipitaciones sino también por su duración. El tiempo en que está lloviendo tiene en muchos casos mayor relevancia que la cantidad de lluvia caída. En actividades como las turísticas y las de recreo la duración de la lluvia es un dato esencial. Es por ello que se determinará las precipitaciones máximas para las diferentes duraciones de lluvia.

Tabla 48 Hietograma de diseño

HIETOGRAMA DE DISEÑO PARA TR =					25	Años
Duración (hr)	Duración (min)	Intensidad (mm/hr)	Profundidad acumulada (mm)	Profundidad Incremental (mm)	Tiempo (min)	Precipitación (mm)
1	60	58.65	58.65	58.65	0-1	1.42
2	120	34.87	69.74	11.10	1-2	1.52
3	180	25.73	77.18	7.44	2-3	1.64
4	240	20.73	82.94	5.76	3-4	1.79
5	300	17.54	87.70	4.76	4-5	1.97
6	360	15.30	91.79	4.09	5-6	2.21
7	420	13.63	95.39	3.61	6-7	2.51
8	480	12.33	98.63	3.24	7-8	2.95
9	540	11.29	101.58	2.95	8-9	3.61
10	600	10.43	104.29	2.71	9-10	4.76
11	660	9.71	106.81	2.51	10-11	7.44
12	720	9.10	109.15	2.35	11-12	58.65
13	780	8.57	111.36	2.21	12-13	11.10
14	840	8.10	113.44	2.08	13-14	5.76
15	900	7.69	115.42	1.97	14-15	4.09
16	960	7.33	117.29	1.88	15-16	3.24
17	1020	7.01	119.09	1.79	16-17	2.71
18	1080	6.71	120.80	1.71	17-18	2.35
19	1140	6.44	122.44	1.64	18-19	2.08
20	1200	6.20	124.02	1.58	19-20	1.88
21	1260	5.98	125.55	1.52	20-21	1.71
22	1320	5.77	127.01	1.47	21-22	1.58
23	1380	5.58	128.43	1.42	22-23	1.47
24	1440	5.41	129.81	1.37	23-24	1.37

Fuente: Senamhi

Estos datos serán obtenidos como un porcentaje de los resultados de la precipitación máxima probable para 24 horas, para cada período de retorno, diferentes porcentajes de este valor según los tiempos de duración de lluvia adoptados.

Tabla 49 Precipitaciones máximas para Diferentes tipos de duraciones de lluvia

Duración (horas)	Coeficiente	Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración										
		2 años	3 años	5 años	10 años	15 años	20 años	25 años	50 años	100 años	200 años	500 años
24 hr	1.00	51.2568	56.2175	61.4042	67.4949	70.7493	72.9641	74.6478	79.6650	84.4562	89.1005	95.0782
18 hr	0.90	46.1311	50.5958	55.2638	60.7454	63.6744	65.6677	67.1830	71.6985	76.0106	80.1905	85.5704
12 hr	0.79	40.4929	44.4118	48.5093	53.3210	55.8919	57.6416	58.9718	62.9354	66.7204	70.3894	75.1118
8 hr	0.64	32.8044	35.9792	39.2987	43.1967	45.2796	46.6970	47.7746	50.9856	54.0520	57.0243	60.8500
6 hr	0.56	28.7038	31.4818	34.3864	37.7971	39.6196	40.8599	41.8028	44.6124	47.2955	49.8963	53.2438
5 hr	0.50	25.6284	28.1088	30.7021	33.7475	35.3747	36.4821	37.3239	39.8325	42.2281	44.5503	47.5391
4 hr	0.44	22.5530	24.7357	27.0178	29.6978	31.1297	32.1042	32.8450	35.0526	37.1607	39.2042	41.8344
3 hr	0.38	19.4776	21.3627	23.3336	25.6481	26.8847	27.7264	28.3662	30.2727	32.0934	33.8582	36.1297
2 hr	0.31	15.8896	17.4274	19.0353	20.9234	21.9323	22.6189	23.1408	24.6962	26.1814	27.6212	29.4742
1 hr	0.25	12.8142	14.0544	15.3511	16.8737	17.6873	18.2410	18.6620	19.9163	21.1141	22.2751	23.7696

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Teniendo estos datos procedemos al cálculo de las intensidades de lluvia, bajo la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P[mm]}{t_{duración}[hr.]}$$

Tabla 50 Intensidades de lluvia para diferentes tiempos de duración.

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno										
Hr	Min	2 años	3 años	5 años	10 años	15 años	20 años	25 años	50 años	100 años	200 años	500 años
24 hr	1440	2.1357	2.3424	2.5585	2.8123	2.9479	3.0402	3.1103	3.3194	3.5190	3.7125	3.9616
18 hr	1080	2.5628	2.8109	3.0702	3.3747	3.5375	3.6482	3.7324	3.9833	4.2228	4.4550	4.7539
12 hr	720	3.3744	3.7010	4.0424	4.4434	4.6577	4.8035	4.9143	5.2446	5.5600	5.8658	6.2593
8 hr	480	4.1005	4.4974	4.9123	5.3996	5.6599	5.8371	5.9718	6.3732	6.7565	7.1280	7.6063
6 hr	360	4.7840	5.2470	5.7311	6.2995	6.6033	6.8100	6.9671	7.4354	7.8826	8.3160	8.8740
5 hr	300	5.1257	5.6218	6.1404	6.7495	7.0749	7.2964	7.4648	7.9665	8.4456	8.9101	9.5078
4 hr	240	5.6382	6.1839	6.7545	7.4244	7.7824	8.0261	8.2113	8.7632	9.2902	9.8011	10.4586
3 hr	180	6.4925	7.1209	7.7779	8.5494	8.9616	9.2421	9.4554	10.0909	10.6978	11.2861	12.0432
2 hr	120	7.9448	8.7137	9.5177	10.4617	10.9661	11.3094	11.5704	12.3481	13.0907	13.8106	14.7371
1 hr	60	12.8142	14.0544	15.3511	16.8737	17.6873	18.2410	18.6620	19.9163	21.1141	22.2751	23.7696

Fuente: Elaborado por los investigadores.

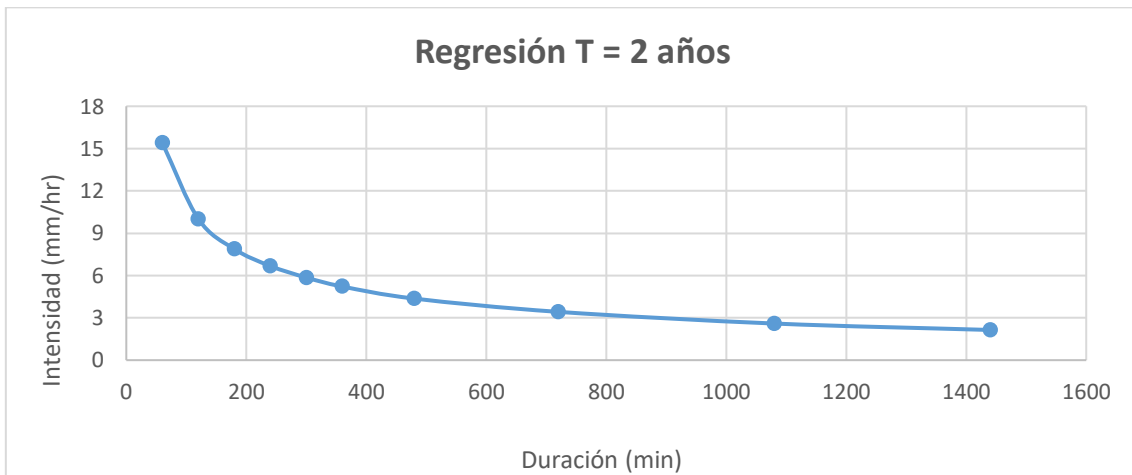
En base a estos valores de precipitación de 24 horas de duración obtenidos para cada periodo de retorno, puede estimarse la intensidad de lluvia y precipitación para duraciones menores a 24 horas. En los cuadros adjuntos se muestra la distribución en el tiempo de la precipitación y la intensidad de lluvia, respectivamente se muestra el gráfico I-D-Tr a escala logarítmica con las ecuaciones I-D-F para 2, 5, 10, 15, 50, 200 y 500 años de periodo de retorno.

Cuadro 18 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 2 años

Periodo de Retorno para T = 2 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	2.14	7.27	0.76	5.52	52.89
2	1080	2.56	6.98	0.94	6.57	48.79
3	720	3.37	6.58	1.22	8.00	43.29
4	480	4.10	6.17	1.41	8.71	38.12
5	360	4.78	5.89	1.57	9.21	34.65
6	300	5.13	5.70	1.63	9.32	32.53
7	240	5.64	5.48	1.73	9.48	30.04
8	180	6.49	5.19	1.87	9.71	26.97
9	120	7.94	4.79	2.07	9.92	22.92
10	60	12.81	4.09	2.55	10.44	16.76
10	4980	54.97	58.16	15.75	86.90	346.94
Ln (A) = 4.701 A = 110.056 B = -0.538						

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 8 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 2 años



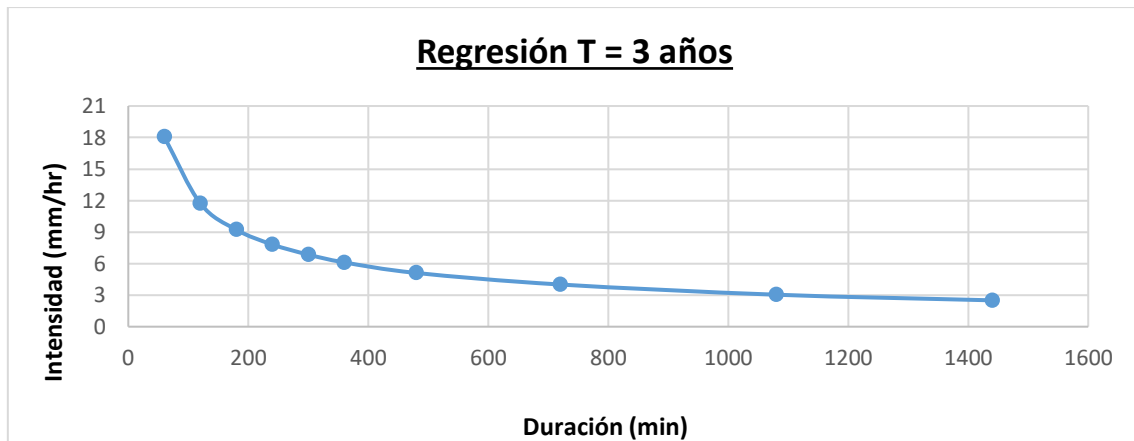
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Cuadro 19 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 3 años

Periodo de Retorno para T = 3 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	2.34	7.27	0.85	6.19	52.89
2	1080	2.81	6.98	1.03	7.22	48.79
3	720	3.70	6.58	1.31	8.61	43.29
4	480	4.50	6.17	1.50	9.28	38.12
5	360	5.25	5.89	1.66	9.76	34.65
6	300	5.62	5.70	1.73	9.85	32.53
7	240	6.18	5.48	1.82	9.99	30.04
8	180	7.12	5.19	1.96	10.19	26.97
9	120	8.71	4.79	2.16	10.36	22.92
10	60	14.05	4.09	2.64	10.82	16.76
10	4980	60.29	58.16	16.67	92.27	346.94
Ln (A) = 4.793 A = 120.707 B = -0.538						

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 9 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 3 años



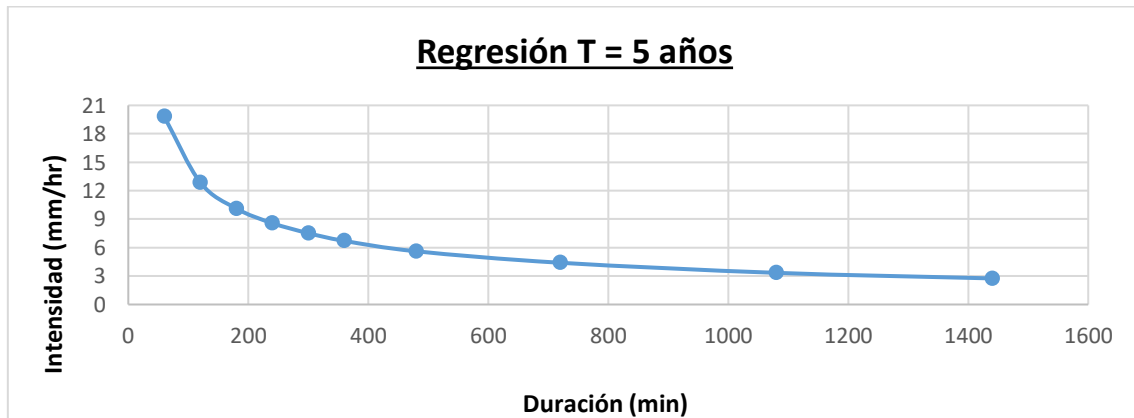
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Cuadro 20 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 5 años

Periodo de Retorno para T = 5 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	2.56	7.27	0.94	6.83	52.89
2	1080	3.07	6.98	1.12	7.84	48.79
3	720	4.04	6.58	1.40	9.19	43.29
4	480	4.91	6.17	1.59	9.83	38.12
5	360	5.73	5.89	1.75	10.28	34.65
6	300	6.14	5.70	1.81	10.35	32.53
7	240	6.75	5.48	1.91	10.47	30.04
8	180	7.78	5.19	2.05	10.65	26.97
9	120	9.52	4.79	2.25	10.79	22.92
10	60	15.35	4.09	2.73	11.18	16.76
10	4980	65.86	58.16	17.56	97.40	346.94
$Ln(A) =$	4.882	$A =$	131.844	$B =$	-0.538	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 10 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 5 años



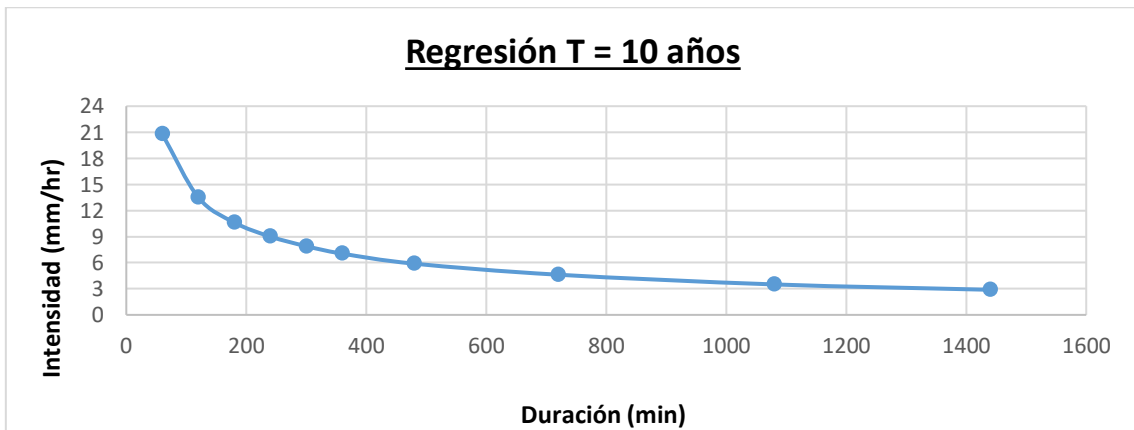
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Cuadro 21 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 10 años

Periodo de Retorno para T = 10 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	2.81	7.27	1.03	7.52	52.89
2	1080	3.37	6.98	1.22	8.50	48.79
3	720	4.44	6.58	1.49	9.81	43.29
4	480	5.40	6.17	1.69	10.41	38.12
5	360	6.30	5.89	1.84	10.83	34.65
6	300	6.75	5.70	1.91	10.89	32.53
7	240	7.42	5.48	2.00	10.99	30.04
8	180	8.55	5.19	2.15	11.14	26.97
9	120	10.46	4.79	2.35	11.24	22.92
10	60	16.87	4.09	2.83	11.57	16.76
10	4980	72.39	58.16	18.50	102.90	346.94
Ln (A) = 4.976 A = 144.922 B = -0.538						

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 11 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 2 años



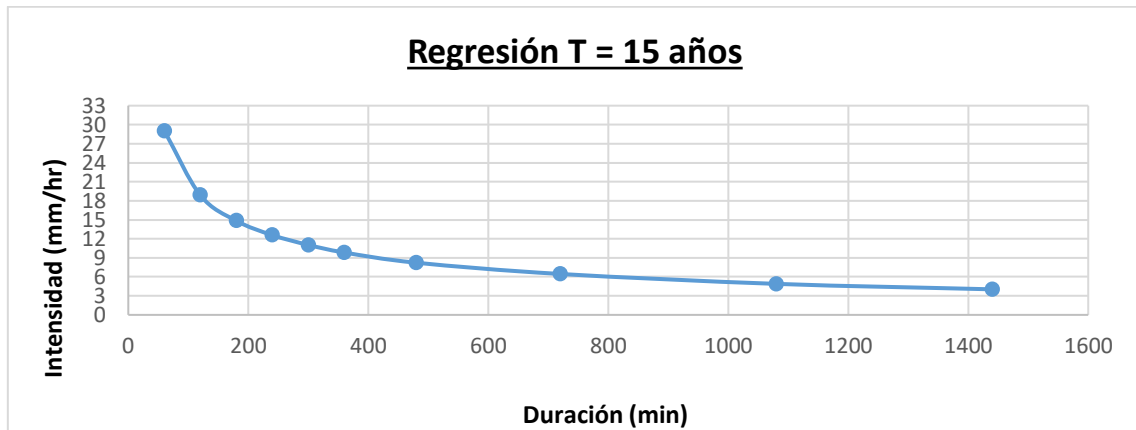
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Cuadro 22 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 15 años

Periodo de Retorno para T = 15 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	2.95	7.27	1.08	7.86	52.89
2	1080	3.54	6.98	1.26	8.82	48.79
3	720	4.66	6.58	1.54	10.12	43.29
4	480	5.66	6.17	1.73	10.70	38.12
5	360	6.60	5.89	1.89	11.11	34.65
6	300	7.07	5.70	1.96	11.16	32.53
7	240	7.78	5.48	2.05	11.25	30.04
8	180	8.96	5.19	2.19	11.39	26.97
9	120	10.97	4.79	2.39	11.47	22.92
10	60	17.69	4.09	2.87	11.76	16.76
10	4980	75.88	58.16	18.97	105.64	346.94
Ln (A) = 5.023 A = 151.909 B = -0.538						

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 12 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 15 años



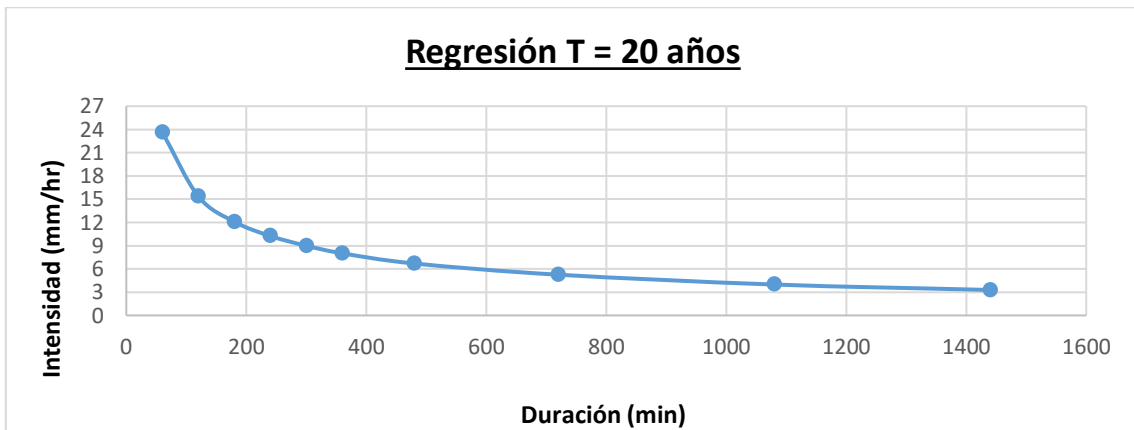
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Cuadro 23 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 20 años

Periodo de Retorno para T = 20 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	3.04	7.27	1.11	8.09	52.89
2	1080	3.65	6.98	1.29	9.04	48.79
3	720	4.80	6.58	1.57	10.33	43.29
4	480	5.84	6.17	1.76	10.89	38.12
5	360	6.81	5.89	1.92	11.29	34.65
6	300	7.30	5.70	1.99	11.34	32.53
7	240	8.03	5.48	2.08	11.41	30.04
8	180	9.24	5.19	2.22	11.55	26.97
9	120	11.31	4.79	2.43	11.61	22.92
10	60	18.24	4.09	2.90	11.89	16.76
10	4980	78.25	58.16	19.28	107.43	346.94
Ln (A) = 5.054 A = 156.665 B = -0.538						

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 13 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 20 años



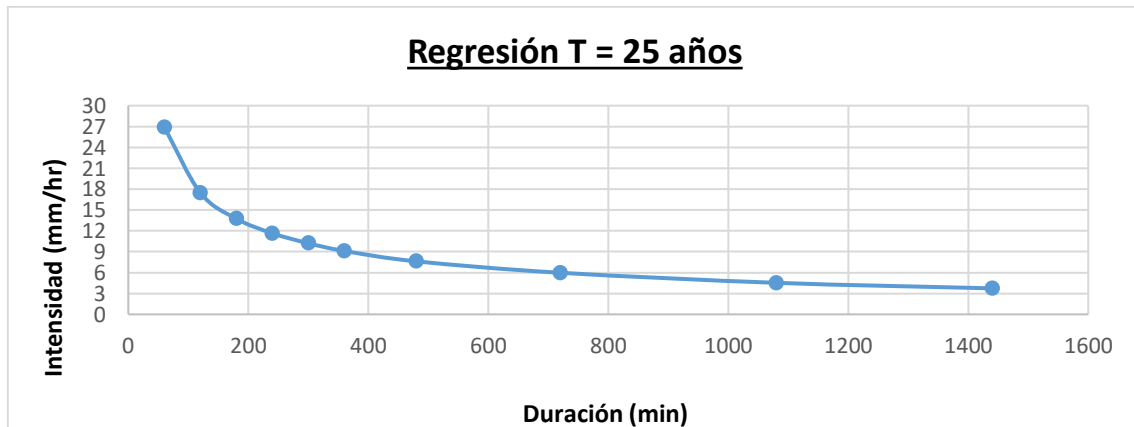
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Cuadro 24 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 25 años

Periodo de Retorno para T = 25 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	3.11	7.27	1.13	8.25	52.89
2	1080	3.73	6.98	1.32	9.20	48.79
3	720	4.91	6.58	1.59	10.48	43.29
4	480	5.97	6.17	1.79	11.03	38.12
5	360	6.97	5.89	1.94	11.43	34.65
6	300	7.46	5.70	2.01	11.47	32.53
7	240	8.21	5.48	2.11	11.54	30.04
8	180	9.46	5.19	2.25	11.67	26.97
9	120	11.57	4.79	2.45	11.72	22.92
10	60	18.66	4.09	2.93	11.98	16.76
10	4980	80.06	58.16	19.51	108.76	346.94
$Ln(A) =$	5.077	$A =$	160.280	$B =$	-0.538	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 14 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 25 años



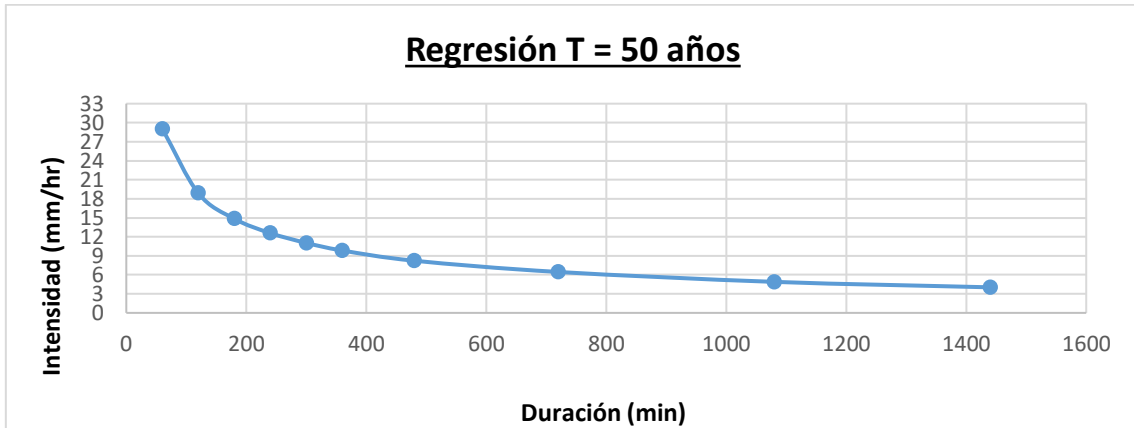
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Cuadro 25 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 50 años

Periodo de Retorno para T = 50 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) ²
1	1440	3.32	7.27	1.20	8.73	52.89
2	1080	3.98	6.98	1.38	9.65	48.79
3	720	5.24	6.58	1.66	10.90	43.29
4	480	6.37	6.17	1.85	11.43	38.12
5	360	7.44	5.89	2.01	11.81	34.65
6	300	7.97	5.70	2.08	11.84	32.53
7	240	8.76	5.48	2.17	11.90	30.04
8	180	10.09	5.19	2.31	12.00	26.97
9	120	12.35	4.79	2.51	12.03	22.92
10	60	19.92	4.09	2.99	12.25	16.76
10	4980	85.44	58.16	20.16	112.54	346.94
Ln (A) =						
	5.142	A =	171.053	B =	-0.538	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 15 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 50 años



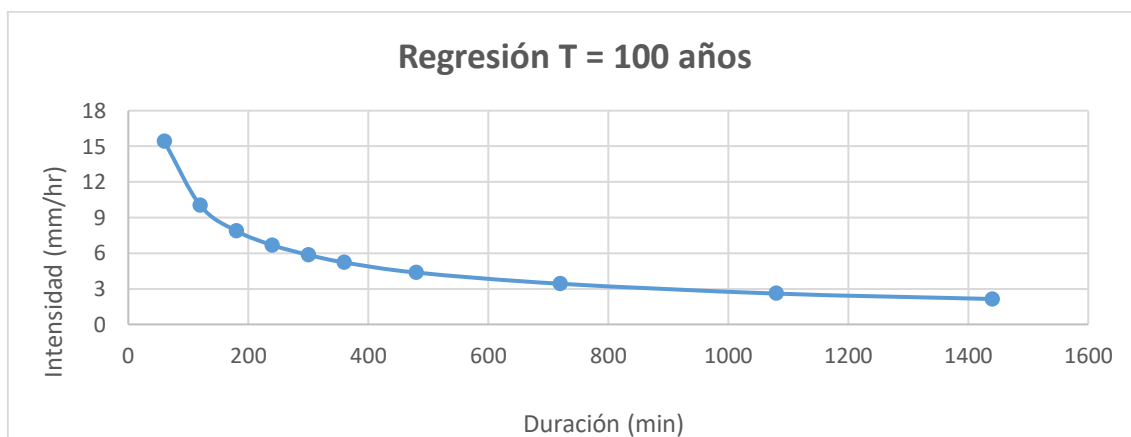
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Cuadro 26 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 100 años

Periodo de Retorno para T = 100 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) ²
1	1440	3.52	7.27	1.26	9.15	52.89
2	1080	4.22	6.98	1.44	10.06	48.79
3	720	5.56	6.58	1.72	11.29	43.29
4	480	6.76	6.17	1.91	11.80	38.12
5	360	7.88	5.89	2.06	12.15	34.65
6	300	8.45	5.70	2.13	12.17	32.53
7	240	9.29	5.48	2.23	12.22	30.04
8	180	10.70	5.19	2.37	12.31	26.97
9	120	13.09	4.79	2.57	12.31	22.92
10	60	21.11	4.09	3.05	12.49	16.76
10	4980	90.58	58.16	20.74	115.94	346.94
$Ln(A) =$	5.200	$A =$	181.340	$B =$	-0.538	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 16 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 100 años



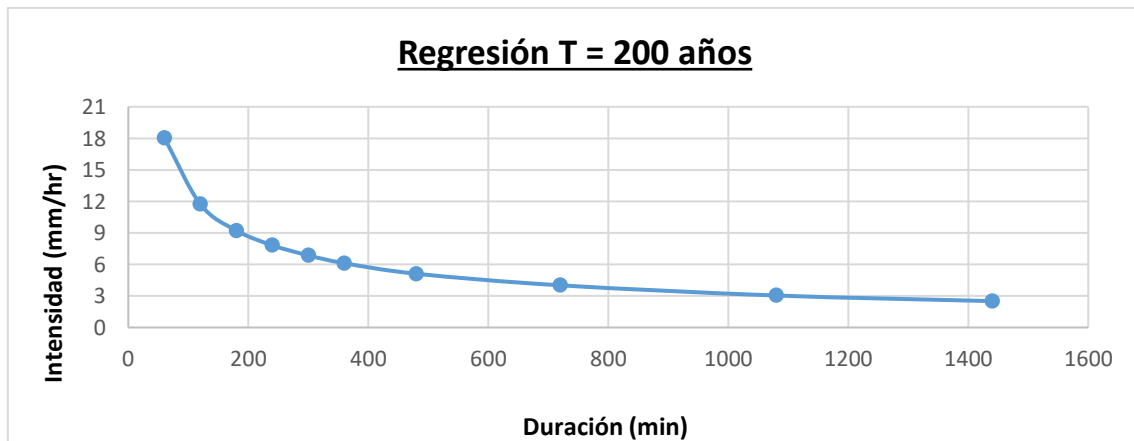
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Cuadro 27 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 200 años

Periodo de Retorno para T = 200 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	3.71	7.27	1.31	9.54	52.89
2	1080	4.46	6.98	1.49	10.44	48.79
3	720	5.87	6.58	1.77	11.64	43.29
4	480	7.13	6.17	1.96	12.13	38.12
5	360	8.32	5.89	2.12	12.47	34.65
6	300	8.91	5.70	2.19	12.48	32.53
7	240	9.80	5.48	2.28	12.51	30.04
8	180	11.29	5.19	2.42	12.59	26.97
9	120	13.81	4.79	2.63	12.57	22.92
10	60	22.28	4.09	3.10	12.71	16.76
10	4980	95.56	58.16	21.28	119.05	346.94

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 17 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 200 años



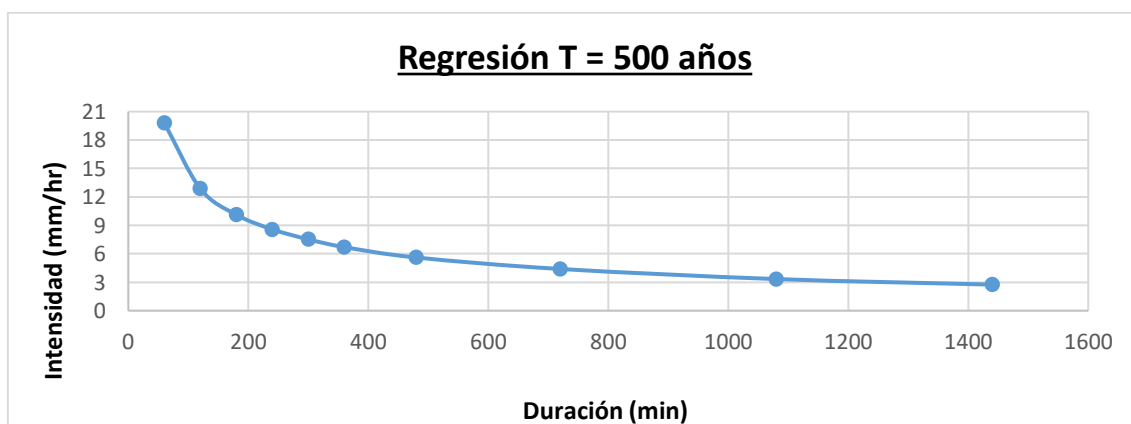
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Cuadro 28 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 500 años

Periodo de Retorno para T = 500 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	3.96	7.27	1.38	10.01	52.89
2	1080	4.75	6.98	1.56	10.89	48.79
3	720	6.26	6.58	1.83	12.07	43.29
4	480	7.61	6.17	2.03	12.53	38.12
5	360	8.87	5.89	2.18	12.85	34.65
6	300	9.51	5.70	2.25	12.85	32.53
7	240	10.46	5.48	2.35	12.87	30.04
8	180	12.04	5.19	2.49	12.92	26.97
9	120	14.74	4.79	2.69	12.88	22.92
10	60	23.77	4.09	3.17	12.97	16.76
10	4980	101.97	58.16	21.93	122.83	346.94
$Ln (A) =$	5.319	$A =$	204.147	$B =$	-0.538	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 18 Ecuación de comportamiento de lluvia para periodo de retorno T = 500 años



Fuente: Elaborado por los investigadores.

Resumen de Aplicación de Regresión Potencial		
Periodo de Retorno (Años)	Término cte. de Regresión (d)	Coefficiente de Regresión (c)
2	110.056	-0.538
3	120.707	-0.538
5	131.844	-0.538
10	144.922	-0.538
15	151.909	-0.538
20	156.665	-0.538
25	160.280	-0.538
50	151.909	-0.538
100	181.340	-0.538
200	191.312	-0.538
500	204.147	-0.538
Promedio =	155.008	-0.538

Fuente: Elaborado por los investigadores.

En función del cambio de variable realizado, se realiza otra regresión de potencia entre las columnas del periodo de retorno (T) y el término constante de regresión (d), para obtener valores de la ecuación:

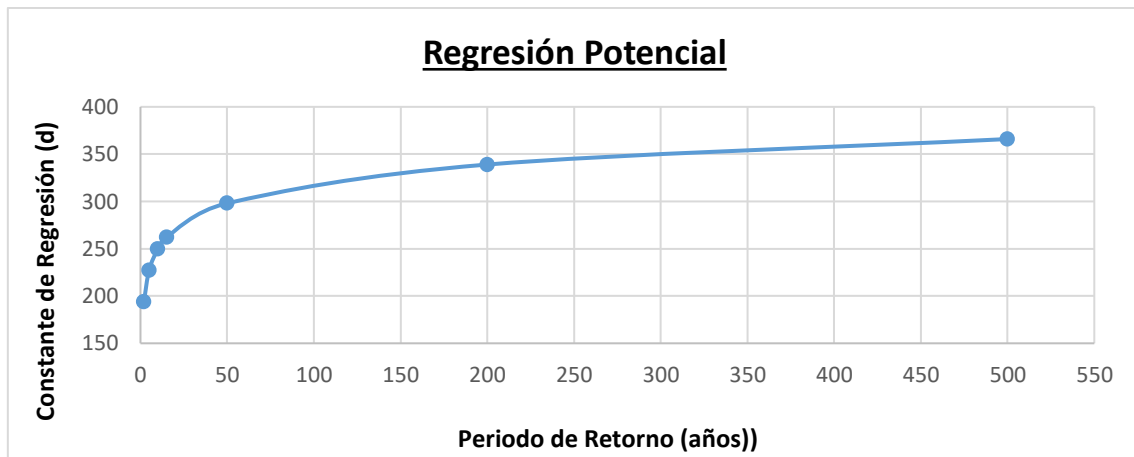
$$d = a * T^b$$

Cuadro 30 Ecuación de comportamiento de lluvia para los distintos periodos de retorno

Regresión Potencial						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	2	110.06	0.69	4.70	3.26	0.48
2	3	120.71	1.10	4.79	5.27	1.21
3	5	131.84	1.61	4.88	7.86	2.59
4	10	144.92	2.30	4.98	11.46	5.30
5	15	151.91	2.71	5.02	13.60	7.33
6	20	156.66	3.00	5.05	15.14	8.97
7	25	160.28	3.22	5.08	16.34	10.36
8	50	151.91	3.91	5.02	19.65	15.30
9	100	181.34	4.61	5.20	23.95	21.21
10	200	191.31	5.30	5.25	27.84	28.07
11	500	204.15	6.21	5.32	33.05	38.62
11	930	1705.09	34.66	55.30	177.42	139.45
Ln (A) =	4.697	A =	109.569	B =	0.105	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 19 Ecuación de comportamiento de lluvia para los distintos periodos de retorno



Fuente: Elaborado por los investigadores.

Finalmente se obtiene la Ecuación del Comportamiento de la Lluvia para los datos analizados obtenidos de Senamhi:

$$I = \frac{108.546 * T^{0.111}}{t^{0.538}}$$

Donde:

I = Intesidad de precipitación (mm/hr)

T = Periodo de retorno (años)

T = tiempo de duracion de precipitación (min)

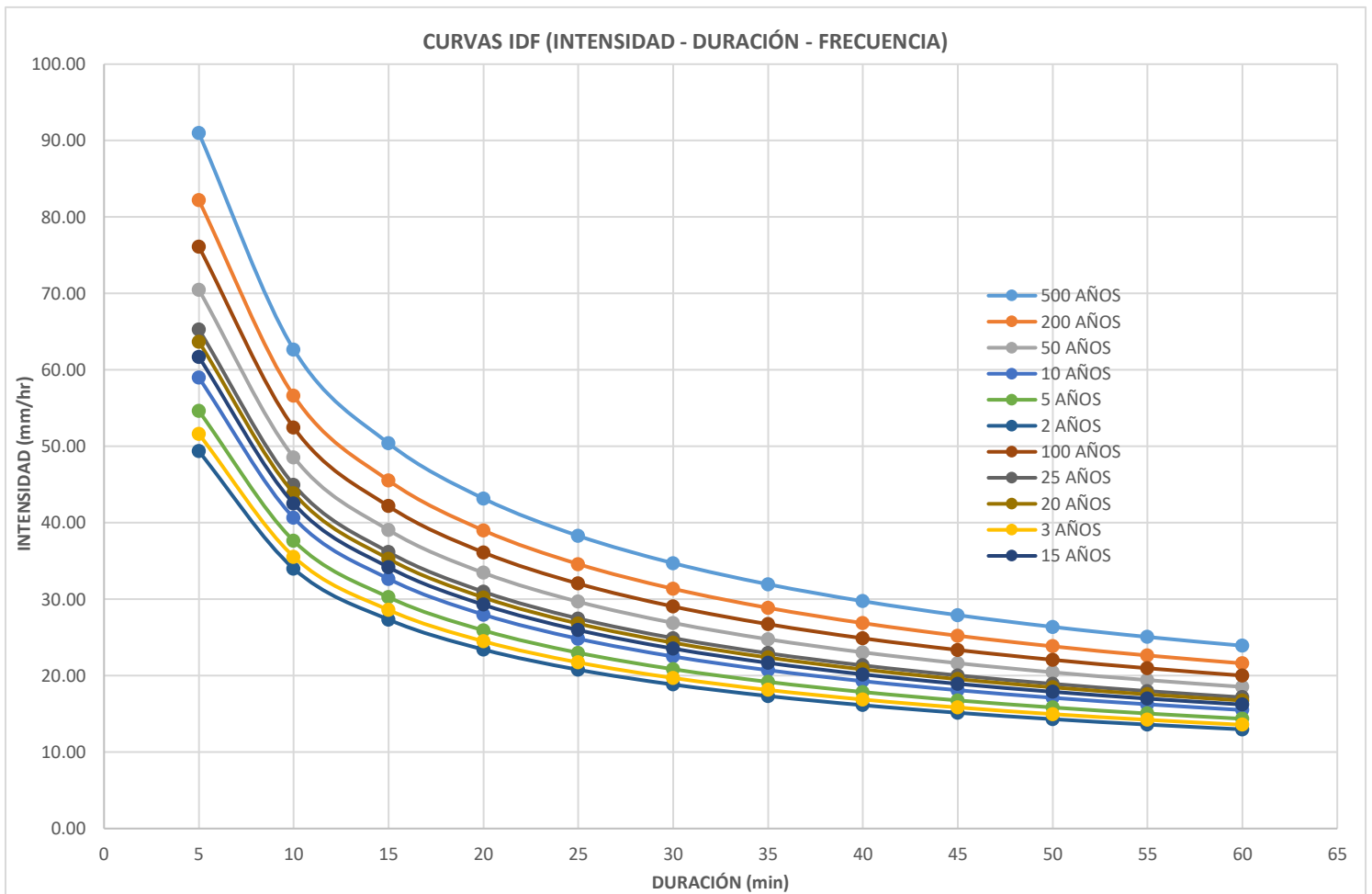
A partir de esta ecuación podremos determinar las intensidades máximas para los diferentes Periodos de Retorno – Diferentes duraciones de lluvia.

Cuadro 31 Intensidades máximas

Frecuencia de años	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	49.61	34.18	27.49	23.55	20.89	18.94	17.43	16.22	15.23	14.39	13.67	13.05
3	51.77	35.67	28.68	24.57	21.80	19.76	18.19	16.93	15.89	15.02	14.27	13.61
5	54.63	37.64	30.27	25.93	23.00	20.85	19.19	17.86	16.77	15.84	15.05	14.37
10	58.75	40.48	32.55	27.89	24.74	22.43	20.64	19.21	18.03	17.04	16.19	15.45
15	61.31	42.24	33.97	29.10	25.81	23.40	21.54	20.05	18.82	17.78	16.89	16.12
20	63.19	43.54	35.01	29.99	26.60	24.12	22.20	20.66	19.40	18.33	17.41	16.62
25	64.69	44.57	35.84	30.71	27.23	24.69	22.73	21.15	19.86	18.76	17.83	17.01
50	69.58	47.93	38.55	33.02	29.29	26.56	24.45	22.75	21.36	20.18	19.17	18.30
100	74.83	51.56	41.46	35.52	31.50	28.56	26.29	24.47	22.97	21.71	20.62	19.68
200	80.48	55.45	44.59	38.20	33.88	30.72	28.28	26.32	24.70	23.34	22.18	21.17
500	88.62	61.05	49.10	42.06	37.31	33.83	31.14	28.98	27.20	25.70	24.42	23.30

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 20 Curvas IDF (Intensidad – Duración – Frecuencia)



Fuente: Elaborado por los investigadores.

1.9. HISTOGRAMA DE DISEÑO

Es un gráfico de barras que expresa la precipitación en función del tiempo e intervalos regulares de tiempo histograma de precipitación, referida a un día o una tormenta concreta.

Así mismo para la selección de la duración de lluvia a considerar se correlacionará con el tiempo de concentración que existirá en la zona al momento de un evento climatológico, para lo cual se trabajará con la siguiente formula:

$$I = \frac{108.546 * T^{0.111}}{t^{0.538}}$$

Donde:

I = Intesidad de precipitación (mm/hr)

T = Periodo de retorno (años)

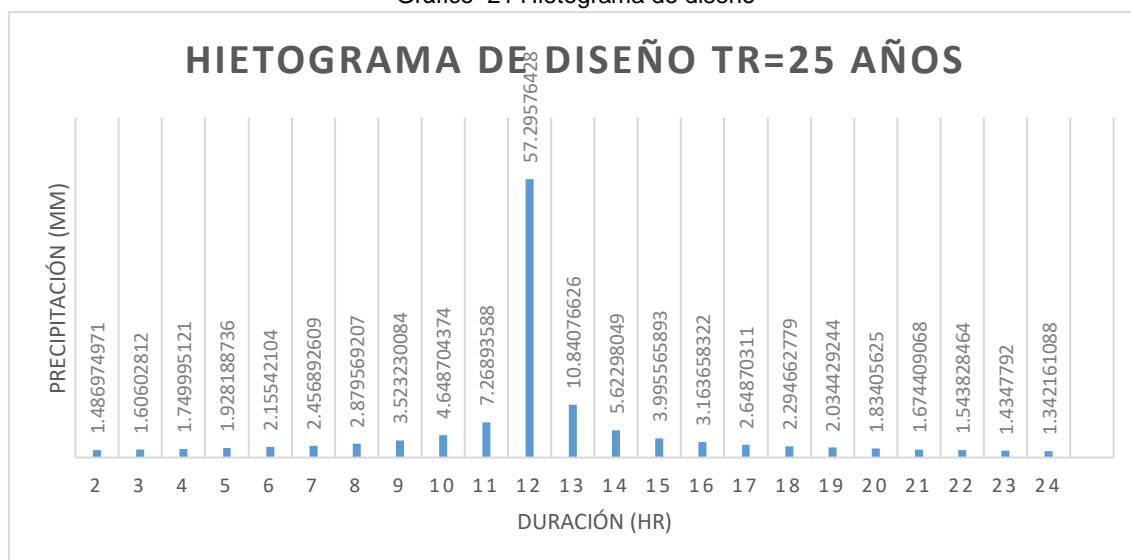
T = tiempo de duracion de precipitación (min)

Tabla 51 Hietograma de diseño

HIETOGRAMA DE DISEÑO PARA TR =					25	Años
Duración (hr)	Duración (min)	Intensidad (mm/hr)	Profundidad acumulada (mm)	Profundidad Incremental (mm)	Tiempo (min)	Precipitación (mm)
1	60	58.65	58.65	58.65	0-1	1.42
2	120	34.87	69.74	11.10	1-2	1.52
3	180	25.73	77.18	7.44	2-3	1.64
4	240	20.73	82.94	5.76	3-4	1.79
5	300	17.54	87.70	4.76	4-5	1.97
6	360	15.30	91.79	4.09	5-6	2.21
7	420	13.63	95.39	3.61	6-7	2.51
8	480	12.33	98.63	3.24	7-8	2.95
9	540	11.29	101.58	2.95	8-9	3.61
10	600	10.43	104.29	2.71	9-10	4.76
11	660	9.71	106.81	2.51	10-11	7.44
12	720	9.10	109.15	2.35	11-12	58.65
13	780	8.57	111.36	2.21	12-13	11.10
14	840	8.10	113.44	2.08	13-14	5.76
15	900	7.69	115.42	1.97	14-15	4.09
16	960	7.33	117.29	1.88	15-16	3.24
17	1020	7.01	119.09	1.79	16-17	2.71
18	1080	6.71	120.80	1.71	17-18	2.35
19	1140	6.44	122.44	1.64	18-19	2.08
20	1200	6.20	124.02	1.58	19-20	1.88
21	1260	5.98	125.55	1.52	20-21	1.71
22	1320	5.77	127.01	1.47	21-22	1.58
23	1380	5.58	128.43	1.42	22-23	1.47
24	1440	5.41	129.81	1.37	23-24	1.37

Fuente: Senamhi

Gráfico 21 Hietograma de diseño



Fuente: Senamhi

1.10. ESTIMACIÓN DE LOS CAUDALES MÁXIMOS DE DISEÑO.

Para el dimensionamiento hidráulico de las obras de arte del área de influencia del proyecto se estimaron los Caudales Máximos de Diseño, a base a las Precipitaciones Máximas y su transformación en Intensidades Máximas Horarios (Curvas IDF) de la estación pluviométrica Cutervo

De acuerdo a los años útiles de vida y diseño del proyecto, se considerará la Intensidad de Diseño:

Cuadro 32 Intensidad del diseño proyectada

Duración (min)	Periodo T (años)	Intensidad de Diseño (mm/hr)	Periodo T (años)	Intensidad de Diseño (mm/hr)
10 min	15 años	42.24 mm/hr	25 años	44.57 mm/hr

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Cuadro 33 Caudales de diseño

N ^o	Obras de Arte	Progr	Parámetros Geomorfológicos			Tiempo de Concentración		Coef. de Escorren. (C)	Q (m3/s)
			Área (Km ²)	Longitud (Km)	Pendiente (m/m)	Método Kirpích (min)	Adopción (*) (min)		
1	ALCANTARILLA TMC 24" N° 1	2+270	0.001	0.034	0.235	0.003	10.00	0.35	0.004
2	BADEN N° 1	2+430	0.155	0.100	0.290	0.005	10.00	0.35	0.672
3	BADEN N° 2	2+560	0.149	0.100	0.260	0.006	10.00	0.35	0.646
4	ALCANTARILLA TMC 36" N° 2	2+710	0.044	0.400	0.268	0.016	10.00	0.35	0.189
6	ALCANTARILLA TMC 48" N° 3	3+000	0.009	0.15	0.32	0.007	10.00	0.35	0.038
7	BADEN N° 3	3+630	0.140	0.190	0.326	0.008	10.00	0.35	0.607
8	ALCANTARILL TMC 36" N°4	3+790	0.007	0.140	0.321	0.007	10.00	0.35	0.031
9	BADEN N° 4	6+980	0.150	1.000	0.243	0.034	10.00	0.35	0.650
10	BADEN N° 5	7+950	0.143	0.780	0.369	0.024	10.00	0.35	0.620
11	ALCANTARILLA TMC 36" N° 5	8+010	0.093	0.760	0.353	0.024	10.00	0.35	0.401
12	BADEN N° 6	8+050	0.149	0.740	0.335	0.024	10.00	0.35	0.646
13	ALCANTARILLA TMC 48" N°6	8+510	0.157	0.590	0.427	0.018	10.00	0.35	0.680
14	BADEN N° 7	9+710	0.145	0.580	0.426	0.018	10.00	0.35	0.628
15	BADEN N° 8	9+850	0.140	0.780	0.600	0.020	10.00	0.35	0.607
16	BADEN N° 9	10+090	0.145	0.710	0.601	0.018	10.00	0.35	0.628
17	ALCANTARILL TMC 36" N°7	11+110	0.042	0.390	0.177	0.018	10.00	0.35	0.181
18	BADEN N° 10	11+930	0.140	0.230	0.139	0.013	10.00	0.35	0.607
19	BADEN N° 11	12+030	0.160	0.330	0.242	0.014	10.00	0.35	0.693
20	BADEN N° 12	12+470	0.141	0.340	0.221	0.015	10.00	0.35	0.611
21	ALCANTARILLA TMC 24" N° 8	12+720	0.146	0.660	0.235	0.025	10.00	0.35	0.633
22	ALCANTARILLA TMC 36" N° 9	13+000	0.111	0.690	0.255	0.025	10.00	0.35	0.480
23	ALCANTARILLA TMC 48" N° 10	13+970	0.038	0.420	0.290	0.016	10.00	0.35	0.166
24	ALCANTARILLA TMC 24" N° 11	14+020	0.011	0.180	0.339	0.008	10.00	0.35	0.046
25	ALCANTARILL TMC 36" N°12	14+160	0.027	0.330	0.403	0.012	10.00	0.35	0.118

26	ALCANTARILLA TMC 48" N° 13	14+300	0.019	0.240	0.388	0.009	10.00	0.35	0.084
27	ALCANTARILLA TMC 36" N° 14	14+460	0.016	0.240	0.350	0.010	10.00	0.35	0.069
28	BADEN N° 13	14+740	0.142	0.480	0.417	0.015	10.00	0.35	0.615
29	ALCANTARILLA TMC 24" N°15	15+120	0.070	0.420	0.438	0.014	10.00	0.35	0.305
30	ALCANTARILLA TMC 36" N° 16	15+690	0.121	0.580	0.366	0.019	10.00	0.35	0.524
31	ALCANTARILLA TMC 48" N° 117	15+970	0.055	0.440	0.259	0.017	10.00	0.35	0.236

Fuente: Elaborado por los investigadores

1.11. MÉTODO RACIONAL

El Método Racional (M.R.). Y todos los métodos empíricos derivados de él, se usan "para diseñar drenes de tormenta, alcantarillas y otras estructuras conductoras de aguas de escurrimiento de pequeñas áreas" (Linsley).

Esta es la base de la fórmula del Método Racional:

$$Q = C I A / 360$$

Donde:

Q = Caudal de escurrimiento (m³/s)

C = Coeficiente de escorrentía.

I = Intensidad de diseño (mm/hr)

A = Área tributaria de influencia (ha)

***Coeficiente de Escorrentía (C):**

Tabla 52 : Coeficientes de escorrentía de acuerdo al terreno

Coeficiente de escorrentía, 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
Hierba 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.

Siendo este, un proyecto vial de mejoramiento de la transitabilidad y construcción de obras de arte, se delimitará las cuencas mediante el cálculo estimado en Google Earth Pro, de acuerdo a ello, se procederá a determinar el caudal de diseño para cada estructura, de lo cual se obtuvieron estos datos morfológicos:

Tabla 53 Datos morfológicos de cuencas de aporte

N°	Descripción de Obra de Arte (Estructura)	Progresiva	Cálculo de Pendiente de la Cuenca						
			Perímetro de la cuenca (Km)	Área de la cuenca (Km ²)	Coefficiente de compacidad (Kc)	LM (Longitud cauce mayor (Km))	Cota Mayor (msnm)	Cota menor (msnm)	Pendiente de la cuenca (m/m)
1	ALCANTARILLA TMC 36" N° 1	2+270	0.13	0.001	1.19	0.03	1686.00	1678.00	0.24
2	BADEN N° 1	2+430	0.14	0.155	0.10	0.10	1695.00	1666.00	0.29
3	BADEN N° 2	2+560	0.16	0.149	0.11	0.10	1700.00	1674.00	0.26
4	ALCANTARILLA TMC 36" N° 2	2+710	0.87	0.044	1.18	0.40	1782.00	1675.00	0.27
5	ALCANTARILLA TMC 36" N° 3	3+000	0.38	0.009	1.14	0.15	1748.00	1700.00	0.32
6	BADEN N° 3	3+630	0.16	0.140	0.12	0.19	1848.00	1786.00	0.33
7	ALCANTARILLA TMC 36" N° 4	3+790	0.33	0.007	1.10	0.14	1850.00	1805.00	0.32
8	BADEN N° 4	6+980	2.21	0.150	1.61	1.00	2088.00	1845.00	0.24
9	BADEN N° 5	7+950	0.13	0.143	0.10	0.78	2089.00	1801.00	0.37
10	ALCANTARILLA TMC 36" N° 5	8+010	1.56	0.093	1.45	0.76	1999.00	1731.00	0.35
11	BADEN N° 6	8+050	1.83	0.149	1.34	0.74	1960.00	1712.00	0.34
12	BADEN N° 7	8+510	1.60	0.157	1.14	0.59	1950.00	1698.00	0.43
13	BADEN N° 8	9+710	1.48	0.145	1.10	0.58	1912.00	1665.00	0.43
14	BADEN N° 9	9+850	1.79	0.140	1.35	0.78	1958.00	1490.00	0.60
15	BADEN N° 10	10+090	1.71	0.145	1.27	0.71	1867.00	1440.00	0.60
16	ALCANTARILLA TMC 36" N° 6	11+110	0.92	0.042	1.27	0.39	1495.00	1426.00	0.18
17	BADEN N° 11	11+930	0.53	0.140	0.40	0.23	1532.00	1500.00	0.14
18	BADEN N° 12	12+030	0.75	0.160	0.53	0.33	1586.00	1506.00	0.24
19	BADEN N° 13	12+470	0.76	0.141	0.57	0.34	1598.00	1523.00	0.22
20	BADEN N° 14	12+720	0.14	0.146	0.10	0.66	1711.00	1556.00	0.23
21	ALCANTARILLA TMC 36" N° 7	13+000	1.52	0.111	1.29	0.69	1740.00	1564.00	0.26
22	ALCANTARILLA TMC 36" N° 8	13+530	0.96	0.038	1.39	0.42	1756.00	1634.00	0.29
23	ALCANTARILLA TMC 36" N° 9	14+020	0.44	0.011	1.20	0.18	1718.00	1657.00	0.34

24	ALCANTARILLA TMC 36" N° 10	14+160	0.77	0.027	1.32	0.33	1795.00	1662.00	0.40
25	ALCANTARILLA TMC 36" N° 11	14+300	0.61	0.019	1.24	0.24	1761.00	1668.00	0.39
26	ALCANTARILLA TMC 36" N° 12	14+460	0.55	0.016	1.23	0.24	1748.00	1664.00	0.35
27	BADEN N° 15	14+740	1.36	0.142	1.02	0.48	1897.00	1697.00	0.42
28	ALCANTARILLA TMC 36" N° 13	15+120	1.00	0.070	1.06	0.42	1920.00	1736.00	0.44
29	ALCANTARILLA TMC 36" N° 14	15+690	1.40	0.121	1.14	0.58	1960.00	1748.00	0.37
30	ALCANTARILLA TMC 36" N° 15	15+970	1.00	0.055	1.21	0.44	1853.00	1739.00	0.26

Fuente: Elaborado por los investigadores

Teniendo en cuenta estos datos, se procede a Calcular los parámetros Hidrológicos para cada Obra de Arte

N°	Obras de Arte	Progr.	Parámetros Geomorfológicos			Tiempo de Concentración		Coef. de Escorren. (C)	Q (m3/s)	Tipo de Curso de Agua	Régimen Hidro.
			Área (Km²)	Longitud (Km)	Pendiente (m/m)	Método Kirpích (min)	Adopción (*) (min)				
1	ALCANTARILLA TMC 36" N° 1	1+785.00	0.001	0.034	0.235	0.003	10.00	0.35	0.004	Quebrada	Constante
2	BADEN N° 1	3+920.00	0.155	0.100	0.290	0.005	10.00	0.35	0.672	Quebrada	Constante
3	BADEN N° 2	4+940.00	0.149	0.100	0.260	0.006	10.00	0.35	0.646	Quebrada	Constante
4	ALCANTARILLA TMC 36" N° 2	6+760.00	0.044	0.400	0.268	0.016	10.00	0.35	0.189	Quebrada	Constante
5	ALCANTARILLA TMC 36" N° 3	0+149.47	0.009	0.15	0.32	0.007	10.00	0.35	0.038	Quebrada	Constante
6	BADEN N° 3	0+360.60	0.140	0.190	0.326	0.008	10.00	0.35	0.607	Quebrada	Constante
7	ALCANTARILLA TMC 36" N° 4	0+599.76	0.007	0.140	0.321	0.007	10.00	0.35	0.031	Quebrada	Constante
8	BADEN N° 4	0+820.71	0.150	1.000	0.243	0.034	10.00	0.35	0.650	Quebrada	Constante
9	BADEN N° 5	1+059.73	0.143	0.780	0.369	0.024	10.00	0.35	0.620	Quebrada	Constante
10	ALCANTARILLA TMC 36" N° 5	1+300.32	0.093	0.760	0.353	0.024	10.00	0.35	0.401	Quebrada	Constante
11	BADEN N° 6	1+539.86	0.149	0.740	0.335	0.024	10.00	0.35	0.646	Quebrada	Constante
12	BADEN N° 7	2+031.26	0.157	0.590	0.427	0.018	10.00	0.35	0.680	Quebrada	Constante
13	BADEN N° 8	2+274.55	0.145	0.580	0.426	0.018	10.00	0.35	0.628	Quebrada	Constante
14	BADEN N° 9	2+521.03	0.140	0.780	0.600	0.020	10.00	0.35	0.607	Quebrada	Constante
15	BADEN N° 10	2+759.85	0.145	0.710	0.601	0.018	10.00	0.35	0.628	Quebrada	Constante
16	ALCANTARILLA TMC 36" N° 6	3+000.42	0.042	0.390	0.177	0.018	10.00	0.35	0.181	Quebrada	Constante
17	BADEN N° 11	3+245.05	0.140	0.230	0.139	0.013	10.00	0.35	0.607	Quebrada	Constante
18	BADEN N° 12	3+406.09	0.160	0.330	0.242	0.014	10.00	0.35	0.693	Quebrada	Constante
19	BADEN N° 13	3+544.64	0.141	0.340	0.221	0.015	10.00	0.35	0.611	Quebrada	Constante
20	BADEN N° 14	3+719.51	0.146	0.660	0.235	0.025	10.00	0.35	0.633	Quebrada	Constante
21	ALCANTARILLA TMC 36" N° 7	4+165.88	0.111	0.690	0.255	0.025	10.00	0.35	0.480	Quebrada	Constante

22	ALCANTARILLA TMC 36" N° 8	4+409.94	0.038	0.420	0.290	0.016	10.00	0.35	0.166	Quebrada	Constante
23	ALCANTARILLA TMC 36" N° 9	4+655.79	0.011	0.180	0.339	0.008	10.00	0.35	0.046	Quebrada	Constante
24	ALCANTARILLA TMC 36" N° 10	4+799.59	0.027	0.330	0.403	0.012	10.00	0.35	0.118	Quebrada	Constante
25	ALCANTARILLA TMC 36" N° 11	5+149.18	0.019	0.240	0.388	0.009	10.00	0.35	0.084	Quebrada	Constante
26	ALCANTARILLA TMC 36" N° 12	5+395.39	0.016	0.240	0.350	0.010	10.00	0.35	0.069	Quebrada	Constante
27	BADEN N° 15	5+639.95	0.142	0.480	0.417	0.015	10.00	0.35	0.615	Quebrada	Constante
28	ALCANTARILLA TMC 36" N° 13	5+886.32	0.070	0.420	0.438	0.014	10.00	0.35	0.305	Quebrada	Constante
29	ALCANTARILLA TMC 36" N° 14	6+000.50	0.121	0.580	0.366	0.019	10.00	0.35	0.524	Quebrada	Constante
30	ALCANTARILLA TMC 36" N° 15	6+239.51	0.055	0.440	0.259	0.017	10.00	0.35	0.236	Quebrada	Constante

Fuente: Elaborado por los investigadores

2. DISEÑO DE OBRAS DE ARTE

2.1. DISEÑO DE ALCANTARILLAS Y BADENES

En los tramos en los que el caudal a evacuar sea mayor que el caudal de la cuneta, existe la posibilidad de evacuar el exceso por medio de alcantarillas. Debido a las ventajas de diseño e instalación se ha optado por el diseño del escurrimiento crítico expuesto en el manual de Drenaje y Productos ARMCO, cuyo objetivo es determinar la profundidad crítica en el conducto circular considerando la ley de la velocidad crítica: "la velocidad crítica para la descarga máxima de cualquier sección transversal de un canal, es la debida a una carga igual a la mitad del promedio de la profundidad del agua en dicha sección transversal".

Del estudio hidrologico se tiene que el maximo caudal es el siguiente:

Para determinar las características de las alcantarillas se hizo uso del programa Hcanales el cual, nos brindó las dimensiones que tendrán las alcantarillas TMC. Verificar ANEXO hoja de cálculos.

Para el diseño de los badenes se tienen los siguientes datos de caudales obtenidos, según los estudios hidrológicos:

Tabla 54 Caudal de las alcantarillas

ALCANTARILLA N°	ALCANTARILLA	PROGRESIV A	Q. DISEÑO (m ³ /s)	Tipo
1	ALCANTARILLA TMC 24" N° 1	2+270.00	0.004	TMC
2	ALCANTARILLA TMC 36" N° 2	2+710.00	0.189	TMC
3	ALCANTARILLA TMC 48" N° 3	3+000.00	0.038	TMC
4	ALCANTARILLA TMC 36" N° 4	3+790.00	0.031	TMC
5	ALCANTARILLA TMC 36" N° 5	8+010.00	0.401	TMC
6	ALCANTARILLA TMC 48" N° 6	8+510.00	0.06	TMC
7	ALCANTARILLA TMC 36" N° 7	11+110.00	0.18	TMC
8	ALCANTARILLA TMC 24" N° 8	12+720.00	0.004	TMC
9	ALCANTARILLA TMC 36" N° 9	13+000.00	0.48	TMC
10	ALCANTARILLA TMC 48" N° 10	13+970.00	0.166	TMC
11	ALCANTARILLA TMC 24" N° 11	14+020.00	0.046	TMC
12	ALCANTARILLA TMC 36" N° 12	14+160.00	0.118	TMC
13	ALCANTARILLA TMC 48" N° 13	14+460.00	0.084	TMC
14	ALCANTARILLA TMC 36" N° 14	14+300.00	0.069	TMC
15	ALCANTARILLA TMC 24" N° 15	15+120.00	0.305	TMC
16	ALCANTARILLA TMC 36" N° 16	15+690.00	0.524	TMC
17	ALCANTARILLA TMC 48" N° 17	15+970.00	0.236	TMC

Caudal máximo en Alcantarillas:	0.44	m³/s
--	-------------	------------------------

(*) Al caudal calculado se ha sumado el caudal que aporta la cuneta, según su ubicación.

Para determinar las características de las alcantarillas se hizo uso del programa Hcanales el cual, nos brindó las dimensiones que tendrán las alcantarillas TMC. Verificar ANEXO hoja de cálculos.

Para el diseño de los badenes se tienen los siguientes datos de caudales obtenidos, según los estudios hidrológicos:

Tabla 55 Caudal de los badenes

N° BADEN	Q(m3/s)
Baden N°1	0.004 m3/s
Baden N°2	0.6720 m3/s
Baden N°3	0.6460m3/s
Baden N°4	0.650 m3/s
Baden N°5	0.620 m3/s
Baden N°6	0.646 m3/s
Baden N°7	0.628 m3/s
Baden N°8	0.607 m3/s
Baden N°9	0.628 m3/s
Baden N°10	0.607 m3/s
Baden N°11	0.693 m3/s
Baden N°12	0.611 m3/s
Baden N°13	06153 m3/s

Se realizará el diseño del canal de sección triangular, para el cual se empleará la siguiente formula:

$$Q_i = \frac{Z^{5/3} * Y^{8/3} * S^{1/2}}{n * (2 * \sqrt{1 + Z^2})^{2/3}}$$

Se tendrán en cuenta los siguientes coeficientes de manning:

Concreto	0.013
Mampostería	0.023

De los parámetros anteriormente mencionados se determina que el Q_i es mayor que el Q_d indicando que las características adoptadas a los badenes son conformes, por ende, logran evacuar las aguas pluviales.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la
transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km
0+000 – 17+000), Cutervo – 2022

INFORME DEL ESTUDIO DE AFECTACION PREDIAL



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

1. INTRODUCCION

El Plan de Compensación (PAC), tiene como objetivos identificar y cuantificar las afectaciones prediales comprendidas en el derecho de vía y área de construcción del proyecto vial *“Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022.*

El PAC, señala que las afectaciones que se producen en la liberación de las áreas, necesarias para poder desarrollar el proyecto vial, se evalúan las características de los predios y la cantidad de pérdidas a las cuales estas pueden estar sometidas debido a las actividades del proyecto, y por ende poder plantear soluciones.

El número de predios afectados asciendo a 5 predios, situados a lo largo del tramo de la carretera. Debemos recalcar que en el área de influencia no existen predios que requieran ser reubicadas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los programas y proyectos orientados a garantizar la reposición física de las pérdidas que sufrirá la población afectada.

2.2. OBJETIVO ESPECIFICOS

- Determinar las acciones de saneamiento físico legal en los casos que fueran necesarios a efectos de adquisición de áreas y la inscripción de las mismas.
- Definir las acciones de indemnización, reconstrucción del cuadro de vida de las familias afectadas, mediante, a aplicación de programas dirigidos a mejorar las condiciones de vida.
- Liberar oportunamente las áreas para la ejecución del proyecto.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO VIAL

3.1. CARACTERISTICAS DE LA CARRETERA ACTUAL

La vía actualmente tiene una superficie de rodadura que se encuentra a nivel de trocha carrozable, el cual está en mal estado, presentando ahuellamientos longitudinales a lo largo del tramo, estas se originan debido a la sobrecarga de los vehículos pesados; el ancho de la infraestructura vial oscila entre 5 a 6m, a lo largo de la vía se aprecian cunetas de tierra.

3.2. CARACTERISTICAS DE DISEÑO PROYECTADAS

En el presente proyecto se han realizado los estudios pertinentes, por lo cual se ha considerado los siguientes parámetros de diseño:

Tabla 56 Características de Diseño

DISEÑO GEOMETRICO	
Tramo:	Km 0+000 - 17+000
Orografía del Terreno	Accidentado
Clasif. Por la Demanda	Tercera Clase
Vel. de Diseño	30 km/h
Radio Mínimo	25.00 m
Pendiente Mínima	5%
Pendiente Máxima	12%
Derecho de vía	8.00 m
Ancho de Carril	3.00 m
Ancho de Berma	1.00 m
Ancho de Calzada	6.00 m
Bombeo	2%
Peralte Minimo	2%
Peralte Máximo Normal	6%
Peralte Máximo Excepcional	10%
Talud de Corte (h:v)	01:01
Talud de Relleno (v:h)	02:01
Cunetas	0.50 * 0.30 mts

Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.3. DERECHO DE VIA DE LA CARRETERA

El derecho de en las zonas rurales, es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual está comprendida la carretera y sus obras complementarias, son áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento de carreteras y zonas de seguridad para el usuario. Teniendo un ancho de 8m de eje de la vía.

4. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA AFECTACIONES PREDIALES

4.1. CARACTERISTICAS FISICAS DE LAS AFECTACIONES PREDIALES

El presente proyecto vial está afectando a terrenos en las zonas rurales, en vista a campo se pudo constatar la afectación de 5 terrenos empleados para la agricultura, crianza de ganado vacuno, porcino y ovino. Se propone la adquisición de los predios en afectación para el desarrollo del proyecto.

5. IDENTIFICACION DE LAS AFECTACIONES PREDIALES

Los predios afectados en total en este proyecto ascienden a 5, los mismo que se encuentran situados a lo largo del tramo Santa Cruz – Gramalotillo.

Tabla 57 Resumen de Afectación Predial

CUADRO DE RESUMEN DE AFECTADOS PREDIALES			
CONCEPTO	CANTIDAD DE PREDIOS	TERRENOS	VIVIENDAS
Derecho de Vía y/o Área de Construcción.	5	5	0

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Las afectaciones prediales se clasifican en dos tipos:

- Afectaciones Prediales Totales: Son aquellas que no permiten seguir utilizando el bien inmueble o terreno de cultivos u otros.
- Afectaciones prediales Parciales: Permiten seguir siendo utilizadas sin riesgo a la salud o la integridad de los pobladores.

Tabla 58 Resumen de Afectación Predial

CUADRO DE RESUMEN DE AFECTADOS PREDIALES			
CONCEPTO	CANTIDAD DE PEDIOS	TERRENOS	VIVIENDAS
Afectaciones Prediales Parciales	5	5	0
Afectaciones Prediales Totales	0	0	0

Fuente: Elaborado por los investigadores.

No se identificaron edificaciones de instituciones públicas y/o privadas afectadas por el Derecho de Vía y/o Área de Construcción.

5.1. **CONDICION LEGAL DE LAS AFECTACIONES PREDIALES**

En cuanto a su situación legal, debemos destacar que el terreno de los pobladores, tienen título de propiedad, lo que evidencia que están legalmente constituidos y asentados con Registro Públicos y por ende tienen condición de posesión de las tierras.

6. **PROPUESTA PRELIMINAR DE PROGRAMA PAC MARCO LEGAL**

Los Planes de Compensación, buscan soluciones factibles a la problemática relacionada con los predios de la población asentada en las áreas comprometidas con el proyecto vial, pero la formulación y ejecución de los mismos, deberán contar con parámetros legales vigentes, indicados en el marco legal y jurídico nacional relacionado a las acciones de cuenta los conceptos vigentes y principios del Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial (BM), concerniente al reasentamiento involuntario de la población.

NORMAS LEGALES

Las principales normas legales de ámbito nacional que tiene especial importancia con las afectaciones prediales son las siguientes:

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ

Artículo 70º: “El derecho de propiedad es inviolable. El Estado lo garantiza. Se ejerce en armonía con el bien común y dentro de los límites de ley. A nadie puede privarse de su propiedad sino, exclusivamente, por causa de seguridad nacional o necesidad pública, declarada por ley, y previo pago en efectivo de indemnización justipreciada que incluya compensación por el eventual perjuicio. Hay acción ante el Poder Judicial para contestar el valor de la propiedad que el Estado haya señalado en el procedimiento expropiatorio”

La reparación de daños y perjuicios deberá estimarse de acuerdo a la finalidad a la que estaba destinado el bien al disponerse la expropiación. De lo expuesto, se entiende que la reparación de daños y perjuicio habrá que reconocerse en aquellos casos que la expropiación afecte a las actividades comerciales, productivas, de servicio o cualquier sea su naturaleza similar, es decir teniendo en cuenta la finalidad a que está destinado el bien.

CODIGO CIVIL

Artículo 923.- La propiedad debe ejercerse en armonía con el interés social y dentro de los límites de la Ley.

Artículo 925.- Las restricciones legales de la propiedad establecidas por causa de necesidad y Utilidad Publicas o de Interés Social, no pueden modificarse ni suprimirse por ser acto jurídico.

Artículo 928.- La Expropiación se rige por la legislación de la materia.

Artículo 968.- La Propiedad se extingue por expropiación.

FACULTADES AL MINISTERIO DEL AMBIENTE

D.S.Nº 002-2009-MINAN, de fecha 16-01-2009, Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación Ciudadana en Asuntos Ambientales.

FACULTADES AL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

D.S.Nº 004-2017-MTC, de fecha 09-02-2017, Reglamento de Protección Ambiental para el sector Transportes.

Ley Nº 29370, de fecha 02-06-2009, Ley Organización y Funciones del Ministerio Transportes y Comunicaciones.

D.S.Nº 467-2010-MTC/01, de fecha 12-10-2010, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio Transportes y Comunicaciones.

D.S.Nº 033-2010-MTC/01, de fecha 12-07-2002, crearse el proyecto especial de infraestructura de transporte nacional - Provias Nacional, como unidad ejecutora del luego de transportes y comunicaciones, vivienda, construcción de carácter temporal con autonomía técnica, administrativa y financiera.

R.M Nº 394-2011-MTC de fecha 06-06-2011, aprueban manual de operaciones de Provias Nacional, para implementar el PAC, para proyectos viales.

DGASA

R.D.Nº 063-2007-MTC/16 de fecha 19-07-2007, registro en la dirección general de asuntos socio-ambientales del MTC-DGSA, según el “Reglamento para inscripción en el registro de entidades autorizadas para la elaboración de estudios de EIA en el subsector de transportes del ministerio”.

LEY Nº 27446: Ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental.

D.S Nº 021-2007-MTC, la DGASAM, se encarga de velar por el cumplimiento de las normas socio-ambientales.

DERECHO DE VIA

RM Nº 295-2006-MTC/02, del 07 de abril del 2006, se establece un derecho de vía de 20 ml; es decir 10ml a cada lado del eje de vía.

D.L. Nº 30327, establece que sobre los terrenos destinados a derechos de vía no puede otorgarse ningún título de propiedad ni emitir autorizaciones de ocupación, construcción, ni de reconocimiento de nuevos derechos, distintos al uso del derecho de vía para la instalación de la infraestructura necesaria para la ejecución de proyectos de inversión.

D.S Nº 034-2008-MTC, Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial.

R.D Nº 028-2014-MTC/14, Manual de Carreteras de Diseño Geométrico (DG-2018) Art. 304-07 Derecho de Vía y Faja de dominio y la tabla 304.09 anchos mínimos de Derecho de Vía.

PLAN DE COMPENSACION Y REASENTAMIENTO

R.D. N° 007 -2004-MTC/16, de fecha 19-01-2004, aprueban directrices para la elaboración y aplicación de planes de compensación y/o reasentamiento involuntario para proyectos de infraestructura vial.

CONSULTAS Y PARTICIPACION CIUDADANA

R.D. N° 006-2004-MTC/16, con fecha 16-01-2004, Reglamenta los procedimientos de consulta y participación ciudadana en los procesos de evaluación ambiental y social del subsector transporte.

R.D. N° 030-2006-MTC/16, con fecha 21-04-2006, Guía metodológica de los procesos de consulta y participación ciudadana en la evaluación ambiental y social en el subsector transportes.

PLAN DE COMEPACION – PAC

En relación a la estructura del Plan De Compensación (PAC), es importante que los programas y proyectos de PAC se basan en los TDR y R.D N° 007-2004-MTC/16; en ese sentido se proponen los siguientes Programas y Proyectos PAC:

Tabla 59 Estructura Preliminar del PAC

FASES	PROGRAMAS	PROYECTOS
I. ETAPA DE IMPLEMENTACION	I. Regularización de la Tenencia.	1. Regularización de Posesión
		2. Regularización de Propiedad
	II. Adquisición de Áreas Afectadas.	1. Trato Directo
		2. Indemnización de terrenos
	III. Implementación Y Registro	1. Inscripción y Registro de áreas RRPP.

II. ETAPA DE EJECUCION DE OBRA	IV. Implementación del PAC	1. Implementación del PAC
	V. Arrendamiento Temporal	1. Alquiler temporal y mudanzas
	VI, Demarcación y Señalización del Derecho de Vía.	1. Demarcación y Señalización del Derecho de Vía.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

7. PROGRAMA DE LA REGULARIZACION DE LA TENDENCIA

7.1. PROYECTO REGULARIZACIÓN DE POSESIÓN

Este proyecto tiene por finalidad de regularizar la tendencia o posesión del predio a fin de ser inscrito la propiedad, realizar los procedimientos establecidos ante la Superintendencia Nacional de los Registros Publicas, SUNARP para ser inscritos como propiedad. El plazo máximo para este programa es de aproximadamente de 6 meses.

CONCEPTO	CANTIDAD	PERIODO (MES)	PRECIO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL
Recursos Humanos				S/ 60,000.00
Abogado	1	6	4,000.00	S/ 24,000.00
Ing. Civil/Arquitecto	1	6	6,000.00	S/ 36,000.00
Gastos Operativos				48,000.00
Equipitos y Transporte	1	6	8000.00	48,000.00
Gastos Administrativos				S/ 1,980.00
Comunicaciones	1	6	110.00	S/ 660.00
Materiales	1	6	220.00	S/ 1,320.00
Gastos Legales				S/ 2,630.00
Búsqueda de Índice	5		6.00	S/ 30.00
Certificado de Posesión	5		10.00	S/ 50.00
Copia de DNI ante RENIEC	5		10.00	S/ 50.00
Tram. Ante COFOPRI	5		150.00	S/ 750.00
Pagos a la SUNARP	5		300.00	S/ 1,500.00
Copia Literal	5		50.00	S/ 250.00
TOTAL				S/ 112,610.00

7.2. PROYECTO DE REGULACION DE LA PROPIEDAD

Comprende aquellos predios que cuentan con merito suficiente y que cuentan con la respectiva inscripción ante la oficina de registros públicos. Así mismo, tiene como fin regularizar la propiedad con la finalidad que el estado pueda adquirir las áreas afectadas por la obra vial. Plazo máximo para este programa es de aproximadamente de 6 meses. Se identificaron 3 beneficiarios para este programa

CONCEPTO	CANTIDAD	PERIODO (MES)	PRECIO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL
Recursos Humanos				S/ 60,000.00
Abogado	1	6	4,000.00	S/ 24,000.00
Ing. Civil/Arquitecto	1	6	6,000.00	S/ 36,000.00
Gastos Operativos				48,000.00
Equipitos y Transporte	1	6	8000.00	48,000.00
Gastos Administrativos				S/ 1,980.00
Comunicaciones	1	6	110.00	S/ 660.00
Materiales	1	6	220.00	S/ 1,320.00
Gastos Legales				S/ 2,530.00
Búsqueda de Índice	5		6.00	S/ 30.00
Copia Literal	5		50.00	S/ 250.00
Tram. Ante COFOPRI	5		150.00	S/ 750.00
Pagos a la SUNARP	5		300.00	S/ 1,500.00
TOTAL				S/ 112,510.00

8. PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE ÁREA AFECTADAS

La adquisición por trato directo que es el procedimiento por medio del cual el estado adquiere directamente de los afectados las áreas de los predios que requieran para la construcción de obras públicas. Uno de los requerimientos, es el saneamiento de la propiedad y reconocimiento de la posesión. La adquisición de los predios afectados para este proyecto, serán realizados a través de Provias Nacional. Para el caso de propietarios se le entrega un 20% adicional sobre el monto del valor de la tasación según la Ley 1192 del trato directo.

9. PROGRAMA DE INSCRIPCION Y REGISTRO

El presente proyecto tiene por objeto inscribir la transferencia de la propiedad a favor del estado en este caso del MTC. El plazo como máximo para este programa es de aproximadamente 5 meses.

CONCEPTO	CANTIDAD	PERIODO (MES)	PRECIO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL
Recursos Humanos				S/ 25,000.00
Abogado	1	5	5,000.00	S/ 25,000.00
Gastos Administrativos				S/ 1,500.00
Comunicaciones	1	5	100.00	S/ 500.00
Materiales	1	5	200.00	S/ 1,000.00
Inscripción y Registros				S/ 280.00
Minuta Escritura Pública Inscrip. En los RRPP a nombre del Estado	5		6.00	S/ 30.00
Tramite de Inscripción a los RRPP	5		50.00	S/ 250.00
TOTAL				S/ 26,780.00

10. PROGRAMA DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE PAC

Este proyecto tiene como objetivo acompañar al desarrollo de las acciones detalladas en los proyectos del PAC y realizar las evaluaciones y correcciones pertinentes para garantizar los resultados esperados.

El proyecto PAC tiene dos objetivos: el primero, asegurar el cumplimiento de los objetivos del estudio; y segundo, verificar y constatar la evolución de las condiciones sociales y económicas de la población que ha sido compensada. El plazo máximo para ejecutar este programa es de aproximadamente de 9 meses, para lo cual se van a elaborar informes de la implementación del PAC, estos serán elaborados de manera mensual y elevados a Provias Nacional y al MTC y el contenido del informe será el resultado de lo siguiente:

- Visitas y Supervisión del administrador del proyecto.
- Informe de avance del proyecto de cada especialista responsable.
- Entrevistas a los participantes.

- Testimonios de los participantes.
- Análisis de las Fichas de Evaluación.
- Elaboración del informe.
- Panel de Fotografías.

CONCEPTO	CANTIDAD	TIEMPO (MESES)	CONSTO UNITARIO S/.	TOTAL, S/.
Ing. Civil	1	9	6000.00	S/ 54,000.00
Movilidad	1	9	650.00	S/ 5,850.00
Materiales de Oficina	1	9	350.00	S/ 3,150.00
Equipos de Oficina	1	9	950.00	S/ 8,550.00
TOTAL				S/ 71,550.00

11. PROGRAMA ARRENDAMIENTO TEMPORAL

1. ALQUILER TEMPORAL

Considerando como mitigación de impactos por desplazamiento involuntario para las actividades sociales poseedoras u ocupantes precarios, propone el pago de un número determinado de meses de arriendo, establecidos de acuerdo a monto fijo que tendrá de carácter de mitigatorio y se aplicará por única vez. El monto de arrendamiento temporal será igual al sueldo mínimo.

CONCEPTO	CANTIDAD	PERIODO (MES)	PRECIO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL
Recursos Humanos				S/ 13,000.00
Abogado	1	2	6,500.00	S/ 13,000.00
Gastos Administrativos				S/ 700.00
Comunicaciones	1	2	100.00	S/ 200.00
Materiales	1	2	250.00	S/ 500.00
Gastos de Alquiler				S/ 23,250.00
Alquiler	5	5	930.00	S/ 23,250.00
TOTAL				S/ 36,950.00

12. PROGRAMA DEMARCACION Y SEÑALIZACION DEL DERECHO DE VIA

1. PROYECTO DE DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DEL DERECHO DE VÍA

La faja de terreno que conforma el derecho de vía, es un bien de dominio público, inalienable e imprescriptible, razón por la cual, se han establecido las condiciones para su uso por parte de terceros, facultando a las autoridades competentes para otorgar autorizaciones, así como adoptar las acciones legales pertinentes, en caso que tal uso se realice contraviendo el marco legal, según el artículo 16 de la Ley N° 27181, la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, el MTC, quien es el órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre.

La demarcación del derecho de vía, consistirá en cercos vivos, es decir se realizarán la plantación de árboles y arbustos; sin embargo, no deben constituir instalaciones o barreras infranqueables que limiten la libre circulación. La Señalización del derecho de vía, consistirá en la colocación de señales informativas y muretes que indiquen su límite.

CONCEPTO	CANTIDAD	PERIODO (MES)	PRECIO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL
Recursos Humanos				
Ingeniero Responsable	1	4	8,000.00	S/ 32,000.00
Personales Técnicos de Apoyo				
Topógrafo	4	4	2500.00	S/ 40,000.00
Prismeros	4	4	1800.00	S/ 28,800.00
Operarios	6	4	8000.00	S/ 192,000.00
Demarcación Derecho de Vía	8,000.00	1	9.96	S/ 79,680.00
Señalización, Carteles	3	1	2169.00	S/ 6,507.00
Movilidad	1	4	628.90	S/ 2,515.60
Gastos de Oficina	1	1	6000.00	S/ 6,000.00
Equipo de Oficina	1	1	6000.00	S/ 6,000.00
TOTAL				S/ 393,502.60

13. PRESUPUESTO GENERAL DEL PAC

El costo estimado para la ejecución del PAC asciende a la suma de S/.

Nº	PROYECTOS	TOTAL, S/.
1	Regularización de la Posesión	S/ 112,610.00
2	Regularización de la Propiedad	S/ 112,510.00
3	Inscripción y Registro	S/ 26,780.00
4	Implementación del PAC	S/ 71,550.00
5	Alquiler Temporal	S/ 36,950.00
6	Demarcación y Señalización del Derecho de Vía	S/ 393,502.60
TOTAL		S/ 753,902.60

14. ANEXO

PANEL FOTOGRÁFICO



Foto 01. Pobladores inmovilizados.

OBJETIVO N°03 DISEÑO INTEGRAL

Anexo 14. Informe de Diseño Geométrico



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la
transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km
0+000 – 17+000), Cutervo – 2022

INFORME DEL DISEÑO GEOMETRICO



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

1. TRAZO Y DISEÑO GEOMÉTRICO

En el diseño geométrico se ha procurado en lo posible adecuarnos a las condiciones naturales del terreno y la vía existente, evitando los movimientos de tierras excesivos o la construcción de obras de arte o estructuras costosas. Las características geométricas de una vía dependen fundamentalmente de la velocidad directriz adoptada, de la composición y volumen del tránsito proyectado, a fin de satisfacer las condiciones mínimas que permitan circular, los determinados tipos de vehículos en el camino. Los criterios para el diseño geométrico del Camino en estudio han sido adoptados tomando en consideración los Términos de Referencia y las siguientes normas:

- NORMAS DG-2018 PARA DISEÑO VIAL DE CARRETERAS-MANUAL DEL DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DG-2018 DEL MTC.
- GUIA AMBIENTAL PARA LA REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE CAMINOS RURALES Y LAS ESPECIFICACIONES TECNICA Y AMBIENTALES PARA LA REHABILITACION DE CAMINOS RURALES DEL MTC.

1.2. CLASIFICACIÓN SEGÚN JURISDICCIÓN

TRAMO: SANTA CRUZ – GRAMALOTILLO, CAJAMARCA, formando un camino que conecta pequeños grupos de población Santa Cruz, San Juan Limón, La Palma, La florida, San Martin, Gramalotillo, Provincia Cutervo, Departamento Cajamarca considerándose su clasificación por su jurisdicción como **TROCHA CARROZABLE**.

1.3. CLASIFICACIÓN POR DEMANDA

TRAMO: SANTA CRUZ – GRAMALOTILLO, CAJAMARCA, según su demanda, este tramo de carretera pertenece a **CARRETERAS DE TERCERA CLASE**, debido a que tiene un IMD menor a 400 veh/día.

1.4. CLASIFICACIÓN POR OROGRAFIA

TRAMO: SANTA CRUZ – GRAMALOTILLO, CAJAMARCA, según su servicio, este tramo de carretera pertenece a **TIPO DE TERRENO ACCIDENTADO (Tipo 3)**, porque tiene una pendiente horizontal mayor al 51%, pero menor a 100% y pendientes longitudinales del 6% - 8%.

1.5. ANCHO DE DERECHO DE VÍA O FAJA DE DOMINIO

El derecho de vía o faja de dominio es la franja de terreno dentro de la cual se encuentra la carretera y sus obras complementarias, y cuya propiedad corresponde al Estado.

El ancho de derecho de vía o faja de dominio quedó determinado conforme a lo prescrito en las Normas para el Manual de Diseño Geométrico (DG-2018), del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. En todo el tramo se presenta zonas de cultivo, donde el ancho por derecho de vía no será menor a 16.00m., es decir 8.00m. a cada lado del eje del camino.

El derecho vía se extenderá hasta 1.00 m más allá del borde de los cortes del pie de los terraplenes o del borde más alejado de las obras de protección o drenaje que sea necesario construir o mantener.

1.6. ZONA DE PROPIEDAD RESTRINGIDA

El ancho del carril a ambos lados de la vía se considera una restricción de propiedad, y de acuerdo con el Ministerio de Transporte MTC y los gobiernos locales, hacer prevalecer que esta zona sea de 10 m de ancho, la que podrá ser utilizada por sus propietarios, bajo condiciones de que no ejecuten construcciones de carácter permanente en ellas.

1.7. CRITERIO GENERAL DE APLICACIÓN

La geometría de la carretera depende fundamentalmente de la velocidad de diseño (directriz adoptada), de la composición y el volumen de tráfico, a fin de satisfacer las condiciones mínimas que permitan circular un determinado tipo de vehículo.

Sin embargo, para los trabajos del presente expediente técnico, los criterios generales de diseño recomendados en la DG-2018, no son aplicados estrictamente debido a:

- El trazo del nuevo eje de la carretera se ha efectuado, en lo posible, adaptándolo a la geometría de la vía existente, conservando esencialmente las características geométricas en plano y perfil.
- El principal inconveniente de cambiar en el aspecto geométrico que permita cumplir con las recomendaciones en la dg-2018, es los propios pobladores que no permiten utilizar las áreas laterales de su terreno, debido a que por ser un camino vecinal son ellos lo que proporcionaron gratuitamente los espacios para su apertura, y el proyecto no contempla indemnización alguna por terrenos adicionales a utilizar.
- El criterio para el levantamiento topográfico, se ha tenido en cuenta la mejora de curvas.
- Los perfiles longitudinales en lo posible se ajustan al actual, conservando sus mismas pendientes en los tramos que cumplan con las recomendaciones del dg-2018 y en los tramos donde las pendientes son mayores a las recomendadas, se proyecta ejecutar trabajos de movimiento de tierras (cortes y rellenos), tratando de disminuir hasta donde sea posible las excesivas pendientes.

1.8. VELOCIDAD DIRECTRIZ

La velocidad directriz, según las Normas, para una topografía accidentada, varía entre 30 - 50 Km/h prescrito en las Normas para el Manual de Diseño Geométrico (DG-2018), del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Adoptándose para nuestro caso, por las características topográficas de la carretera, la Velocidad Directriz de diseño será $V_d=30$ Km./h, la misma que será reducida en un 25% en las curvas de volteo a $V_d=30$ Km./h

1.9. ALINEAMIENTO HORIZONTAL

1.9.1. GENERALIDADES

El levantamiento del eje del camino se ha realizado mediante una poligonal abierta con Estación Total Topcon GTS 100N, sigue el camino existente, dando como resultado un camino sinuoso con tangentes cortas y abundancia de curvas.

Adicionalmente se han ubicado progresivas en las obras de arte y/o drenaje existentes y proyectados.

1.9.2. CURVAS HORIZONTALES

El tramo en estudio, presenta curvas horizontales cuyos radios se encuentran dentro de los parámetros del DG-2018 para una velocidad directriz de 30 Km/h y topografía accidentada.

La sinuosidad del camino, ha obligado a proyectar curvas con la tangente mínima, para el desarrollo de la transición de peraltes y sobreamochos.

1.9.3. PERALTE

El valor del peralte en las curvas está en función de la velocidad directriz (30 Km. /hora) y de su radio, valores que se observan en los

cuadros de elementos de curvas no sobrepasando su valor máximo del 8% según las Normas para el Diseño de Curvas Horizontales.

1.10. ALINEAMIENTO VERTICAL

1.10.1. GENERALIDADES

La rasante del camino se ha diseñado, tratando de pegarse al perfil longitudinal existente.

La nivelación ha sido de precisión 0.01 metros por cada kilómetro, nivelándose todas las estacas del eje, así como las progresivas donde se ubican las obras de arte y drenaje.

Los BMs. de control han sido colocados cada medio kilómetro, a los costados de la carretera y monumenticos mediante hitos de concreto,

1.10.2. CALZADA

- El tramo se clasifica como vía de tráfico ligero cuando tiene un IMD menor a 400 veh/día.
- En el tramo en estudio, la calzada quedará conformada en general por el ancho de la superficie de rodadura de 6.00 m (3.00 m por cada carril), más un 1.00 m de berma a ambos lados, más excedentes de la plataforma existente que constituyen los anchos en curvas.
- En el terreno se ha realizado las secciones transversales a lo largo del eje estacado, para determinar las curvas a nivel y respectivas secciones que aparecen en los planos.

1.10.3. DETALLES DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

- SUPERFICIE DE RODADURA. Para el tramo se ha elegido un ancho de superficie de rodadura de 3.00 m para un I.M.D. < a 236 veh/día, recomendado por la DG-2018, para una carretera de tercera clase.
- BERMAS. Se considera Bermas de 1.00 m.

- BOMBEO. El bombeo transversal de la superficie de rodadura será 2% (hacia el lado de la cuneta) en concordancia a las Normas DG-2018
- CUNETAS. Se proyectarán al pie de los taludes de corte a lo largo de todo el camino, a fin de eliminar el agua que discurre sobre la calzada, tendrán forma triangular con ancho 0.50 m y profundidad 0.30 m en aplicación al cálculo hidráulico. Las cunetas tendrán revestimiento de Concreto simple.
- TALUDES. Los taludes en el presente tramo en su mayoría requieren conformación, al igual que los rellenos, recomiendan lo siguiente:

TALUDES DE CORTE	
CLASES DE TERRENOS	TALUD V : H
Roca Fija	10 : 1
Roca Suelta	4 : 1
Conglomerado Cementados	4 : 1
Suelos Consolidados Compactados	4 : 1
Conglomerados Comunes	3 : 1
Tierra Compacta	2 : 1
Tierra Suelta	1 : 1
Arena Suelta	1 : 2

Fuente: Manual de Diseño Geométrico 2018

TALUDES DE RELLENO	
TIPO DE MATERIAL	TALUD V : H
Enrocado	1 : 1
Suelos diversos compactados	1 : 1.5
Arena Compactada	1 : 2

Fuente: Manual de Diseño Geométrico 2018

1.10.4. TRAZADO DEL PERFIL LONGITUDINAL

1.10.4.1. PERFIL LONGITUDINAL EXISTENTE Y PROPUESTO

- PERFIL LONGITUDINAL EXISTENTE. El perfil longitudinal existente está constituido por el alineamiento de las cotas del terreno.

- PERFIL LONGITUDINAL PROPUESTO. Es el alineamiento que aparece en los planos como cotas de sub. -rasante. Su diseño se ha realizado ajustándonos en lo posible al relieve de la plataforma existente.

1.10.4.2. PENDIENTES

- La pendiente máxima recomendable por las DG-2018, para un camino vecinal CV-3 por debajo de los 3,000 m.s.n.m de altitud media es del 10.0%, que para el presente estudio se ha tomado como máxima en tramos menores a 200.00 m. La pendiente mínima adoptada es del 2.0%.

1.10.4.3. CURVAS VERTICALES

- De acuerdo a las Normas para el Diseño sólo se ha empleado curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraica de las pendientes sea mayor o igual a 1%.

*Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)*

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 20 km/h																	8,00	9,00	10,00	12,00
30 km/h																	8,00	9,00	10,00	12,00
40 km/h															9,00	8,00	9,00	10,00	10,00	
50 km/h										7,00	7,00			8,00	9,00	8,00	8,00	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	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	7,00	7,00		7,00	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	7,00	7,00
90km/h	4,50	5,00	5,00		5,00	5,00	6,00		5,00	5,00			6,00				6,00	6,00	6,00	6,00
100km/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.

- Las curvas verticales cóncavas tienen una longitud mayor a 60 m. considerada esta longitud como mínima por las Normas de diseño.
- Se ha adoptado curvas verticales parabólicas teniendo en cuenta las distancias mínimas de velocidad de parada y sobrepaso y las distancias mínimas entre puntos de cambio de pendiente de acuerdo con las dg-2018.

1.11. RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS TECNICAS

Se consideró las siguientes características de la carretera, la jurisdicción de ésta, las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, las Normas para el Diseño de carreteras DG-2018, han adoptado las siguientes características de diseño.

Tabla 60 Resumen del Diseño Geométrico

DISEÑO GEOMETRICO	
Tramo:	Km 0+000 - 17+000
Orografía del Terreno	Accidentado
Vel. de Diseño	30 km/h
Radio Mínimo	25.00 m
Pendiente Mínima	5%
Pendiente Máxima	12%
Derecho de vía	8.00 m
Ancho de Carril	3.00 m
Ancho de Berma	1.00 m
Ancho de Calzada	6.00 m
Bombeo	2%
Peralte Mínimo	2%
Peralte Máximo Normal	6%
Peralte Máximo Excepcional	10%
Talud de Corte (h:v)	01:01
Talud de Relleno (v:h)	02:01
Cunetas	0.50 * 0.30 mts

Fuente: Elaborado por los investigadores

2. CONCLUSIONES

“DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO SANTA CRUZ – GRAMALOTILLO” comprende una longitud total de 17+000.00 Km, discurre sobre terrenos de topografía ondulada. La geometría del eje ha sido diseñada adaptándose a las sinuosidades del terreno.

Para verificar el eje se aprovechó la plataforma existente, evitando realizar movimientos de tierra excesivos o invadir los terrenos de cultivo o de propiedad privada.

Los planos de planta han sido dibujados a escala de 1:2,000 siguiendo las instrucciones contenidas en las Normas Peruanas para las instrucciones contenidas en las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, en el referido plano se muestra, igualmente, el Cuadro de Elementos de Curva, con los datos del radio, tangente, longitud de curva, externa, kilometrajes de los P.I, P.C. y P.T., coordenadas etc.

DISEÑO DEL PAVIMENTO

Anexo 15. Informe de Diseño de Pavimento



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la
transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km
0+000 – 17+000), Cutervo – 2022

INFORME DE DISEÑO DE PAVIMENTO



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

1. INTRODUCCIÓN

En la metodología AASHTO-93 para el diseño de estructuras de pavimento flexible, se presenta un modelo o ecuación a través de la cual se obtiene el parámetro llamado número estructural (SN) cuyo valor además de ser un indicativo del espesor total requerido del pavimento, es función del tránsito y la confiabilidad entre otros.

Para la determinar de este parámetro es común utilizar un ábaco en el cual se ingresa con el valor de la confiabilidad y se conocen los valores de los otros parámetros como el tránsito, la desviación estándar, la confiabilidad y el índice de serviciabilidad, se obtiene el SN el cual es un valor fundamental para la determinación de los espesores finales de las diferentes capas que conforman la estructura de pavimento.

2. VARIABLES DE DISEÑO QUE INTERVIENEN EN EL MODELO AASHTO-93

La metodología AASHTO-93 para diseño de pavimentos asfálticos emplea una ecuación a través de ella se obtiene el parámetro denominado número estructural (SN), el cual es fundamental para la determinar los espesores de las capas que conforman el pavimento, (capa asfáltica, la capa de base y la capa de subbase). Como se dijo anteriormente, esta ecuación está en función de unas variables de diseño tales como el tránsito, la desviación estándar, la confiabilidad y el índice de serviciabilidad entre otros. A continuación, se presenta la ecuación una indicando el significado de cada variable o parámetro involucrado:

$$\text{Log}(w_{18}) = ZR \cdot S_o + 9,36 \cdot \text{Log}(SN + 1) - 0,20 + \frac{\text{Log}\left(\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5}\right)}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \text{Log}(MR) - 8,07$$

Donde:

w₁₈: Número estimado de ejes equivalentes de 8.2 toneladas en el período de diseño.

ZR: Desviación estándar normal

S_o: Error estándar combinado de la predicción del tráfico y de la

predicción del comportamiento estructural

ΔPSI : Diferencia entre índice de servicio inicial y final

MR: Módulo resiliente (en libras/pulgada²)

SN: Número estructural

De la ecuación 1

Se obtiene el valor del número estructural (SN) para luego determinar un conjunto de capas cuyos espesores (D_i) igualen o superen el número estructural calculado (SN) a partir del módulo resiliente de la subrasante, a través de la ecuación 2.

La ecuación 2

Es función del coeficiente estructural (a_i), el cual se define como la relación empírica entre el número estructural (SN) y el espesor de la capa (D_i). También se define como la capacidad del material para funcionar como un componente estructural del pavimento.

$$SN = a_1.D_1 + a_2.m_2.D_2 + a_3.m_3.D_3 \quad (2)$$

Donde:

Dónde:

a_i : Coeficiente estructural de la capa i .

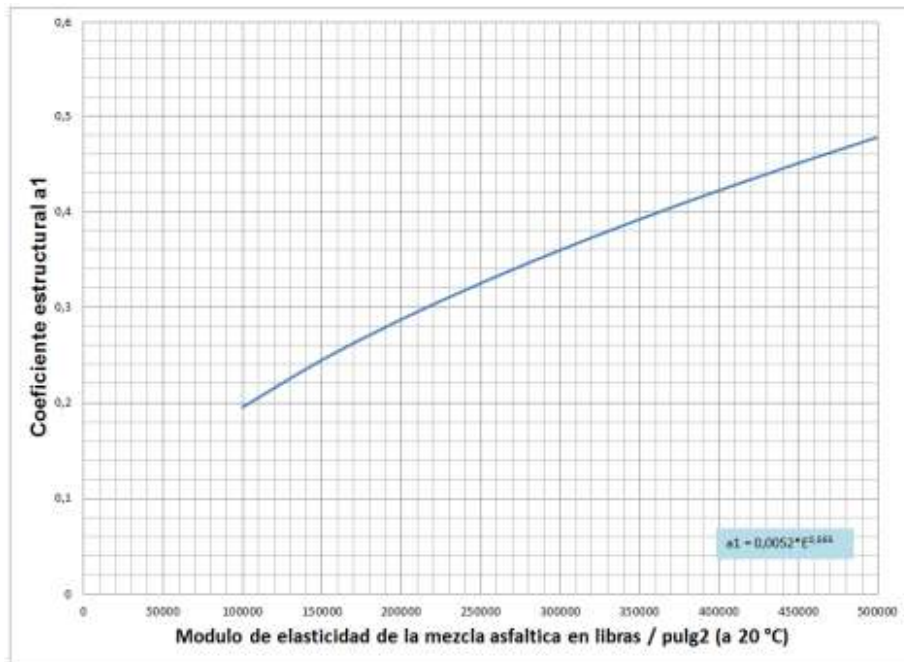
D_i : Espesor de la capa i en pulgadas.

m_i : Coeficiente de drenaje de la capa i .

Para la obtención del coeficiente estructural de la mezcla asfáltica (a_1), se emplea la Figura 1 la cual es función del módulo de la mezcla asfáltica en libras/pulgada². Entrando a la Figura 1 con el valor del módulo se obtiene el coeficiente de aporte estructural a_1 correspondiente a la capa de material asfáltico. Es importante aclarar que el valor del aporte estructural

obtenido de la Figura 1, es para un módulo de mezcla a una temperatura de 20 °C de acuerdo a lo estipulado en la guía AASHTO.

Figura 9 Grafico para determinar el coeficiente estructural (a_1) de la mezcla asfáltica.

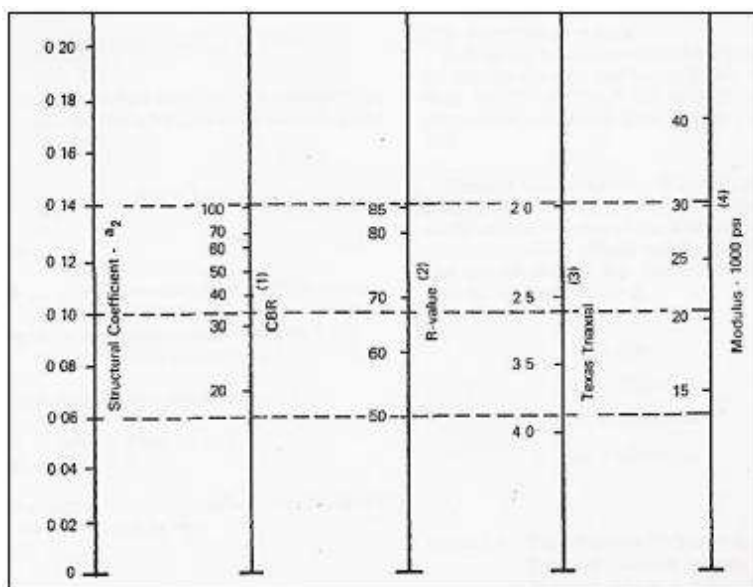


Fuente:

AASHTO Guide for designing of pavement Structures 1993 [1]

Para la obtención del coeficiente estructural de la base granular a_2 , se emplea la Figura 2 mostrada a continuación:

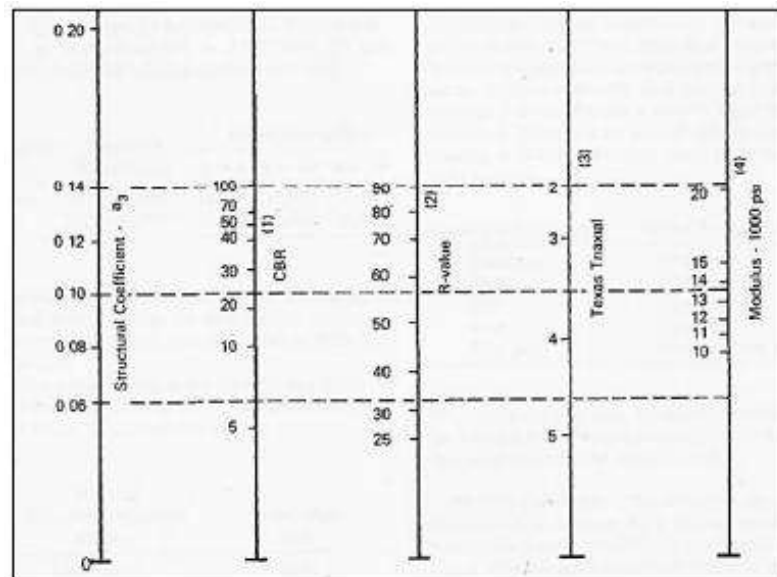
Figura 10 Grafico para determinar el coeficiente estructural (a_2) de la base granular



Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement Structures 1993

Para la obtención del coeficiente estructural de la Subbase granular a3, se emplea la Figura 3 mostrada a continuación:

Figura 11 Grafico para determinar el coeficiente estructural (a3) de la Subbase granular



Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement Structures 1993

Para la obtención de los coeficientes de drenaje de los materiales de base y subbase se emplean los criterios recomendados por AASHTO de acuerdo a la tabla

Tabla 63 Valores recomendados de coeficientes de drenaje (mi)

CARACTERÍSTICAS DEL DRENAJE	AGUA EVACUADA EN	PORCENTAJE DE TIEMPO EN EL AÑO, QUE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO ESTA EXPUESTA A UN NIVEL DE HUMEDAD			
		<1%	1% - 5%	5% - 25%	>25%
EXCELENTE	2 HORAS	1,40 - 1,35	1,35 - 1,30	1,30 - 1,20	1,2
BUENO	1 DIA	1,35 - 1,25	1,25 - 1,15	1,15 - 1,00	1,0
REGULAR	1 SEMANA	1,25 - 1,15	1,15 - 1,05	1,00 - 0,80	0,8
POBRE	1 MES	1,15 - 1,05	1,05 - 0,80	0,80 - 0,60	0,6
MUY MALO	NO DRENA	1,05 - 0,95	0,95 - 0,75	0,75 - 0,40	0,4

Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement Structures 1993

Una vez se han definido los parámetros anteriores, se deben estimar los espesores de las diferentes capas siguiendo los siguientes criterios:

$$D1 * \frac{SN1}{a1}$$

$$SN1 * = a1.D1 * \geq SN1$$

$$D2 * \geq \frac{SN2 - SN1 *}{a2.m2}$$

$$SN1 * + SN2 \geq SN2$$

$$D3 * a3.m3 + SN1 + SN2 * \geq SN3 *$$

a, D, m y SN corresponden a los valores mínimos requeridos. El asterisco en D o SN corresponde al valor realmente usado el cual debe ser mayor al requerido.

3. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO MÉTODO AASHTO-93

Para este diseño se contempla una vía urbana en la ciudad de Santa Cruz - Gramalotillo, la cual es una vía colectora de tránsito, la cual tendrá 2 carriles, uno en cada sentido y se estima que tendrá un IMD < de 400 veh/día. A continuación, se obtendrán los valores numéricos de los diferentes parámetros que intervienen en el diseño.

3.1. TRÁNSITO

Se hizo el conteo vehicular por 24 horas durante siete días (07).

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Modificar datos:	Cálculos automáticos	Resultados
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	265 985
Suelo de la subrasante	CBR =	6.47 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	MR (psi)= 8441.02
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP1
Número de etapas	Etapas:	1
Nivel de confiabilidad	conf.	70.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estandar normal	ZR	-0.524
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

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Dónde:

N : Transito en ejes equivalentes de 8.2 toneladas

Nd : Transito equivalente acumulado.

Fd : Factor sentido.

Fc : factor carril

r : Taza de crecimiento del tránsito

Nd : Transito equivalente acumulado.

n : periodo de diseño en años. La tabla 4 se emplea para la obtención del tránsito de diseño.

3.2. CONFIABILIDAD (R)

De acuerdo a los parámetros establecidos por la AASHTO, el valor que toma este parámetro es función de la importancia de la vía:

AASHTO-93
PAG. 99

Clasificación funcional	Nivel de confiabilidad recomendado (R)					
	Urbano			Rural		
Autopista y carreteras interestatales, y otras vías	85	-	99.9	80	-	99.9
Arterias principales	80	-	99	75	-	95
Colectoras	80	-	95	75	-	95
Locales	50	-	80	50	-	80

Confiabilidad

Generalmente ante los incrementos de los volúmenes de tráfico, de las dificultades para diversificar el tráfico y de las expectativas de disponibilidad del público, debe minimizarse el riesgo de que los pavimentos no se comporten adecuadamente. Este objetivo se alcanza seleccionando niveles de confiabilidad más altos. La Tabla N° 2 presenta los niveles de confiabilidad recomendados para varias clasificaciones funcionales.

3.3. ERROR ESTANDAR COMBINADO (So)

Este parámetro se define como Error estándar combinado de la predicción del tráfico y de la predicción del comportamiento estructural.

El rango de valores que toma este parámetro está entre 0.40 y 0.45 y para efectos del presente diseño se tomará como $S_o = 0.45$.

So

0.45

3.4. INDICE DE SERVICIABILIDAD ΔPSI

La serviciabilidad se define como la capacidad que tiene un pavimento para servir a la clase de tránsito que lo va a utilizar. Teóricamente este se define como el índice de serviciabilidad inicial menos la serviciabilidad final. Un valor de 5 para la serviciabilidad inicial indica un pavimento en condiciones totalmente perfectas lo cual es imposible de encontrar en la práctica, y un valor de 0 para una serviciabilidad final indica un pavimento totalmente destruido. En este caso se tomará una serviciabilidad inicial de 3.8 y una serviciabilidad final de 2.00, por lo que el índice de serviciabilidad será.

AASHTO-93

PAG. 28

Valor Índice Serviciabilidad (PSI)

Para el diseño es necesario seleccionar un índice de serviciabilidad inicial y terminal.

El índice de Serviciabilidad terminal o final de diseño deberá ser tal que, culminado el periodo de vida proyectado, la vía (superficie de rodadura) ofrezca una adecuada serviciabilidad

- Índice de serviciabilidad inicial (pi)
4.2 pavimentos flexible Pi

3.8

- Índice de serviciabilidad final (pt)
2 carreteras con clasificación menor Pt

2.00

3.5. MÓDULO RESILIENTE DE LA SURASANTE

De acuerdo a los estudios y ensayos realizados en la subrasante de la vía en cuestión, se determinó que la subrasante presenta un CBR promedio entre 6.47%.

A través de la ecuación podemos correlacionar el valor del CBR para así obtener el valor de módulo resiliente de la subrasante

$$M_{rsr} = 2555 \cdot (CBR)^{0.64} \quad [PSI]$$

Reemplazando el valor del CBR en la ecuación anterior se obtiene un módulo resiliente para la subrasante de $M_{rsr} = 8441.02 \text{ PS}$.

3.6. REPORTE DE RESULTADOS

Se evaluó con los 8 diferentes resultados de CBR del estudio de mecánica de suelo

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE			
Modificar datos:	Cálculos automáticos	Resultados	
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento		ESAL(W18)	265 985
Suelo de la subrasante		CBR =	6.47 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$M_r(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	MR (psi)=	8441.02
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo:	TP1
Número de etapas		Etapas:	1
Nivel de confiabilidad		conf.	70.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estandar normal		ZR	-0.524
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		Δ PSI	1.8

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1.094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Número estructural requerido	Calcular SN	SNR=	2.331
------------------------------	-------------	------	-------

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 °F)	Base Granular CBR 80%, 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	0.052	0.047

Coefficients 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
8 cm	20 cm	30 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	2.331	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	3.81	SI CUMPLE

El diagrama muestra un perfil transversal de un pavimento flexible. Desde arriba hacia abajo, se identifican: la Berma (parte superior exterior), la Capa superficial (8 cm de espesor), la Base (20 cm de espesor), la Sub base (30 cm de espesor) y la Sub rasante. A la izquierda y derecha de la base se muestran las Bermas. A la derecha del todo se indica la Cuneta. Una línea horizontal a lo largo de la base indica un ancho de 3.6 m.

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Modificar datos:	<input type="checkbox"/>	Cálculos automáticos	<input type="checkbox"/>	Resultados	<input checked="" type="checkbox"/>
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento				ESAL(W18)	265 985
Suelo de la subrasante				CBR =	5.20 %
Módulo de resiliencia de la subrasante		$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$		MR (psi)=	7338.94
Tipo de tráfico		VERDADERO		Tipo:	TP1
Número de etapas				Etapas:	1
Nivel de confiabilidad				conf.	70.0 %
Coeficiente estadístico de desviación estandar normal				ZR	-0.524
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

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Número estructural requerido	<input type="button" value="Calcular SN"/>	SNR=	2.459
------------------------------	--	------	-------

Coeficientes 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 80%, 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 $\leq 5'000,000$ EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico $\leq 15'000,000$ EE
0.170	0.052	0.047

Coeficientes de drenaje para Bases y SubBases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

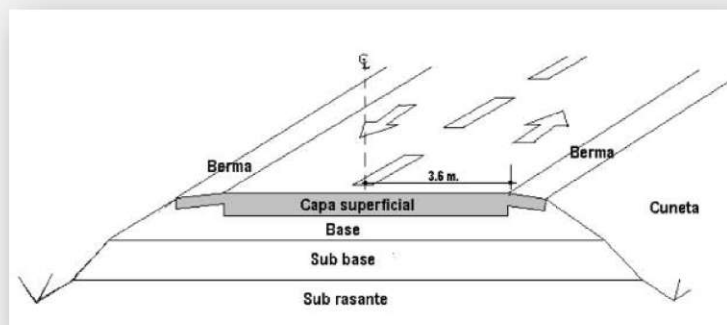
m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
8 cm	20 cm	30 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	2.459	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	3.81	SI CUMPLE



DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Modificar datos: 	Cálculos automáticos: 	Resultados:
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento		ESAL(W18) = 265 985
Suelo de la subrasante		CBR = 7.50 %
Módulo de resiliencia de la subrasante $Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$		Mr (psi) = 9277.48
Tipo de tráfico VERDADERO		Tipo: TP1
Número de etapas		Etapas: 1
Nivel de confiabilidad		conf. 70.0 %
Coeficiente estadístico de desviación estandar normal		ZR -0.524
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

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Número estructural requerido	Calcular SN	SNR =	2.248
------------------------------	-------------	-------	-------

Coeficientes 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 80%, 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 $\leq 5'000,000$ EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico $\leq 15'000,000$ EE
0.170	0.052	0.047

Coeficientes de drenaje para Bases y SubBases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

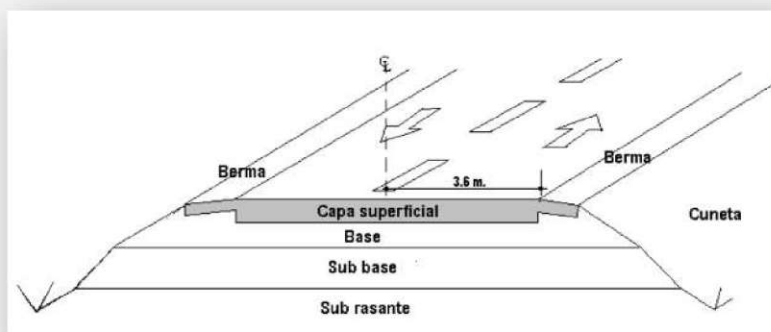
m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
8 cm	20 cm	30 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	2.248	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	3.81	SI CUMPLE



DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Modificar datos:	Cálculos automáticos	Resultados
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	265 985
Suelo de la subrasante	CBR =	5.30 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	Mr (psi)= 7428.95
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP1
Número de etapas	Etapas:	1
Nivel de confiabilidad	conf.	70.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estandar normal	ZR	-0.524
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

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Número estructural requerido	Calcular SN	SNR=	2.448
------------------------------	-------------	------	-------

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 80%, 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 $\leq 5'000,000$ EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico $\leq 15'000,000$ EE
0.170	0.052	0.047

Coefficientes de drenaje para Bases y SubBases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

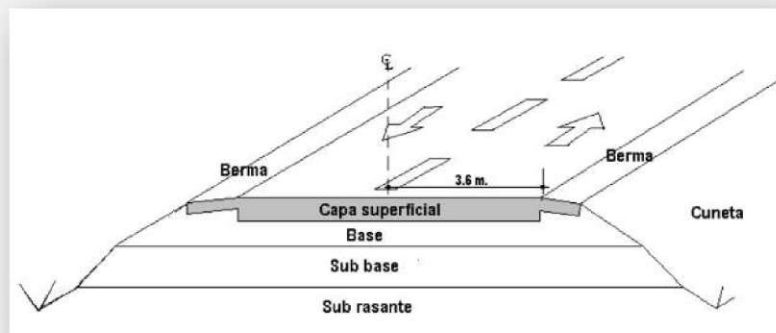
m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
8 cm	20 cm	30 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	2.448	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	3.81	SI CUMPLE



DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Modificar datos: 	Cálculos automáticos: 	Resultados:
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	265 985
Suelo de la subrasante	CBR =	5.00 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	Mr (psi)= 7157.01
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP1
Número de etapas	Etapas:	1
Nivel de confiabilidad	conf.	70.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estandar normal	ZR	-0.524
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	Δ PSI	1.8

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Número estructural requerido	Calcular SN	SNR=	2.483
------------------------------	-------------	------	-------

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 80%, 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	0.052	0.047

Coefficientes de drenaje para Bases y SubBases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

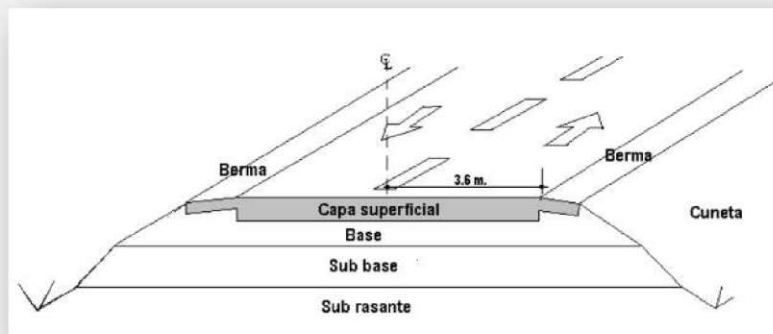
m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
8 cm	20 cm	30 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	2.483	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	3.81	SI CUMPLE



DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Modificar datos:	Cálculos automáticos	Resultados
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	265 985
Suelo de la subrasante	CBR =	4.50 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	Mr (psi)= 6690.32
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP1
Número de etapas	Etapas:	1
Nivel de confiabilidad	conf.	70.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estandar normal	ZR	-0.524
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

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Número estructural requerido	Calcular SN	SNR=	2.547
------------------------------	--------------------	------	-------

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 80%, 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 $\leq 5'000,000$ EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico $\leq 15'000,000$ EE
0.170	0.052	0.047

Coefficientes de drenaje para Bases y SubBases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

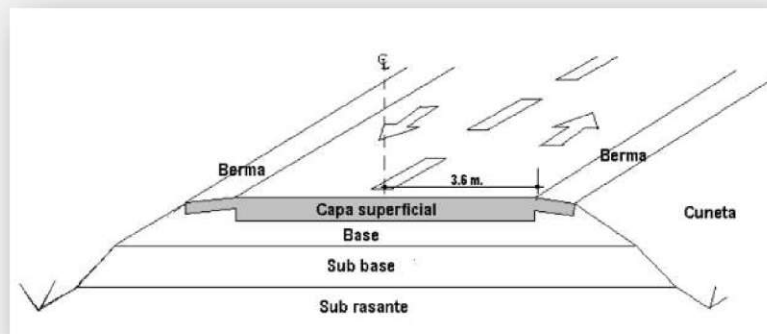
m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
8 cm	20 cm	30 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	2.547	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	3.81	SI CUMPLE



DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Modificar datos: 	Cálculos automáticos: 	Resultados:
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	265 985
Suelo de la subrasante	CBR =	5.50 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	MR (psi)= 7607.17
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP1
Número de etapas	Etapas:	1
Nivel de confiabilidad	conf.	70.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estandar normal	ZR	-0.524
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

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Número estructural requerido	Calcular SN	SNR= 2.425
------------------------------	-------------	------------

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 80%, 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	0.052	0.047

Coefficientes de drenaje para Bases y SubBases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

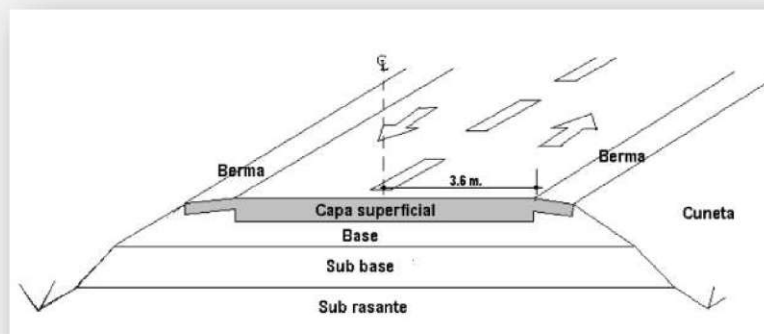
m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
8 cm	20 cm	30 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	2.425	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	3.81	SI CUMPLE



DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Modificar datos:	Cálculos automáticos	Resultados
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	265 985
Suelo de la subrasante	CBR =	5.90 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	Mr (psi)= 7956.76
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP1
Número de etapas	Etapas:	1
Nivel de confiabilidad	conf.	70.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estandar normal	ZR	-0.524
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

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Número estructural requerido	Calcular SN	SNR=	2.384
------------------------------	-------------	------	-------

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 80%, 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 $\leq 5'000,000$ EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico $\leq 15'000,000$ EE
0.170	0.052	0.047

Coefficientes de drenaje para Bases y SubBases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

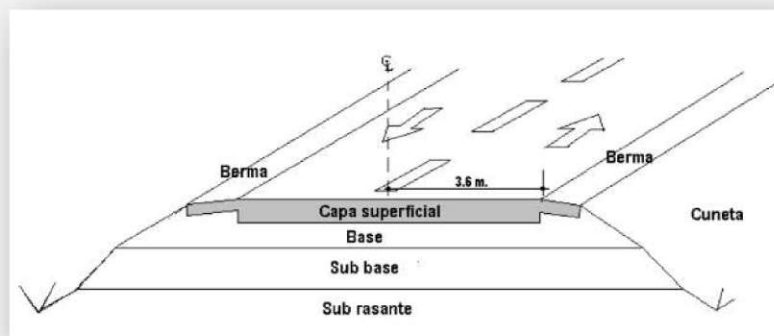
m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
8 cm	20 cm	30 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	2.384	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	3.81	SI CUMPLE





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la
transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km
0+000 – 17+000), Cutervo – 2022

INFORME DE SEÑALIZACIÓN



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

1. GENERALIDADES

El informe constituye al estudio de seguridad vial del proyecto: “DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 – 17+000), CUTERVO – 2022”

Se realizan estudios de señalización y seguridad vial de acuerdo con la información contenida en las Normas Técnicas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Con el fin de contribuir a mejorar el control y orden del tránsito en el tramo vial en estudio.

2. OBJETIVOS

En la carretera siempre existe el riesgo de que ocurra un accidente, no intencional o involuntario, como fallas mecánicas, defectos de la vía, malas condiciones de la vía o señalización inadecuada. Falta de atención de conductores y peatones.

Con esto en mente, se han elaborado una serie de normas, leyes y reglamentos para regular las normas de tránsito y en cierta medida reducir y/o prevenir los daños que se puedan ocasionar a los conductores, peatones y bienes públicos y privados.

Por tanto, el objetivo del Estudio de Señalización y Seguridad Vial consiste en proveer a la vía de todos los elementos de señalización y dispositivos de seguridad vial necesarios, de conformidad con la normativa legal, considerando las condiciones reales de la vía.

3. UBICACIÓN

El proyecto se desarrollará en Santa cruz - Gramalotillo, que pertenece al Distrito de Santa Cruz, Provincia de Cutervo, Región Cajamarca.

Región : Cajamarca
Provincia : Cutervo
Distrito : Santa Cruz
Altitud : 2035 m.s.n.m
Latitud : 6°37'31.02" S,
Longitud : 78°56'37.66" W

4. METODOLOGIA DEL ESTUDIO

Se han efectuados las siguientes actividades:

- Reconocimiento del terreno
- Diseño de la señalización vertical
- Diseño de la señalización horizontal

5. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Resolución Ministerial N° 210-2000-MTCj1S.02 que aprueba el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (BOP del 03.05.2000), y sus correspondientes modificaciones por las Resoluciones Ministeriales N° 40S-2000MTCj1S.02, N° 733-2004- MTCj02 y N° 870-2008-MTCj02, y la Resolución Directoral N° 018-2012- MTCj14 (en adelante Manual de DCTA).
- Resolución Directoral N° 02-2013-MTCj14 aprueban Especificaciones técnicas de Pinturas para Obras Viales (BOP 22-02.2013).
- Decreto Supremo N° 016-2009-MTC por el que se aprueba el Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito (BOP del 22.04.2009)
- Resolución Directoral N° 23-2011-MTCj14 por la que se aprueba la Directiva N° 0012011-MTCj14 Reductores de velocidad tipo Resalto para el Sistema Nacional de Carreteras.

6. SEGURIDAD VIAL

Se tienen los siguientes factores:

- Las mejoras de infraestructura vial
- Revisión mecánica de los vehículos
- Educación para los conductores
- Educación vial
- Publicidad
- Legislación
- Acción policial.

Igualmente es necesario tener en cuenta los servicios médicos de emergencia para las víctimas, el apoyo logístico de rescate, la recolección de información para identificar las posibles causas de los accidentes, servicios que deben ser prestados y coordinados por los diferentes Institutos del Estado.

6.1. COLORES

COLOR	USO
AMARILLO	Se utilizará como fondo para las señales de prevención.
NARANJA	Se utilizará como fondo para las señales en zonas de construcción y mantenimiento de carreteras.
BLANCO	Se utilizará como fondo para las señales de servicios auxiliares al conductor.
ROJO	Se utilizará como fondo en las señales de "PARE", "NO ENTRE", en el borde de la señal "CEDA EL PASO" y para las orias y diagonales en las señales de reglamentación.
VERDE	Se utilizará como fondo en las señales de información en carreteras principales y autopistas.

6.2. ANALISIS DE SINIESTRALIDAD DE LA VÍA

En las poblaciones asentadas a lo largo del tramo en estudio, NO existen entidades públicas y hospitales, los mismos que solo tiene acceso al servicio en la localidad de Cochabamba, a la fecha se viene gestionando la información, como los que se requieren para el Estudio de Seguridad Vial y solo son válidos los proporcionados por la Policía Nacional, que cuenta con las denuncias sobre accidentes de tránsito, en sus archivos.

Los estudios en Seguridad Vial tienen en cuenta los siguientes factores: mejoras de infraestructura vial, revisión mecánica de los vehículos, educación para los conductores, educación vial, publicidad, legislación y acción policial. Igualmente es necesario tener en cuenta los servicios médicos de emergencia para las víctimas, el apoyo logístico de rescate, la recolección de información para identificar las posibles causas de los accidentes, servicios que deben ser prestados y coordinados por los diferentes Institutos del Estado.

De la respuesta e indagación con las entidades correspondientes, podemos concluir que la vía no presenta Puntos negros, los accidentes ocurridos fueron en su mayoría de origen humano, y fortuitos.

6.3. RECONOCIMIENTO DE CAMPO

Debido a las malas condiciones del diseño de la carretera existente tiene un ancho promedio 5.00 m, el cual impide el paso vehicular continuo en ambos sentidos, algunos radios están por debajo del mínimo a los parámetros establecidos por DG-2018.

ALINEAMIENTO HORIZONTAL DE LA VÍA

Representa varias zonas donde el radio de curvatura es menor que el valor mínimo permitido. La existencia de curvas con tales valores de radio dificulta que el conductor del vehículo, especialmente un vehículo pesado, pueda operar el automóvil.

La visión que el conductor tiene de la plataforma de una carretera, así como su enmarcamiento en el paisaje, le produce una serie de impresiones. Si estas son difusas o desvían su atención, la conducción se hace tensa, errática o distraída, con lo que las posibilidades de accidentes aumentan. Las condiciones ideales para el conductor son aquellas en las que la visión de la carretera es dinámicamente estable y su transcurso posterior predecible.

ACCESOS IRREGULARES E INADECUADOS A LO LARGO DE LA VÍA

Actualmente las condiciones no son óptimas, puesto que los conductores tienen que hacer maniobras de peligro para poder circular.

ESTRECHAMINETO DE LA VÍA O DEFORMACIONES DE LA SUPERFICIE

La mayoría de los problemas observados en las carreteras existentes se deben a la falta de drenaje adecuado. La erosión de la calzada existente en el talud inferior, así como los deslizamientos de tierra en el talud superior, han resultado en un estrechamiento significativo de varias áreas de la carretera, lo que dificulta la circulación por estas áreas peligrosas para el conductor. Cuando hay vehículos más grandes en el tráfico, esto significa que los vehículos más pequeños deben inclinarse demasiado hacia la acera para permitirles pasar, lo que en muchos casos obliga a los vehículos más pequeños a meterse en las cuentas, lo que hace que el conductor maniobre para salir.

También se puede observar, como un problema común a lo largo de las carreteras, el estancamiento de aguas pluviales en las cuentas.

INSUFICIENTE O INADECUADA SEÑALIZACIÓN

La señalización a lo largo de la carretera es inexistente.

INEXISTENCIA O INEFICIENCIA DE ALUMBRADO PÚBLICO

La falta de un adecuado alumbrado público se hace sentir en los poblados donde existen intersecciones con la carretera existente, es de destacar que en la zona se adolece de un servicio continuo de electricidad.

6.4. DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL

El Estudio de Señalización ha sido realizado con el propósito de contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tráfico en la carretera en estudio y brindar orientación y seguridad a los usuarios, de acuerdo a lo

normado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, aprobado según Resolución Ministerial N° 05 - 2017-MTC/14 de fecha 01 de agosto del 2017.

Las señales verticales son dispositivos instalados al costado o sobre el camino, y tienen por finalidad, reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos en este Manual.

6.4.1. SEÑALIZACION VERTICAL

Las señales verticales son dispositivos instalados al costado o sobre la infraestructura vial y tienen por finalidad, reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos en este Manual.

La forma, colores, dimensiones y detalles de las señales a utilizarse en el proyecto, se encuentran indicadas en los planos incluidos en su respectivo volumen.

SEÑALES REGLAMENTARIAS

Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías.

En el presente estudio se ha considerado la utilización de señales de carácter reglamentario, dentro de la clasificación de señales relativas al derecho de paso, prohibitivas o restrictivas y de sentido de circulación.

La inclusión de señales reglamentarias generará un ordenamiento en el tránsito vehicular, además de dar a conocer al usuario de la vía sobre la existencia de las limitaciones y prohibiciones que regulan su uso. Asimismo, se ha considerado la utilización de señales relativas al derecho de paso, prohibitivas o restrictivas y de sentido de circulación.

Los paneles de las señales se fabricarán con planchas de fibra de vidrio de 4mm de espesor con resina poliéster y con una cara de textura similar al vidrio. La parte posterior del panel se pintará con doble mano de pintura esmalte de color negro y en el borde superior derecho de esta cara posterior, se colocará una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

Los postes de fijación o soporte de las señales serán de concreto armado prefabricado, los mismos que deberán pintarse con esmalte color negro y blanco, en franjas horizontales de 50cm. Las dimensiones, especificaciones y detalles constructivos están indicados en los planos que se adjuntan.

Las señales reglamentarias serán ubicadas de acuerdo al tipo de mensaje y la prohibición a la que se refiere.

- (R-16) Señal de prohibido adelantar
- (R-30) Señal de velocidad máxima permitida

Colocadas para recordar al usuario la velocidad reglamentaria y cuando por razones de las características geométricas de la vía o aproximación a determinadas zonas (urbanas, colegios, etc.), debe restringirse la velocidad.

RELACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS QUE SERÁN UTILIZADAS EN EL PROYECTO

A. SEÑALES RECTIFICATIVAS O PROHIBITIVAS

Serán de forma circular inscritas en una placa rectangular de 0.80 x 1.20m con el mensaje que encierra la simbología utilizada, de color blanco con símbolo y marco negros, círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho, que representa prohibición.

Asimismo, se utilizarán señales de 0.80mx1 .20m con el mensaje de reducir la velocidad a 30 Km/h, de color blanco con letras y marco de color negro, en zonas de curvas de volteo.



B. SEÑAL PROHIBIDO ADELANTAR

Se utiliza para indicar al conductor la prohibición de adelantar a otro vehículo, motivado generalmente por limitación de visibilidad. Se colocará al comienzo de las zonas de limitación



SEÑALES PREVENTIVAS

Serán ubicadas y diseñadas de acuerdo al alineamiento de la vía, en las zonas que representan un peligro real o potencial, que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando las precauciones del caso.

Las señales preventivas tienen una dimensión de 0.75m x 0.75m con fondo de material retro reflectante de color amarillo; los símbolos, letras y borde del marco se pintarán con tinta xerográfica de color negro.

Los paneles de las señales serán fabricados en fibra de vidrio de 4mm de espesor con resina poliéster y una cara de textura similar al vidrio. La parte posterior de los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte de color negro y en el borde superior derecho de la misma,

se colocará una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

Los postes de fijación o soporte de las señales serán de concreto armado prefabricado, los mismos que deberán pintarse con esmalte color negro y blanco, en franjas horizontales de 50cm. Las dimensiones, especificaciones y detalles constructivos están indicados en los planos.

La ubicación de las señales ha sido definida principalmente en función de la geometría de la vía, considerando a aquellos conductores que no se encuentran familiarizados con la carretera y darles el tiempo necesario para percibir, identificar y decidir cualquier maniobra sin peligro. Para obtener mayor información sobre las señales de carácter preventivo puede recurrirse a las Especificaciones Técnicas del proyecto, el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, así como las Especificaciones Técnicas de Calidad de Materiales para Uso en Señalización de Obras Viales del MTC.

CODIGO	DESCRIPCION
P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
P-5-1	SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA DERECHA
P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA
P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA
P-34	BADENES
P-56	ZONA URBANA
R-30	SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 30KPH
I-2A	SEÑAL POSTES DE KILOMETRAJE (I-2A)

RELACION DE SEÑALES PREVENTIVAS QUE SERAN UTILIZADAS EN EL PROYECTO

La forma, colores, dimensiones y detalles de las señales de carácter preventivo y utilizarse en el proyecto, se encuentran indicadas en los planos

a) **(P-2A) Señal de curva a la derecha, (P-2B) Señal de curva a la izquierda.**

Se usarán para prevenir la presencia de curvas de radio de 40m a 300m con ángulo de deflexiones menor de 45° y para aquellos de radio entre 80 y 300m cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°.

b) **(P-5-1) Señal Camino Sinuoso.**

Se empleará para indicar una sucesión de tres o más curvas evitando la repetición frecuente de señales de curva, se deberá utilizar la señal (R-30) de velocidad máxima, para indicar complementariamente la restricción de la velocidad.

c) **P-5-2A) Señal Curva en U - derecha, (P-5-2B) Curva en U a la izquierda.**

Se emplearán para prevenir la presencia de curvas cuyas características geométricas la hacen sumamente pronunciadas.

d) **(P-34) Señal Badén.**

Se utilizará para advertir al conductor de la proximidad de un badén.

e) **(P-56) Señal Urbana**

Se utilizará para advertir al conductor de la proximidad de un poblado con el objeto de adoptar las debidas precauciones.

Se colocará a una distancia de 200 m. a 300 m. antes del comienzo del centro poblado, debiéndose completar con la señal R-30 de velocidad máxima que establezca el valor que corresponde al paso por el centro poblacional.

SEÑALES INFORMATIVAS

Tienen como finalidad guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. También tienen por objeto identificar puntos notables o de interés, tales como ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y dar información precisa y oportuna que ayude al usuario que utilice la vía.

Las señales de información que se utilizarán en el proyecto serán las de dirección, localización, indicadoras de ruta y de información general, para dar a conocer los lugares o poblaciones más importantes en el trayecto de su destino. Asimismo, se emplearán señales con indicación de distancias, las cuales se utilizarán con la finalidad de informar al conductor del vehículo, sobre las distancias a las que se encuentran las poblaciones de importancia. Se utilizarán también postes de kilometraje.

Las señales informativas serán de forma rectangular con su mayor dimensión en posición horizontal y de dimensiones variables, según el mensaje a transmitir. Dichas señales deberán ubicarse al lado derecho de la carretera, de manera que los conductores puedan distinguir las de manera clara y oportuna.

Las estructuras de soporte para estas señales serán metálicas, constituidas principalmente por tubos negros standard de 3" de diámetro, los cuales serán recubiertos con pintura anticorrosiva y esmalte de color gris. Los carteles de las señales serán fabricados con fibra de vidrio de 4mm de espesor con resina poliéster y con una cara de textura similar al vidrio. La cara posterior de los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte color negro y en el borde superior derecho de la misma, se colocará una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

El mensaje a transmitir, así como los bordes, se confeccionarán con láminas retro reflectantes de color blanco, mientras que para el fondo de la señal se utilizarán láminas retro reflectantes de color verde, marrón o azul; de acuerdo a lo indicado en los planos y las Especificaciones Técnicas del proyecto.

La altura mínima adoptada para los carteles informativos es de 0.50m, a fin de uniformizar las señales proyectadas y conseguir un adecuado equilibrio óptico en los mensajes a transmitir.

Considerando la actividad turística desarrollada en la zona, se han diseñado carteles informativos e indicación de la dirección a seguir por medio de una flecha, a fin de que los usuarios de la carretera, se encuentren debidamente orientados durante su itinerario.

Con relación a las señales informativas de carácter ecológico, se han efectuado las coordinaciones necesarias con el Especialista en Impacto Ambiental, a fin de determinar el número y el mensaje de los carteles con relación a la conservación de los recursos naturales existentes dentro del entorno vial.

RELACION DE SEÑALES INFORMATIVAS QUE SERAN UTILIZADAS EN EL PROYECTO

a) (I-5) Señal de destino

Se utilizarán antes de las intersecciones o accesos, a fin de guiar al usuario en su itinerario a seguir para llegar a su destino. Llevarán al lado del nombre del lugar, una flecha que indique la dirección a seguir para llegar al destino indicado.

b) (I-2A) Señal Postes de Kilometraje

Se utilizarán para indicar la distancia al origen de la vía. Dichos postes se colocarán a intervalos de 1 km, considerando su instalación en el lado derecho para los números pares y al lado izquierdo los números impares.

6.5. DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

LÍNEA DE BORDE EN LA CARPETA DE RODADURA

Se utilizarán para demarcar el borde del pavimento con la finalidad de facilitar la transitabilidad del vehículo, especialmente durante la noche y en zonas de condiciones climáticas severas. Las líneas de borde deberán ser continuas con un espesor de 0.10 m y de color blanco.

7. CONCLUSIONES

- Se lograron establecer 38 señalizaciones informativas con la finalidad de guiar a los transportistas y peatones sobre los destinos que forman parte del tramo en estudio.
- Se establecieron 11 señales de regulación para las cuales permitirán notificar a los usuarios de las vías la restricción de circular a una velocidad de 30 km/h.
- Se consideraron 77 señales de prevención con la finalidad de indicar curvas, badenes, resaltos, etc.

Tabla 64 Señales informativas

SEÑALES INFORMATIVAS		
Información de la Señal	Sentido	Kilometraje
Señal - Protejamos la flora y la fauna	Derecha	0+220
Señal - Protejamos al medio ambiente	Izquierda	0+440
Santa Cruz	Derecha	1+980
Santa Cruz	Izquierda	2+500
San Juan	Derecha	3+00
Señal - Protejamos al medio ambiente	Izquierda	3+180
Señal - Protejamos al medio ambiente	Derecha	6+320
San Juan	Derecha	11+820
San Martin	Derecha	12+000
San Juan	Izquierda	12+100
Señal - Protejamos al medio ambiente	Izquierda	12+860
San Martin	Izquierda	13+940
Gramalotillo	Derecha	14+000
Señal - Protejamos al medio ambiente	Izquierda	14+380
Señal - Protejamos al medio ambiente	Derecha	15+320
Gramalotillo	Izquierda	14+020
Señal - Protejamos la flora y la fauna	Izquierda	16+760
Señal Postes de Kilometraje (I-2A)	Derecha	Cada Kilómetro

Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 65 Señales regulatorias

SEÑALES REGULATORIAS O DE REGLAMENTACIÓN			
Información de la Señal	Código	Sentido	Kilometraje
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	R-30	Derecha	1+965
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	R-30	Izquierda	2+540
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	R-30	Derecha	6+060
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	R-30	Izquierda	6+820
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	R-30	Izquierda	7+300
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	R-30	Derecha	11+820
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	R-30	Izquierda	12+120
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	R-30	Derecha	13+900
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	R-30	Izquierda	14+120
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	R-30	Derecha	15+980
Señal velocidad Máxima permitida 30Kph	R-30	Izquierda	16+340

Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 66 Señales de prevención

SEÑALES DE PREVENCIÓN			
INFORMACIÓN DE LA SEÑAL	CÓDIGO	SENTIDO	KILOMETRAJE
Señal curva a la izquierda	P-2B	Izquierda	0+020
Señal curva a la derecha	P-2A	Derecha	0+080
Señal curva a la derecha	P-2A	Derecha	0+120
Señal curva a la derecha	P-2A	Derecha	0+200
Señal curva a la izquierda	P-2B	Izquierda	0+540
Señal curva a la derecha	P-2A	Derecha	0+640
Señal curva a la derecha	P-2A	Derecha	1+080
Señal curva a la izquierda	P-2B	Izquierda	1+220
ZONA URBANA	P-56	Derecha	2+040
ZONA URBANA	P-56	Izquierda	2+041

Señal proximidad de badén	P-34	Derecha	2+420
Señal proximidad de badén	P-34	Izquierda	2+440
ZONA URBANA	P-56	Derecha	2+480
Señal proximidad de badén	P-34	Derecha	2+540
Señal proximidad de badén	P-34	Izquierda	2+580
Señal camino sinuoso a la derecha	P-5-1	Derecha	2+600
Señal camino sinuoso a la izquierda	P-5-1A	Izquierda	2+780
Señal proximidad de badén	P-34	Derecha	3+600
Señal proximidad de badén	P-34	Izquierda	3+660
Señal curva en "U" a la derecha	P-5-2A	Derecha	3+720
Señal curva en "U" a la izquierda	P-5-2B	Izquierda	3+900
Señal curva en "U" a la izquierda	P-5-2B	Izquierda	4+980
Señal curva en "U" a la derecha	P-5-2A	Derecha	5+200
Señal curva en "U" a la izquierda	P-5-2B	Izquierda	6+440
Señal curva en "U" a la derecha	P-5-2A	Derecha	6+720
Señal proximidad de badén	P-34	Izquierda	6+960
Señal proximidad de badén	P-34	Derecha	7+020
Señal curva en "U" a la izquierda	P-5-2B	Izquierda	7+800
Señal proximidad de badén	P-34	Derecha	7+900
Señal curva en "U" a la derecha	P-5-2A	Derecha	7+920
Señal proximidad de badén	P-34	Izquierda	7+960
Señal proximidad de badén	P-34	Izquierda	8+220
Señal proximidad de badén	P-34	Derecha	8+300
Señal curva a la izquierda	P-2B	Izquierda	8+440
Señal curva a la derecha	P-2A	Derecha	8+560
Señal curva en "U" a la izquierda	P-5-2B	Izquierda	9+360
Señal curva en "U" a la derecha	P-5-2A	Derecha	9+460
Señal proximidad de badén	P-34	Derecha	9+680
Señal proximidad de badén	P-34	Izquierda	9+740
Señal proximidad de badén	P-34	Derecha	9+820
Señal proximidad de badén	P-34	Izquierda	9+880
Señal proximidad de badén	P-34	Derecha	10+060
Señal proximidad de badén	P-34	Derecha	10+120
Señal curva en "U" a la derecha	P-5-2A	Derecha	11+200
Señal curva en "U" a la izquierda	P-5-2B	Izquierda	11+320
Señal curva en "U" a la derecha	P-5-2A	Derecha	11+560
Señal animales en la vía	P-56	Derecha	11+600
Señal curva en "U" a la derecha	P-5-2A	Derecha	11+680
ZONA URBANA	P-56	Izquierda	11+820
Señal proximidad de badén	P-34	Izquierda	11+900
Señal proximidad de badén	P-34	Derecha	11+980
Señal proximidad de badén	P-34	Derecha	12+000

Señal proximidad de badén	P-34	Izquierda	12+060
ZONA URBANA	P-56	Izquierda	12+140
Señal camino sinuoso a la izquierda	P-5-1A	Izquierda	12+320
Señales animales en la vía	P-56	Izquierda	12+380
Señal camino sinuoso a la derecha	P-5-1	Izquierda	12+600
Señal curva a la derecha	P-2B	Derecha	12+660
Señal curva a la izquierda	P-2B	Izquierda	12+800
Señal curva en "U" a la izquierda	P-5-2B	Derecha	13+180
Señal curva en "U" a la izquierda	P-5-2B	Izquierda	13+320
Señales animales en la vía	P-56	Derecha	13+740
ZONA URBANA	P-56	Izquierda	13+920
Señal camino sinuoso a la izquierda	P-5-1A	Derecha	14+060
ZONA URBANA	P-56	Izquierda	14+140
Señal camino sinuoso a la derecha	P-5-1	Izquierda	14+260
Señales animales en la vía	P-56	Izquierda	14+420
Señal proximidad de badén	P-34	Derecha	14+700
Señal proximidad de badén	P-34	Izquierda	14+780
Señal curva en "U" a la izquierda	P-5-2B	Derecha	14+880
Señal camino sinuoso a la derecha	P-5-1	Izquierda	14+960
Señal curva a la derecha	P-2A	Derecha	15+060
Señal curva a la derecha	P-2A	Izquierda	15+180
Señal curva en "U" a la derecha	P-5-2A	Derecha	15+620
Señal curva en "U" a la izquierda	P-5-2B	Izquierda	15+740
ZONA URBANA	P-56	Derecha	16+000
ZONA URBANA	P-57	Izquierda	16+360

Fuente: Elaborado por los investigadores

Anexo 17. Informe de las Estructuras de las obras de arte.

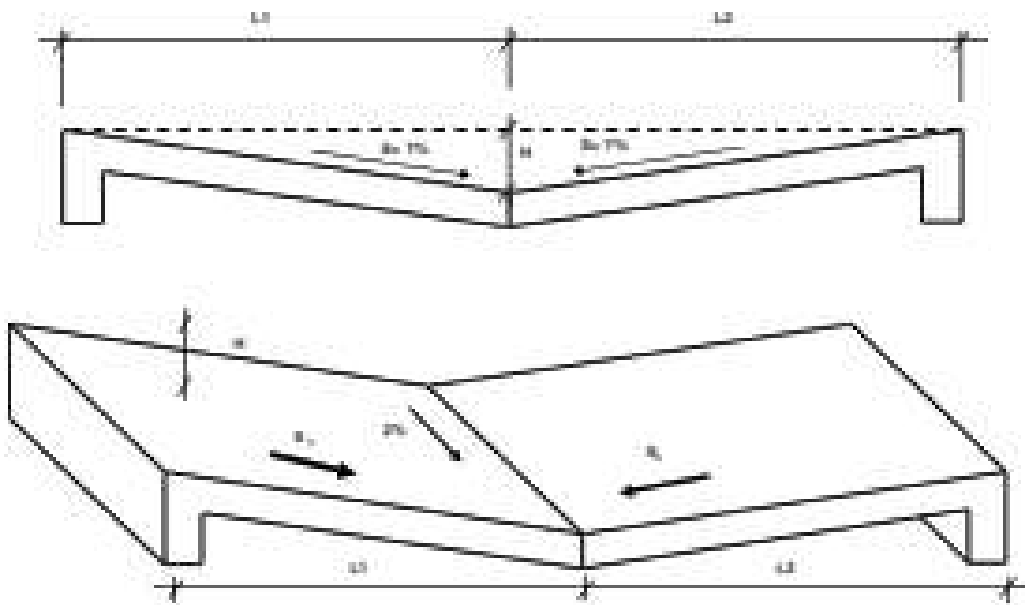


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la
transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km
0+000 – 17+000), Cutervo – 2022

INFORME DE DISEÑO ESTRUCTURAL



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

1. INTRODUCCIÓN

En el diseño estructural es esencial para el proyecto Diseño integral de la

infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, se ha dado proporciones correctas. El diseño es un proceso creativo mediante el cual se definen las características de un sistema de manera tal que cumpla, en forma óptima, con sus objetivos.

Los criterios para el diseño Estructural en estudio han sido adoptados tomando en consideración los Términos de Referencia y las siguientes normas:

NORMAS DG-2018 PARA DISEÑO VIAL DE CARRETERAS-MANUAL DEL DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DG - 2018 DEL MTC.

1.2. OBJETIVO

El objetivo de un diseño estructural es poder equilibrar las fuerzas a las que va a estar sometido, y que ayude a resistir las solicitaciones sin colapso o mal comportamiento (excesivas deformaciones). La bondad del diseño depende esencialmente del acierto que se haya tenido en componer un sistema estructural, o mecanismo resistente, que resulte el más idóneo para resistir las acciones exteriores.

1.3. GENERALIDADES

Se ha considerado en el diseño Estructural las siguientes estructuras:

Tabla 67 Obras de artes

N°	Descripción de Obra de Arte (Estructura)	Progresiva
1	ALCANTARILLA TMC 24" N° 1	2+270.00
2	BADEN N° 1	2+430.00
3	BADEN N° 2	2+560.00
4	ALCANTARILLA TMC 36" N° 2	2+71000.
5	ALCANTARILLA TMC 48" N° 3	3+000.00
6	BADEN N° 3	3+630.00
7	ALCANTARILL TMC 36" N°4	3+790.00
8	BADEN N° 4	6+980.00
9	BADEN N° 5	7+950.00
10	ALCANTARILLA TMC 36" N° 5	8+010.00
11	BADEN N° 6	8+050.00
12	ALCANTARILLA TMC 48" N°6	8+510.00
13	BADEN N° 7	9+710.00
14	BADEN N° 8	9+850.00
15	BADEN N° 9	10+090.00
16	ALCANTARILL TMC 36" N°7	11+110.00
17	BADEN N° 10	11+930.00
18	BADEN N° 11	12+030.00
19	BADEN N° 12	12+470.00
20	ALCANTARILLA TMC 24" N° 8	12+720.00
21	ALCANTARILLA TMC 36" N° 9	13+000.00
22	ALCANTARILLA TMC 48" N° 10	13+970.00
23	ALCANTARILLA TMC 24" N° 11	14+020.00
24	ALCANTARILL TMC 36" N°12	14+160.00
25	ALCANTARILLA TMC 48" N° 13	14+460.00
26	ALCANTARILLA TMC 36" N° 14	14+300.00
27	BADEN N° 13	14+740.00
28	ALCANTARILL TMC 24" N°15	15+120.00
29	ALCANTARILLA TMC 36" N° 16	15+690.00
30	ALCANTARILLA TMC 48" N° 17	15+970.00

Fuente: Elaborado por los investigadores

1.3.1. ALCANTARILLAS

Un conducto cerrado usado para la conducción agua de drenaje superficial bajo un camino, vía férrea, canal u otro impedimento, posee de una a cuatro celdas o tramos que pueden ser de forma circular, rectangular u ovalada. La alcantarilla cuenta con el piso revestido y además requiere de aletones, cabezales y delantales para garantizar su funcionamiento.

1.3.2. ALCANTARILLAS DE ALIVIO

Alcantarilla de alivio, para drenar el agua de las cunetas. Son las medidas internas que permiten su limpieza y conservación. Estas son conservación. Estas son (ancho, altura o diámetro):

Tabla 68 Características físicas de las alcantarillas

TIPO DE ALCANTARILLA	ANCHO
ALCANTARILLA TMC 36"	5.5
ALCANTARILLA TMC 24"	8.45
ALCANTARILLA TMC 48"	6.4

Fuente: Elaborado por los investigadores

1.3.3. BADENES

Su misión es actuar como reductores de velocidad en tramos y puntos especiales donde hay mayor riesgo de atropello o de accidente.

BADEN SIMPLE

Es el tipo de badén que consta de todos los elementos, es decir; capa de rodadura, muro de pie, muros de cabezal y muro de confinamiento, sin ninguna obra adicional.

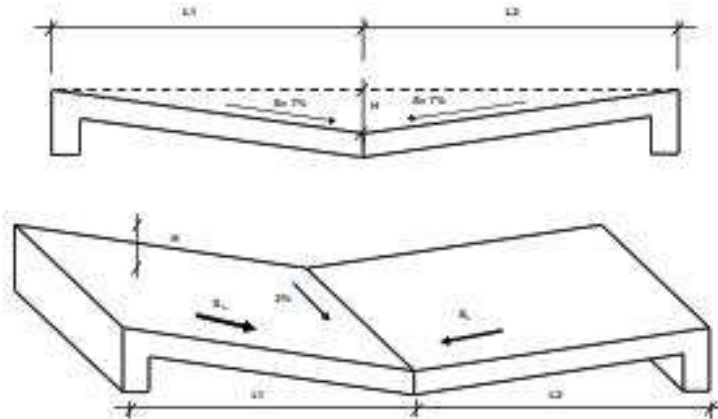
ANEXO

Diseño de badén – Hoja de calculo

PROYECTO: Diseño Integral de la Infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+988 – 17+000), Cutervo – 2022
 TESISISTAS: Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4917-9199) Y Perez Hitaiz, Fanny Thair (orcid.org/0000-0002-8483-9852)

DISEÑO HIDRAULICO PARA BADENES (Según el manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje)

	Q(m ³ /s)
Badén N°1	0.6718 m ³ /s
Badén N°2	0.6456 m ³ /s
Badén N°3	0.6066 m ³ /s
Badén N°4	0.6500 m ³ /s
Badén N°5	0.6196 m ³ /s
Badén N°6	0.6456 m ³ /s
Badén N°7	0.6283 m ³ /s
Badén N°8	0.6066 m ³ /s
Badén N°9	0.6283 m ³ /s
Badén N°10	0.6066 m ³ /s
Badén N°11	0.6533 m ³ /s
Badén N°12	0.6110 m ³ /s
Badén N°13	0.6153 m ³ /s



• SE DISEÑARA COMO UN CANAL DE SECCION TRIANGULAR CON LA SIGUIENTE FORMULA.

Por Manning tenemos:

$$Q = \frac{1.49 R^{2/3} S^{1/2} A}{n}$$

A= z²y²
 P= z²y(1+z²)^{1/2}
 R= A/P

REEMPLAZANDO EN FORMULA DE MANNING TENEMOS:

$$Q = \frac{z^{3/2} y^{5/2} S^{1/2}}{n(1+z^2)^{3/2}}$$

(0.3m y 0.5m) Borda Libre

Coefficiente de rugosidad de Manning (n)

Concreto	0.013
Mampostería	0.023

• TABULANDO EN LA SIGUIENTE TABLA PARA EL TRAFICO TENEMOS

Z = 2 T = 7

(0.3m y 0.5m)

N°BADENES	h	S	n	Z	Q _i	Qd(hidrologico)	Q _i > Q _d (Hidrologico)	FORMA
Badén N°1	0.300 m	2.00%	0.013	14.29 m	3.942 m ³ /s	0.6718 m ³ /s	OK	CURVO
Badén N°2	0.300 m	2.00%	0.013	14.29 m	3.942 m ³ /s	0.6456 m ³ /s	OK	CURVO
Badén N°3	0.300 m	2.00%	0.013	14.29 m	3.942 m ³ /s	0.6066 m ³ /s	OK	CURVO
Badén N°4	0.300 m	2.00%	0.013	14.29 m	3.942 m ³ /s	0.6500 m ³ /s	OK	CURVO
Badén N°5	0.300 m	2.00%	0.013	14.29 m	3.942 m ³ /s	0.6196 m ³ /s	OK	CURVO
Badén N°6	0.300 m	2.00%	0.013	14.29 m	3.942 m ³ /s	0.6456 m ³ /s	OK	CURVO
Badén N°7	0.300 m	2.00%	0.013	14.29 m	3.942 m ³ /s	0.6283 m ³ /s	OK	CURVO
Badén N°8	0.300 m	2.00%	0.013	14.29 m	3.942 m ³ /s	0.6066 m ³ /s	OK	CURVO
Badén N°9	0.300 m	2.00%	0.013	14.29 m	3.942 m ³ /s	0.6283 m ³ /s	OK	CURVO
Badén N°10	0.300 m	2.00%	0.013	14.29 m	3.942 m ³ /s	0.6066 m ³ /s	OK	CURVO
Badén N°11	0.300 m	2.00%	0.013	14.29 m	3.942 m ³ /s	0.6533 m ³ /s	OK	CURVO
Badén N°12	0.300 m	2.00%	0.013	14.29 m	3.942 m ³ /s	0.6110 m ³ /s	OK	CURVO
Badén N°13	0.300 m	2.00%	0.013	14.29 m	3.942 m ³ /s	0.6153 m ³ /s	OK	CURVO

de las iteraciones tenemos que para un ancho "y" = 6.300 m

Entonces el borde de diseño H=(Y+0.15)=

0.45 m OK

LONGITUD DE BADEN: 13.00 m

Anexo 18. Informe de Estructura de Drenaje

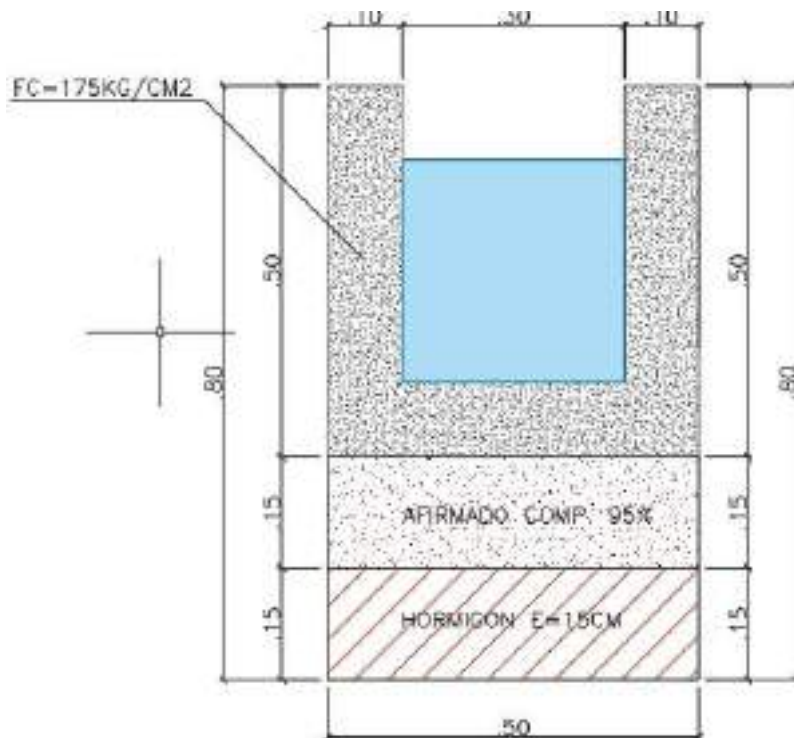


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la
transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km
0+000 – 17+000), Cutervo – 2022

INFORME DE ESTRUCTURA DE DRENAJE



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

1. INTRODUCCIÓN

Debido a que un camino forma una barrera para el drenaje natural, todas las estructuras necesarias deben diseñarse para mantener la continuidad del flujo, ya sea permanente o temporal. El diseño de una alcantarilla o puente, necesarios para el drenaje completo, está más allá del alcance de esta publicación, que está dedicada a otros trabajos necesarios. La observación de las estructuras existentes en el área donde se construirá la vía es de gran ayuda para las dimensiones y ubicación de las obras de drenaje. Particularmente con respecto al drenaje, es difícil realizar un diseño completo utilizando información que no tiene el nivel de detalle requerido, por lo que el diseño de las obras de drenaje debe completarse y posiblemente modificarse durante la fase de construcción.

Siempre se debe revisar la ubicación de la red de distribución de agua para que el sistema de drenaje planeado no sea obstruido por la red antes mencionada y para evitar averías y daños imprevistos durante la construcción. El proceso de diseño de las obras de drenaje vial es una parte integral del diseño geométrico y estructural de los pavimentos. Sin embargo, debido a la complejidad de la reparación, muchas estructuras de drenaje (como las alcantarillas) deben diseñarse para un período de amortización más largo que las aceras.

El control de las aguas superficiales involucra elementos tales como cunetas, bordillos, pendientes longitudinales y transversales que afectan el diseño geométrico de la vía. El control de las aguas subterráneas se hace con base en filtros y mantos de drenaje, que forman parte de la estructura. Por esto, el profesional encargado del diseño de los drenajes debe intervenir en las diferentes etapas del diseño.

2. CUNETAS

Las cunetas son zanjas longitudinales ubicadas a ambos lados de la carretera o, en su defecto, a un solo lado, revestidas o no revestidas, con el objeto de captar, conducir, y evacuar en forma adecuada los flujos de agua superficial.

Las cunetas se proyectan para todos los tramos ubicados al pie de los taludes de corte, y/o en los lugares donde se esperen flujos considerables de agua que puedan interferir con la transitabilidad de la carretera. La sección transversal puede ser triangular, trapezoidal, o rectangular; en la práctica, la cuneta triangular es la más usada. El ancho a se mide desde el borde de la cuneta adyacente a la plataforma, hasta la vertical que pasa por el vértice inferior. La profundidad d se mide verticalmente desde el nivel del borde de la rasante hasta el fondo o vértice de la cuneta triangular.

El talud interior z_1 de una cuneta (z_1 H: 1 V) es función de la velocidad y volumen de tráfico de la carretera, como se indica en la Tabla 1 (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Perú). El talud exterior z_2 usualmente sigue la inclinación del talud del corte adyacente.

Diseño de la cuneta, se escoge una sección típica, para vías por lo general escogemos cunetas triangulares siempre que la capacidad lo permita, para este caso podemos seleccionar una cuneta de sección trapezoidal revestida en concreto, en la siguiente imagen podemos ver las propiedades geométricas.

Para determinar la capacidad de un sumidero colector, es necesario conocer primero las características del escurrimiento en la cuneta aguas arriba de éste. Si se conoce las pendientes transversal y longitudinal de la calle, la cuneta puede representarse como un canal abierto de sección triangular y su capacidad hidráulica puede estimarse con la fórmula de Manning de flujo uniforme.

3. DISEÑO DE CUNETAS

Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las cunetas se diseñarán de acuerdo a las Normas Peruanas de Diseño de Carreteras, indicado en la tabla 6.1.1.4.1 de dichas normas, con pendientes no menores al 0.5%. Generalmente se adoptará de una pendiente igual a la de la subrasante.
- La velocidad ideal que lleva el agua sin causar obstrucciones ni erosiones es:

Velocidad Máxima: 7.00 m/s. (Para cunetas revestidas de concreto)

Velocidad Mínima: 0.60 m/s.

- El cálculo se realiza de acuerdo a las fórmulas de Manning.

$$V = \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n} \quad \text{y} \quad Q = A \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n} \quad (\text{EC -30})$$

Donde:

Q: Caudal(m³/seg)

S: Pendiente de cuenta(m/m)

R: Radio hidráulico(m)

n: Coeficiente de rugosidad(MANING)

V: Velocidad del agua(m/seg)

A: Área de la sección de la cuenta(m²)

El valor “n” de Maning se obtiene de tablas de acuerdo al tipo de material.

B.CANALES REVESTIDOS	B.1 METAL	a. Acero liso	0.011	0.012	0.014	
		sin pintar	0.012	0.013	0.017	
		pintado	0.021	0.025	0.030	
		b. Corrugado				
	B.2 NO METÁLICO	a. Madera	Sin tratamiento	0.010	0.012	0.014
			Tratada	0.011	0.012	0.015
			Planchas	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	
			excavado en roca descompuesta	0.022	0.027	
c. Albalilería		pedra con mortero	0.017	0.025	0.030	
		pedra sola	0.023	0.032	0.035	

4. CARACTERÍSTICAS GEOMETRICAS DE LAS CUNETAS

A. TALUD INTERIOR.

La inclinación del Talud dependerá, por condiciones de seguridad, de la velocidad y volumen de diseño de la carretera o camino. Sus valores se presentan en la Tabla 304.12. El valor máximo correspondiente a velocidades de diseño <70 Km/h. (1:2) es aplicable solamente a casos muy especiales, en los que se necesite imprescindiblemente una sección en corte reducida (terrenos escarpados).

Tabla 69 Inclinaciones máximas del talud (V:H) interior de la cuneta

V. D. (Km/h)	I. M. D. A (VEH. /DIA)	
	< 750	> 750
< 70	01:02	(*)
	01:03	
> 70	01:03	01:04

Fuente: Manual de

hidráulica y drenaje

hidrología,

B. PROFUNDIDAD DE CUNETA.

La profundidad será determinada, en conjunto con los demás elementos de su sección, por los volúmenes de las aguas superficiales a conducir, así como de los factores funcionales y geométricos correspondientes. En caso de elegir la sección triangular, las profundidades mínimas de estas cunetas serán de 0.20 m para regiones secas, de 0.30 m para regiones lluviosas y de 0.50 m para regiones muy lluviosas.

C. EL FONDO DE LA CUNETA.

El ancho del fondo será función de la capacidad que quiera conferírsele a la cuneta. Eventualmente, puede aumentársele si se requiere espacio para almacenamiento de nieve o de seguridad para caída de rocas. En tal caso, la cuneta puede presentar un fondo inferior para el agua y una plataforma al lado del corte a una cota algo superior, para los fines mencionados. Longitudinalmente, el fondo de la cuneta

deberá ser continuo, sin puntos bajos. Las pendientes longitudinales mínimas absolutas serán 0,2%, para cunetas revestidas y 0.5% para cunetas sin revestir.

D. REVESTIMIENTO.

Si la cuneta es de material fácilmente erosionable y se proyecta con una pendiente tal que le infiere al flujo una velocidad mayor a la máxima permisible del material constituyente, se protegerá con un revestimiento resistente a la erosión.

E. VELOCIDAD ADMISIBLE.

La velocidad de las aguas debe limitarse para evitar la erosión, sin reducirla tanto que pueda dar lugar a sedimentación. La velocidad mínima aconsejada es de 0.25 m/s, las máximas admisibles.

F. PUNTOS DE DESAGUE

Se limitará la longitud de las cunetas desaguándolas en los cauces naturales del terreno, obras de drenaje transversal o proyectando desagües donde no existan.

G. ESTACION PLUVIOMETRICA

Estación meteorológica dotada de un pluviómetro o recipiente que permite medir la cantidad de lluvia caída entre dos observaciones consecutivas.

Tabla 70 Datos pluviométricos - SENAMHI

PROYECTO: "Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022"



TESISTA: Guevara Chicoma, Humberto Gabriel - Perez Hidalgo, Fanny Thais

DATOS PLUVIOMÉTRICOS - SENAMHI

ESTACIÓN: CUTERVO **LONG. :** 78°48'18.44" "W" **DPTO. :** CAJAMARCA
PARAMETRO: PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm) **LAT. :** 6°22'46.7" "S" **PROV. :** CUTERVO
TIPO: CONVENCIONAL- METEREOLÓGICA **ALT. :** 2668 msnm **DIST. :** SANTA CRUZ

AÑO	ENE. (mm)	FEB. (mm)	MAR. (mm)	ABR. (mm)	MAY. (mm)	JUN. (mm)	JUL. (mm)	AGO. (mm)	SET. (mm)	OCT. (mm)	NOV. (mm)	DIC. (mm)	TOTAL (mm)	MAX	MIN
1997	24.20	36.00	20.80	13.40	8.00	12.20	2.00	5.30	5.50	23.50	15.00	25.30	191.20	36.00	2.00
1998	10.00	54.00	49.00	26.00	65.70	3.00	0.00	1.80	23.30	51.00	34.30	43.50	361.40	65.70	0.00
1999	37.80	57.00	22.80	20.00	16.60	28.00	20.30	4.50	35.60	31.00	44.20	33.00	350.80	57.00	4.50
2000	14.80	50.00	30.80	40.90	22.50	13.90	14.80	8.10	16.00	9.00	9.00	34.00	263.80	50.00	8.10
2001	34.00	12.10	49.10	33.20	18.00	1.50	3.80	2.00	15.30	36.20	28.30	26.10	259.60	49.10	1.50
2002	12.70	21.30	27.80	41.90	27.00	3.40	9.00	1.80	40.00	54.40	22.20	22.10	283.60	54.40	1.80
2003	19.00	40.00	32.00	29.00	10.20	10.50	0.50	7.20	6.60	22.00	34.70	12.60	224.30	40.00	0.50
2004	25.50	33.00	11.40	33.10	13.70	5.10	7.40	6.00	12.90	29.10	38.60	16.70	232.50	38.60	5.10
2005	13.50	42.40	25.20	11.60	18.60	15.10	4.50	2.20	16.20	46.70	18.70	18.00	232.70	46.70	2.20
2006	27.00	25.40	49.50	37.00	7.40	14.80	12.50	3.50	10.80	23.50	32.40	16.60	262.40	49.50	3.50
2007	31.30	9.40	25.80	49.70	27.30	4.00	15.20	7.80	15.10	46.50	26.00	24.90	283.00	49.70	4.00
2008	28.00	38.30	15.20	23.80	20.80	11.70	6.20	18.50	22.20	35.20	S/D	24.40	244.30	38.30	6.20
2009	16.00	28.80	S/D	28.30	13.80	17.00	11.60	2.80	16.40	25.90	14.80	22.70	198.10	28.80	2.80
2010	13.90	49.30	50.40	24.40	15.50	4.80	26.90	4.80	26.30	26.20	29.00	18.60	292.10	50.40	4.80
2011	30.50	25.00	32.40	25.70	10.60	6.30	7.00	S/D	23.30	30.10	21.40	35.20	247.50	35.20	6.30
2012	40.50	19.90	34.30	29.70	8.80	1.20	2.00	4.00	22.20	39.60	13.30	17.50	233.20	40.50	1.20
2013	49.00	21.50	32.90	31.90	59.00	10.10	2.40	S/D	8.70	15.30	12.20	28.50	271.50	59.00	2.40
2014	16.30	34.20	65.00	27.20	20.50	11.10	11.80	6.20	10.00	19.00	28.80	34.00	284.10	65.00	6.20
2015	32.50	36.60	25.50	38.00	9.50	2.00	4.00	1.00	4.60	20.60	14.80	12.50	201.60	38.00	1.00
2016	16.20	17.70	20.70	33.80	30.50	10.30	4.00	3.50	19.50	17.50	30.40	27.50	231.60	33.80	3.50
2017	41.00	32.00	27.70	23.70	32.00	1.60	5.30	25.40	21.20	S/D	S/D	S/D	209.90	41.00	1.60
2018	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	20.50	42.80	32.40	19.50	115.20	42.80	19.50
2019	18.40	51.00	37.70	26.80	36.80	9.30	13.70	1.20	6.70	26.60	26.00	21.70	281.90	51.00	1.20
2020	8.00	10.00	24.10	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	39.60	30.20	111.90	39.60	8.00
2021	26.00	13.20	49.90	27.00	33.00	16.00	5.60	59.10	17.80	32.90	25.70	18.20	324.40	59.10	5.60
PROM.	24.42	31.59	33.04	29.48	22.86	9.26	6.37	8.40	17.36	30.73	25.82	24.39	247.70	46.37	4.14
DESV. ESTANDAR	11.01	14.40	13.35	8.72	15.19	6.56	6.97	13.01	8.87	11.90	9.65	7.74	59.27	9.91	3.95

Fuente: Senamhi

H. CACULO DE PRECIPITACIONES

Tabla 71 Precipitación máxima para diferentes periodos

PRECIPITACIÓN MAXIMA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO			
T (años)	P	DISTRIBUCION LOG NORMAL 2 PARÁMETROS	DISTRIBUCION LOG NORMAL 2 PARÁMETROS (COEF. CORRECCION)
2	0.5000	45.3600	51.2568
3	0.3333	49.7500	56.2175
5	0.2000	54.3400	61.4042
10	0.1000	59.7300	67.4949
15	0.0667	62.6100	70.7493
20	0.0500	64.5700	72.9641
25	0.0400	66.0600	74.6478
50	0.0200	70.5000	79.6650
100	0.0100	74.7400	84.4562
200	0.0050	78.8500	89.1005
500	0.0020	84.1400	95.0782
Δ	0.2720		0.1055

Fuente: Elaborado por los investigadores.

I. DATOS DE CAMPO

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022
PROYECTO: Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022
TESISTAS: Guevara Chicoma, Humberto Gabriel Y Perez Hidalgo, Fanny Thaiz



CUADRO N° 01: Caudales Máximos para Laderas - Método Racional

PARÁMETROS HIDROLÓGICOS - APORTES DE LAS LADERAS											
Coeficiente de escorrentía C:		0.35		F. de rugosidad:	0.2		Periodo de Retorno:		20 años		
N° de Tramo de Cuneta	TRAMO DE CUNETAS		Longitud del tramo (Km)	Ancho Tribut. de ladera (Km)	Pendiente Longitudinal S (m/m)	Área tributaria (km ²)	Tiempo de Concentración (Tc), METODO DE KIRPICH		PREC MÁX. (mm). DISTRIBUCION LOG NORMAL 2 PARÁMETROS	Intensidad (mm/hr)	Caudal Máximo (m ³ /s)
	Inicio	Final					(MIN)	Adop* (min)			
1	0+000.00	2+270.00	2.270	0.001	0.2353	0.0023	0.064	10.000	72.96	43.872	0.0097
2	2+270.00	2+430.00	0.160	0.001	0.2900	0.0002	0.008	10.000	72.96	43.872	0.0007
3	2+430.00	2+710.00	0.280	0.001	0.2600	0.0003	0.012	10.000	72.96	43.872	0.0012
4	2+710.00	3+000.00	0.290	0.001	0.2675	0.0003	0.012	10.000	72.96	43.872	0.0012
5	3+000.00	3+630.00	0.630	0.001	0.3200	0.0006	0.021	10.000	72.96	43.872	0.0027
6	3+630.00	3+790.00	0.160	0.001	0.3263	0.0002	0.007	10.000	72.96	43.872	0.0007
7	3+790.00	6+980.00	3.190	0.001	0.3214	0.0032	0.074	10.000	72.96	43.872	0.0136
8	6+980.00	7+950.00	0.970	0.001	0.2430	0.0010	0.033	10.000	72.96	43.872	0.0041
9	7+950.00	8+010.00	0.060	0.001	0.3692	0.0001	0.003	10.000	72.96	43.872	0.0003
10	8+010.00	8+050.00	0.040	0.001	0.3526	0.0000	0.002	10.000	72.96	43.872	0.0002
11	8+050.00	8+510.00	0.460	0.001	0.3351	0.0005	0.016	10.000	72.96	43.872	0.0020
12	8+510.00	9+710.00	1.200	0.001	0.4271	0.0012	0.031	10.000	72.96	43.872	0.0051
13	9+710.00	9+850.00	0.140	0.001	0.4259	0.0001	0.006	10.000	72.96	43.872	0.0006
14	9+850.00	10+090.00	0.240	0.001	0.6000	0.0002	0.008	10.000	72.96	43.872	0.0010
15	10+090.00	11+110.00	1.020	0.001	0.6014	0.0010	0.024	10.000	72.96	43.872	0.0044
16	11+110.00	11+930.00	0.820	0.001	0.1769	0.0008	0.033	10.000	72.96	43.872	0.0035
17	11+930.00	12+030.00	0.100	0.001	0.1391	0.0001	0.007	10.000	72.96	43.872	0.0004
18	12+030.00	12+470.00	0.440	0.001	0.2424	0.0004	0.018	10.000	72.96	43.872	0.0019
19	12+470.00	12+720.00	0.250	0.001	0.2206	0.0003	0.012	10.000	72.96	43.872	0.0011
20	12+720.00	13+000.00	0.280	0.001	0.2348	0.0003	0.013	10.000	72.96	43.872	0.0012
21	13+000.00	13+530.00	0.530	0.001	0.2551	0.0005	0.020	10.000	72.96	43.872	0.0023
22	13+530.00	14+020.00	0.490	0.001	0.2905	0.0005	0.018	10.000	72.96	43.872	0.0021
23	14+020.00	14+160.00	0.140	0.001	0.3389	0.0001	0.006	10.000	72.96	43.872	0.0006
24	14+160.00	14+300.00	0.140	0.001	0.4030	0.0001	0.006	10.000	72.96	43.872	0.0006
25	14+300.00	14+430.00	0.130	0.001	0.3875	0.0001	0.006	10.000	72.96	43.872	0.0006
26	14+430.00	14+460.00	0.030	0.001	0.3500	0.0000	0.002	10.000	72.96	43.872	0.0001
27	14+460.00	14+740.00	0.280	0.001	0.4167	0.0003	0.010	10.000	72.96	43.872	0.0012
28	14+740.00	15+120.00	0.380	0.001	0.4381	0.0004	0.013	10.000	72.96	43.872	0.0016
29	15+120.00	15+690.00	0.570	0.001	0.3655	0.0006	0.019	10.000	72.96	43.872	0.0024
30	15+690.00	15+970.00	0.280	0.001	0.2591	0.0003	0.012	10.000	72.96	43.872	0.0012
31	15+970.00	17+000.00	1.030	0.001	0.2578	0.0010	0.034	10.000	72.96	43.872	0.0044
TOTAL			17								

(*) Se considera 10 minutos (=0.1667 hr) como mínimo el Tiempo de Concentración -Tc

PROYECTO: Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo
 TESISTAS: Guevara Chicoma, Humberto Gabriel Y Perez Hidalgo, Fanny Thaiz



CUADRO N° 02: Caudales Máximos para Lateral de la Vía - Método Racional

PARAMETROS HIDROLOGICOS - APORTES DEL AREA LATERAL DE LA VIA											
Coeficiente de escorrentia C:		0.350		F. de rugosidad:		0.200		Periodo de Retorno:		20 años	
N° de Tramo de Cuneta	TRAMO DE CUNETAS		Longitud del tramo (Km)	Ancho Tribut. de VÍA (Km)	Pendiente Longitudinal S (m/m)	Área tributaria (km2)	Tiempo de Concentración (Tc), METODO DE KIRPICH		PREC MAX. (mm). DISTRIBUCION	Intensidad (mm/hr)	Caudal Máximo (m3/s)
	Inicio	Final					Min	Adop* (min)			
1	0+000.00	2+270.00	2.27	0.0035	0.2353	0.0079	0.06	10.00	72.96	43.87	0.0339
2	2+270.00	2+430.00	0.16	0.0035	0.2900	0.0006	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0024
3	2+430.00	2+710.00	0.28	0.0035	0.2600	0.0010	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0042
4	2+710.00	3+000.00	0.29	0.0035	0.2675	0.0010	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0043
5	3+000.00	3+630.00	0.63	0.0035	0.3200	0.0022	0.02	10.00	72.96	43.87	0.0094
6	3+630.00	3+790.00	0.16	0.0035	0.3263	0.0006	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0024
7	3+790.00	6+980.00	3.19	0.0035	0.3214	0.0112	0.07	10.00	72.96	43.87	0.0476
8	6+980.00	7+950.00	0.97	0.0035	0.2430	0.0034	0.03	10.00	72.96	43.87	0.0145
9	7+950.00	8+010.00	0.06	0.0035	0.3692	0.0002	0.00	10.00	72.96	43.87	0.0009
10	8+010.00	8+050.00	0.04	0.0035	0.3526	0.0001	0.00	10.00	72.96	43.87	0.0006
11	8+050.00	8+510.00	0.46	0.0035	0.3351	0.0016	0.02	10.00	72.96	43.87	0.0069
12	8+510.00	9+710.00	1.20	0.0035	0.4271	0.0042	0.03	10.00	72.96	43.87	0.0179
13	9+710.00	9+850.00	0.14	0.0035	0.4259	0.0005	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0021
14	9+850.00	10+090.00	0.24	0.0035	0.6000	0.0008	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0036
15	10+090.00	11+110.00	1.02	0.0035	0.6014	0.0036	0.02	10.00	72.96	43.87	0.0152
16	11+110.00	11+930.00	0.82	0.0035	0.1769	0.0029	0.03	10.00	72.96	43.87	0.0122
17	11+930.00	12+030.00	0.10	0.0035	0.1391	0.0004	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0015
18	12+030.00	12+470.00	0.44	0.0035	0.2424	0.0015	0.02	10.00	72.96	43.87	0.0066
19	12+470.00	12+720.00	0.25	0.0035	0.2206	0.0009	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0037
20	12+720.00	13+000.00	0.28	0.0035	0.2348	0.0010	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0042
21	13+000.00	13+530.00	0.53	0.0035	0.2551	0.0019	0.02	10.00	72.96	43.87	0.0079
22	13+530.00	14+020.00	0.49	0.0035	0.2905	0.0017	0.02	10.00	72.96	43.87	0.0073
23	14+020.00	14+160.00	0.14	0.0035	0.3389	0.0005	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0021
24	14+160.00	14+300.00	0.14	0.0035	0.4030	0.0005	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0021
25	14+300.00	14+430.00	0.13	0.0035	0.3875	0.0005	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0019
26	14+430.00	14+460.00	0.03	0.0035	0.3500	0.0001	0.00	10.00	72.96	43.87	0.0004
27	14+460.00	14+740.00	0.28	0.0035	0.4167	0.0010	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0042
28	14+740.00	15+120.00	0.38	0.0035	0.4381	0.0013	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0057
29	15+120.00	15+690.00	0.57	0.0035	0.3655	0.0020	0.02	10.00	72.96	43.87	0.0085
30	15+690.00	15+970.00	0.28	0.0035	0.2591	0.0010	0.01	10.00	72.96	43.87	0.0042
31	15+970.00	17+000.00	1.03	0.0035	0.2578	0.0036	0.03	10.00	72.96	43.87	0.0154
TOTAL			17.000								

(*) Se considera 10 minutos (=0.1667 Hrs) como mínimo el Tiempo de Concentración -Tc

Anexo 19: Informe de la Brecha Económica



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad
vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000),
Cutervo – 2022

INFORME DE DIAGNOSTICO DE LA BRECHA



AUTORES:

Guevara Chicoma, Humberto Gabriel (orcid.org/0000-0002-4971-9548)

Perez Hidalgo, Fanny Thaiz (orcid.org/0000-0002-6483-9652)

1. GENERALIDADES

El presente documento constituye, el informe correspondiente al diagnóstico de la brecha del proyecto: "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 – 17+000), CUTERVO – 2022"

2. ANTECEDENTES

El Distrito de Santa Cruz, Provincia de Cutervo, Región Cajamarca. Es una de las localidades donde sus vías de comunicación se encuentran en mal estado, presentando dificultades en la transitabilidad de los vehículos que transitan hacia sus principales localidades, presenciando cómo la población arriesga su vida para poder trasladarse a las diferentes localidades del distrito, se realizaron los estudios e informes pertinentes, para así darle una solución a este problema que aqueja a la población a diario.

3. OBJETIVO

El objetivo general es determinar en cuanto disminuye la brecha en el sector transportes para la región Cajamarca, con la creación del proyecto: "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+000 – 17+000), CUTERVO – 2022"

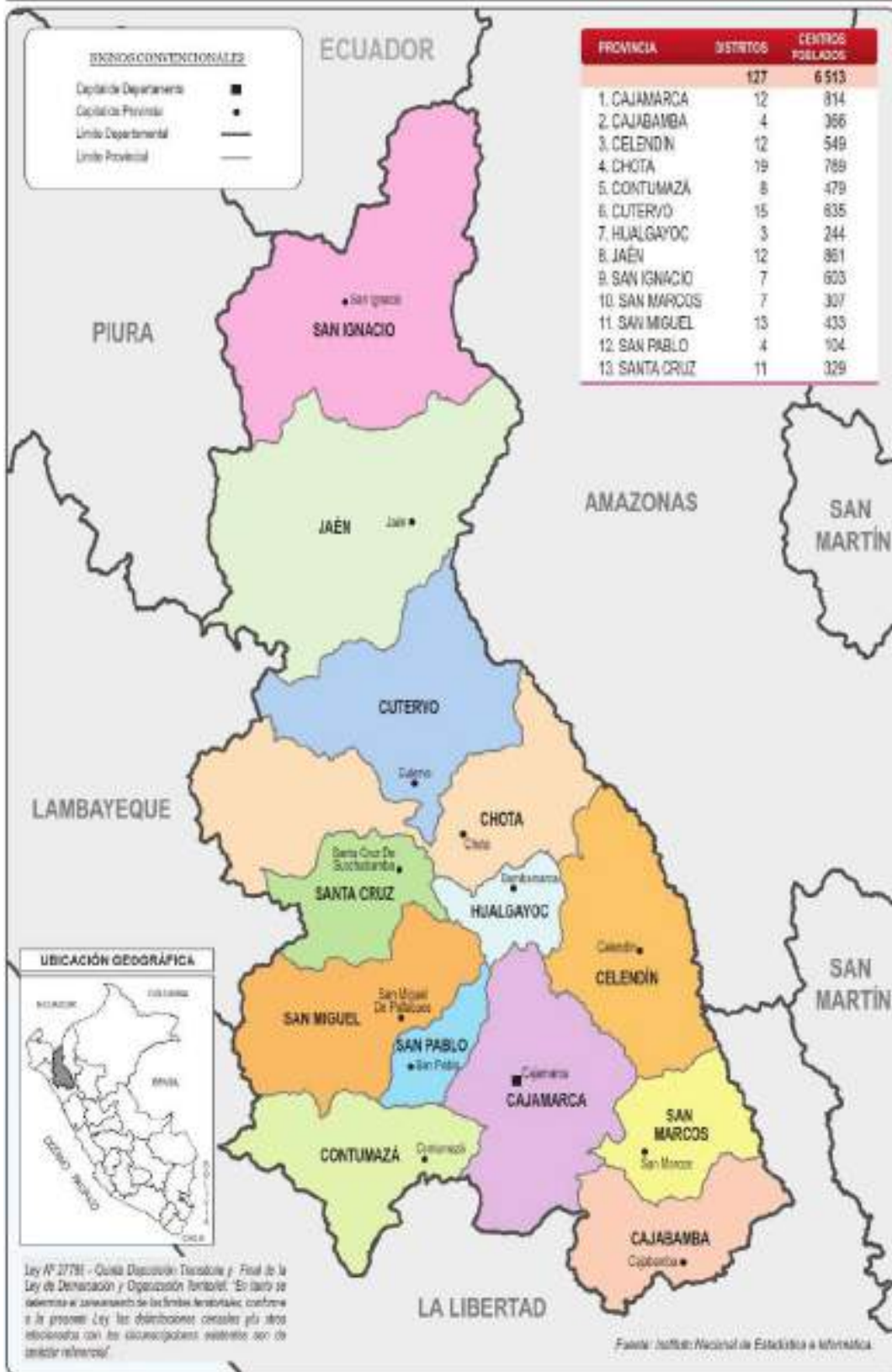
4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto se desarrollará en la vía de la localidad del distrito de Santa Cruz – Gramalotillo, Provincia de Cutervo, Región Cajamarca.

Región	:Cajamarca
Provincia	: Cutervo
Distrito	: Santa Cruz
Altitud	: 2035 m.s.n.m
Latitud	: 6°37'31.02" S,
Longitud	: 78°56'37.66" W

Figura 1 Ubicación Geográfica del Proyecto.

DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA



Fuente: IMEI 2017

5. ACCESIBILIDAD

Para ingresar zona del estudio del proyecto se todo dos ingresos, el primero desde departamento de Lambayeque por medio de la provincia y distrito de Chiclayo conectado con la carretera de Chachapoyas, es una pista pavimentada en un estado conservado con una trayectoria de 247.0 km aproximadamente, cinco horas y cuarenta minutos (5h:40m) de viaje llegamos al Cruce San Juan de Chiple provincia de Cutervo , donde partimos para el distrito de Santa Cruz en un recorrido de 14.40 Km, una (1:00h) hora aproximadamente. Y finalmente del distrito de Santa Cruz hacia Gramalotillo en auto en un tiempo de dos (2:00h') hora el cual comprende por 17.00 km. Por otra parte, el segundo ingreso es desde el departamento de Lima el cual conecta con todo el panamericano norte con un recorrido de 825.0 km, con una duración de (15.00h') hacia el departamento de Cajamarca, luego a la provincia de Cutervo con un viaje de 208.0 km el cual su duración es de (5h 4m'), luego un trayecto hacia el distrito de Santa Cruz de 90.3 km, tiempo de duración (2h 43m'), a lo nos lleva a nuestro proyecto de 17.0km hacia a Gramalotillo.

Tabla 1 Cuadro de Accesibilidad

DE	HASTA	DISTANCIA	TIEMPO	VÍA	TRANSPORTE
Chiclayo	Cruce de San Juan de Chiple	247.0 km	5h 40 m'	Asfaltada	Vehicular
Cruce de San Juan de Chiple	Distrito de Santa Cruz	14.4 km	1.00 h	Trocha	Vehicular
Santa Cruz	Gramalotillo	17.0 km	2.00 h	Trocha	Vehicular
Lima	Cajamarca	825.0 km	15.00 h	Asfaltada	Vehicular
Cajamarca	Cutervo	208.0 km	5 h 4 m'	Asfaltada/Afirmada	Vehicular
Cutervo	Santa Cruz	90.3 km	2h 43 m'	Afirmado	Vehicular
Santa Cruz	Gramalotillo	17.0 km	2.00 h	Trocha	Vehicular

Fuente: Earth google.

6. DIAGNÓSTICO DE LA BRECHA

El servicio de transitabilidad vial correspondiente al servicio que brinda la infraestructura del sistema nacional de carretera (SINAC) conformantes de las redes viales nacional, departamental o regionales y vecinal o rurales.

La red vial departamental está conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito de gobierno regional. Articula básicamente la red vial nacional con la red vecinal o rural.

El indicador RVD, mide la proporción de dichos caminos con superficie no pavimentada que fueron priorizados en el marco de la política de corredores logísticos y el enfoque social para su intervención a nivel de pavimento con solución básica o asfalto económico.

6.1. ASPECTOS GENERALES

Para la reducción de la brecha del servicio de gestión inteligente del transporte terrestre se considera que la gestión inteligente del transporte terrestre debe tener los siguientes componentes:

A. Línea base 2018 (brecha)= 62.42%

- Red Vial Departamental Pavimentada: 1,465.30 km
- Total, de Red Vial por pavimentar: 23.10 km

B. Datos obtenidos del Gobierno Regional de Cajamarca.

FUNCIÓN	INDICADOR DE BRECHA	VALOR NUMÉRICO INDICADOR		FUENTE
		NACIONAL	DEPARTAMENTAL	
TRANSPORTE	Porcentaje de la Red Vial Departamental No Pavimentada con Inadecuados Niveles de Servicio.	41.00%	62.42%*	MTC - ENLACE: https://www.mef.gob.pe/es/aplicativos-invierte-pe?id=5863 * El dato regional proviene del Diagnóstico elaborado por la OPMI con el apoyo de la DRTC
	Porcentaje de la Red Vial Departamental por Pavimentar	81.60%	95.34%	

6.2. PRECISIONES TÉCNICAS

Los Criterios para determinar el número de inversiones:

Las carreteras planificadas son aquellos que estarán incluidos dentro del programa multianual de inversiones; así como aquellos que serán identificados a través de

los estudios de pre inversión y como priorización en acuerdos institucionales. Asimismo, se tomará en cuenta los proyectos a los cuales se les brinda asistencia técnica y/o financiera a través de las transferencias o convenios suscritos respectivamente.

6.3. MÉTODO DE CALCULO

$$\% \text{ de la RVD por pavimentar} = \left[1 - \frac{\# \text{ de Km. de RVD por Pavimentar}}{\# \text{ de Km. de RVD Total Existente}} \right] \times 100\%$$

Donde:

- % RVD por pavimentar: refiere a la longitud (km) de la RVD que será pavimentada.
- Km. De RVD Por pavimentar (numerador): Longitud (km) de RVD que serán intervenidos a nivel de pavimentación asfáltica.
- Total, de Km. De la RVD (denominador): Es el total de Km. De vías departamentales de la red vial Departamental.

Aplicación de la fórmula:

$$\% \text{ de la RVD por pavimentar} = \left[1 - \frac{23.10}{1,465.30} \right] \times 100\%$$

$$\% \text{ de la RVD por pavimentar} = 98.42\%$$

7. CONCLUSIONES

- Con el presente proyecto se brindará un aporte al crecimiento de las redes viales en el departamento de Cajamarca, mejorando la calidad de vida de las personas y aportando al crecimiento económico de dicha región.
- Con el proyecto se reducen en un 2.48% la brecha en proyectos de infraestructura vial.

8. ANEXOS

Imagen 1 Indicadore de datos de la brecha económica



Fuente: invierte.pe

OBJETIVO N° 04:
ESTIMACIÓN ECONÓMICA
PROGRAMACIÓN DE
OBRA

Anexo 20. Metrados

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	MOVILIZACION Y DESMOV. DE EQUIPO Y MAQ.	GLB	1.00
01.02	CARTEL DE OBRA DE 3.60M X 2.40M.	und	1.00
01.03	OFICINA, GUARDIANIA Y ALMACEN DE OBRA	m2	837.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01	TRAZO Y REPLANTEO	KM	17.10
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01	EXCAVACIONES		
03.01.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	1,267,436.80
03.01.02	PERF. Y COMPAC. DE SUB-RASANTE EN ZONAS DE CORTE	m2	188,100.00
03.02	RELLENOS		
03.02.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	507,672.00
03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	961,302.94
03.02.03	AFIRMADO (MAT. SELECC) E=0.15 M	m2	153,900.00
03.02.04	HORMIGON (MAT. SELECC) E=0.15 M	m3	153,900.00
03.03	PAVIMENTOS		
03.03.01	IMPRIMACION BITUMINOSA	m2	239,400.00
03.03.02	SUMINISTRO DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	102,600.00
03.03.03	SUMINISTRO DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 1"	m2	34,200.00
03.04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
03.04.01	DRENAJE LONGITUDINAL		
03.04.01.01	CONFORMACION DE CUNETAS EN MAT. SUELTO	m	17,100.00
03.04.01.02	CUNETA TIPO I - ENCOFRADO DE CUNETAS	m	47,880.00
03.04.01.03	CUNETA TIPO I - CONCRETO FC=175 KG/CM2.	m	2,223.00
03.04.01.04	CUNETA TIPO I - JUNTA ASFALTICA E= 1"	m	7,411.30
03.04.02	ALCANTARILLAS		
03.04.02.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	207.24
03.04.02.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	340.00
03.04.02.03	CONCRETO FC=175 KG/CM2.	m3	126.53
03.04.02.04	ENCOF. DESEN. CIMENTACIONES Y ELEVACIONES	m2	518.47
03.04.02.05	ACERO DE REFUERZO FY= 4,200 KG/CM2	kg	2,322.26
03.04.02.06	ALCANTARILLA TMC 0=24" C=12	m	48.00
03.04.02.07	ALCANTARILLA TMC 0=36" C=12	m	96.00
03.04.02.08	ALCANTARILLA TMC 0=48" C=12	m	60.00
03.04.03	BADENES		
03.04.03.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	168.00
03.04.03.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	296.92
03.04.03.03	BASE AFIRMADA E=0.15 PARA BADENES	m2	591.50
03.04.03.04	BADEN - CONCRETO 175 KG/CM2 + 50% P.M.	m3	126.87
03.04.03.05	BADEN - CONCRETO 175 KG/CM2 + 90% P.M.	m3	32.50
03.04.03.06	BADEN - ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2	82.38
03.04.03.07	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m	208.00
04	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL		
04.01	HITOS KILOMETRICOS	und	18.00
04.02	SEÑAL PREVENTIVA (0.60 MTS/ADO)	und	76.00
04.03	SEÑAL INFORMATIVA	und	24.00
05	FLETE TERRESTRE		
05.01	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00
06	IMPACTO AMBIENTAL		
06.01	RESTAURACION DE AREAS - CAMPTO Y PATIO	HA	0.10
06.02	RESTAURACION DE AREAS - CANTERAS	HA	2.25
06.03	REVEGETACION DE ZONAS AFECTADAS	HA	3.45

SUSTENTO DE PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO : Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022
 LUGAR : CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	N° VECES	CANTIDAD	ANCHO	LARGO	ALTURA	AREA	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
01	OBRAS PROVISIONALES										
01.01	MOVILIZACION Y DESMOV. DE EQUIPO Y MAQ.	GLB	1.00	1.00						1.00	1.00
01.02	CARTEL DE OBRA DE 3.60M X 2.40M.	und	1.00	1.00						1.00	1.00
01.03	OFICINA, GUARDIANIA Y ALMACEN DE OBRA	m2									837.00
	OFICINA		1.00	3.00	5.00	6.00				90.00	
	GUARDIANIA		1.00	3.00	3.00	3.00				27.00	
	ALMACEN		1.00	3.00	8.00	30.00				720.00	
02	TRABAJOS PRELIMINARES										
02.01	TRAZO Y REPLANTEO	KM	1.00	1.00		17.10				17.10	17.10
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS										
03.01	EXCAVACIONES										
03.01.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	1.00	1.00		1,267,436.80				1,267,436.80	1,267,436.80
	VER PLANILLA DE MOV. TIERRA										
03.01.02	PERF. Y COMPAC. DE SUB-RASANTE EN ZONAS DE CORTE	m2	1.00	1.00	11.00	17,100.00				188,100.00	188,100.00
	VER PLANILLA DE MOV. TIERRA										
03.02	RELLENOS										
03.02.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	1.00	1.15					441,453.91	507,672.00	507,672.00
03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	1.00					1,267,436.80		961,302.94
	CORTE DE MATERIAL SUELTO		1.00	1.00					507,672.00		
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO		1.00	1.00					961,302.94	961,302.94	
03.02.03	AFIRMADO (MAT. SELECC) E=0.15 M	m2	1.00	1.00		17,100.00	9.00			153,900.00	153,900.00
03.02.04	HORMIGON (MAT. SELECC) E=0.15 M	m3	1.00	1.00		17,100.00	9.00			153,900.00	153,900.00
03.03	PAVIMENTOS										
03.03.01	IMPRIMACION BITUMINOSA	m2	1.00	2.00		17,100.00	6.00			205,200.00	239,400.00
			1.00	2.00		17,100.00	1.00			34,200.00	
03.03.02	SUMINISTRO DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	1.00	1.00		17,100.00	6.00			102,600.00	102,600.00
03.03.03	SUMINISTRO DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 1"	m2	1.00	2.00		17,100.00	1.00			34,200.00	34,200.00
03.04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE										
03.04.01	DRENAJE LONGITUDINAL										
03.04.01.01	CONFORMACION DE CUNETAS EN MAT. SUELTO	m	1.00	1.00		17,100.00				17,100.00	17,100.00
03.04.01.02	CUNETA TIPO I - ENCOFRADO DE CUNETAS	m2	2.00	2.00		17,100.00	0.50			34,200.00	47,880.00
			2.00	1.00		17,100.00	0.40			13,680.00	
03.04.01.03	CUNETA TIPO I - CONCRETO FC=175 KG/CM2.	m3	1.00			17,100.00		0.13		2,223.00	2,223.00
03.04.01.04	CUNETA TIPO I - JUNTA ASFALTICA E= 1"	m	1.00	5,701.00		1.30				7,411.30	7,411.30
03.04.02	ALCANTARILLAS										
03.04.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m									207.24
	Para alcantrillas TMC D=24" C-12										
	AP-I 2+270		1.00	1.00	8.45	1.80				15.21	
	AP-I 12+720		1.00	1.00	8.45	1.80				15.21	
	AP-I 14+020		1.00	1.00	8.45	1.80				15.21	
	AP-I 15+120		1.00	1.00	8.45	1.80				15.21	
	Para alcantrillas TMC D=36" C-12										
	AP-I 2+710		1.00	1.00	5.50	1.80				9.90	
	AP-I 3+790		1.00	1.00	5.50	1.80				9.90	
	AP-I 11+110		1.00	1.00	5.50	1.80				9.90	
	AP-I 12+470		1.00	1.00	5.50	1.80				9.90	

	AP-I 13+000		1.00	1.00	5.50	1.80			9.90	
	AP-I 14+160		1.00	1.00	5.50	1.80			9.90	
	AP-I 14+460		1.00	1.00	5.50	1.80			9.90	
	AP-I 15+690		1.00	1.00	5.50	1.80			9.90	
	Para alcantarillas TMC D=48" C-12									
	AP-I 3+000		1.00		6.40	2.10			13.44	
	AP-I 8+510		1.00		6.40	2.10			13.44	
	AP-I 13+970		1.00		6.40	2.10			13.44	
	AP-I 14+300		1.00		6.40	2.10			13.44	
	AP-I 15+970		1.00		6.40	2.10			13.44	
03.04.02.02	EXCAVACION NOCLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3								340.00
	Para alcantarillas TMC D=24" C-12									
	Cabezal de entreda (aletas)		1.00	4.00	2.15	1.40	0.20		2.41	
			1.00	4.00	6.30	0.20	0.20		1.01	
			1.00	4.00	2.60	0.20	0.20		0.42	
	Cabezal de entreda (caja)		1.00	8.00	1.80	1.35	1.60		31.10	
			1.00	4.00	5.60	0.20	0.20		0.90	
	Cabezal de salida (aletas)		1.00	8.00	1.80	1.40	0.20		4.03	
			1.00	8.00	5.60	0.20	0.20		1.79	
			1.00	8.00	1.80	0.20	0.20		0.58	
	Para la tubería		1.00	4.00	13.95	1.35	1.30		97.93	
	Para alcantarillas TMC D=36" C-12								0.00	
	Cabezal de entreda (aletas)		1.00	8.00	2.15	1.40	0.20		4.82	
			1.00	8.00	6.30	0.20	0.20		2.02	
			1.00	8.00	2.60	0.20	0.20		0.83	
	Cabezal de salida (aletas)		1.00	16.00	1.80	1.40	0.20		8.06	
			1.00	16.00	5.60	0.20	0.20		3.58	
			1.00	16.00	1.80	0.20	0.20		1.15	
	Para la tubería		1.00	8.00	5.50	1.35	1.30		77.22	
	Para alcantarillas TMC D=48" C-12									
	Cabezal de entreda		1.00	5.00	2.45	1.40	0.20		3.43	
			1.00	5.00	6.90	0.20	0.20		1.38	
			1.00	5.00	2.90	0.20	0.20		0.58	
	Cabezal de salida		1.00	5.00	2.10	1.40	0.20		2.94	
			1.00	5.00	6.20	0.20	0.20		1.24	
			1.00	5.00	2.10	0.20	0.20		0.42	
	Para la tubería		1.00	5.00	6.40	1.80	1.60		92.16	
03.04.02.03	CONCRETO FC=175 KG/CM2.	m3								126.53
	Para alcantarillas TMC D=24" C-12									
	Cabezal de entreda (aletas)		8.00	2.60	0.20	0.20			0.83	
			8.00	6.30	0.20	0.20			2.02	
			8.00	2.15	1.40	0.20			4.82	
			8.00	2.40	0.15	1.15			3.31	
			8.00	1.70	0.20	1.40			3.81	
			-1.00	0.79	0.20	0.81			-0.13	
	Cabezal de entreda (caja)		4.00	5.60	0.20	0.20			0.90	
			4.00	1.80	1.35	0.20			1.94	
			4.00	3.80	0.15	1.40			3.19	
			4.00	1.80	0.20	1.40			2.02	
			-1.00	2.00	0.15	0.25			-0.08	
			-1.00	0.79	0.20	0.81			-0.13	
	Cabezal de salida (aletas)		8.00	1.80	0.20	0.20			0.58	
			8.00	5.60	0.20	0.20			1.79	
			8.00	1.80	1.40	0.20			4.03	
			8.00	2.40	0.15	1.15			3.31	
			8.00	1.80	0.20	1.40			4.03	
			-2.00	0.79	0.20	0.81			-0.25	
	Para alcantarillas TMC D=36" C-12									
	Cabezal de entreda (aletas)		16.00	2.60	0.20	0.20			1.66	
			16.00	6.30	0.20	0.20			4.03	
			16.00	2.15	1.40	0.20			9.63	
			16.00	2.40	0.15	1.15			6.62	
			16.00	1.70	0.20	1.40			7.62	
			16.00	0.79	0.20	0.81			2.04	
	Cabezal de salida (aletas)		8.00	1.80	0.20	0.20			0.58	
			8.00	5.60	0.20	0.20			1.79	
			8.00	1.80	1.40	0.20			4.03	
			8.00	2.40	0.15	1.15			3.31	
			8.00	1.80	0.20	1.40			4.03	
			-1.00	0.79	0.20	0.81			-0.13	
	Para alcantarillas TMC D=48" C-12									
	Cabezal de entreda (aletas)		10.00	2.90	0.20	0.20			1.16	
			10.00	6.90	0.20	0.20			2.76	
			10.00	2.45	1.40	0.20			6.86	
			10.00	2.40	0.15	1.30			4.68	
			10.00	2.00	0.20	1.70			6.80	
			10.00	0.79	0.20	1.44			2.26	
	Cabezal de salida (aletas)		10.00	2.10	0.20	0.20			0.84	
			10.00	6.20	0.20	0.20			2.48	
			10.00	2.10	1.40	0.20			5.88	
			10.00	2.40	0.15	1.30			4.68	
			10.00	2.10	0.20	1.70			7.14	
			-1.00	0.79	0.20	1.44			-0.23	
03.04.02.04	ENCOF. DESEN. CIMENTACIONES Y ELEVACIONES	m2								518.47
	Para alcantarillas TMC D=24" C-12									
	Cabezal de entreda (aletas)		4.00	1.00	7.10		0.20		5.68	
			4.00	1.00	4.80		1.15		22.08	
			4.00	1.00	0.15		0.90		0.54	
			4.00	1.00	1.50		1.40		8.40	
			4.00	1.00	1.50		1.40		8.40	
			-1.00	1.00	0.79		0.81		-0.64	

	Cabezal de entrada (caja)		4.00	1.00	6.30	0.20	5.04	
			4.00	1.00	6.30	1.40	35.28	
			1.00	1.00	5.00	1.40	7.00	
			-1.00	1.00	0.79	0.81	-0.64	
	Cabezal de salida (aletas)		8.00	1.00	6.40	0.20	10.24	
			8.00	1.00	4.80	1.15	44.16	
			8.00	1.00	0.15	0.90	1.08	
			8.00	1.00	1.50	1.40	16.80	
			8.00	1.00	1.80	1.40	20.16	
			-2.00	1.00	0.79	0.81	-1.27	
	Para alcantarillas TMC D=36" C-12							
	Cabezal de entrada (aletas)		8.00	1.00	7.10	0.20	11.36	
			8.00	1.00	4.80	1.15	44.16	
			8.00	1.00	0.15	0.90	1.08	
			8.00	1.00	1.50	1.40	16.80	
			8.00	1.00	1.50	1.40	16.80	
			8.00	1.00	0.79	0.81	5.09	
	Cabezal de salida (aletas)		8.00	1.00	6.40	0.20	10.24	
			8.00	1.00	4.80	1.15	44.16	
			8.00	1.00	0.15	0.90	1.08	
			8.00	1.00	1.50	1.40	16.80	
			8.00	1.00	1.80	1.40	20.16	
			8.00	1.00	0.79	0.81	5.09	
	Para alcantarillas TMC D=48" C-12							
	Cabezal de entrada (aletas)		5.00	1.00	7.70	0.20	7.70	
			5.00	1.00	4.80	1.30	31.20	
			5.00	1.00	0.15	0.90	0.68	
			5.00	1.00	2.00	1.70	17.00	
			5.00	1.00	2.00	1.70	17.00	
			-1.00	1.00	0.79	1.44	-1.13	
	Cabezal de salida (aletas)		5.00	1.00	7.00	0.20	7.00	
			5.00	1.00	4.80	1.30	31.20	
			5.00	1.00	0.15	0.90	0.68	
			5.00	1.00	1.80	1.70	15.30	
			5.00	1.00	2.10	1.70	17.85	
			-1.00	1.00	0.79	1.44	-1.13	
03.04.02.05	ACERO DE REFUERZO FY= 4,200 KG/CM2	kg						2,322.26
	Para alcantarillas TMC D=24" C-12							
	Cabezal de entrada (aletas)		4.00	7.00	2.50	0.56	39.20	
			4.00	11.00	1.90	0.56	46.82	
			4.00	21.00	1.45	0.56	68.21	
			4.00	6.00	4.20	0.56	56.45	
	Cabezal de entrada (caja)		4.00	9.00	1.65	0.56	33.26	
			4.00	7.00	2.15	0.56	33.71	
			4.00	20.00	1.65	0.56	73.92	
			4.00	8.00	1.35	0.56	24.19	
			4.00	6.00	6.20	0.56	83.33	
			4.00	-1.00	3.00	0.56	-6.72	
	Cabezal de salida (aletas)		8.00	9.00	1.90	0.56	76.61	
			8.00	7.00	2.15	0.56	67.42	
			8.00	6.00	4.15	0.56	111.55	
			8.00	11.00	1.65	0.56	81.31	
			8.00	10.00	1.45	0.56	64.96	
	Para alcantarillas TMC D=36" C-12							
	Cabezal de entrada (aletas)		8.00	7.00	2.50	0.56	78.40	
			8.00	11.00	1.90	0.56	93.63	
			8.00	21.00	1.45	0.56	136.42	
			8.00	6.00	4.20	0.56	112.90	
	Cabezal de salida (aletas)		8.00	9.00	1.90	0.56	76.61	
			8.00	7.00	2.15	0.56	67.42	
			8.00	6.00	4.15	0.56	111.55	
			8.00	11.00	1.65	0.56	81.31	
			8.00	10.00	1.45	0.56	64.96	
	Para alcantarillas TMC D=48" C-12							
	Cabezal de entrada (aletas)		5.00	13.00	1.90	0.56	69.16	
			5.00	7.00	2.80	0.56	54.88	
			5.00	13.00	1.95	0.56	70.98	
			5.00	10.00	1.73	0.56	48.44	
			5.00	7.00	4.50	0.56	88.20	
	Cabezal de salida (aletas)		5.00	11.00	1.90	0.56	58.52	
			5.00	7.00	2.45	0.56	48.02	
			5.00	13.00	1.95	0.56	70.98	
			5.00	10.00	1.73	0.56	48.44	
			5.00	7.00	4.45	0.56	87.22	
03.04.02.06	ALCANTARILLA TMC 0=24" C=12	m						48.00
	AP-I		4.00	1.00		12.00	48.00	
03.04.02.07	ALCANTARILLA TMC 0=36" C=12	m						96.00
	AP-I		8.00	1.00		12.00	96.00	
03.04.02.08	ALCANTARILLA TMC 0=48" C=12	m						60.00
	AP-I		5.00	1.00		12.00	60.00	
03.04.03	BADENES							
03.04.03.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2						168.00
	- Para Baden Tipo							
	BD 2+430		1.00	1.00	6.00	7.00	42.00	
	BD 2+560		1.00	1.00	6.00	7.00	42.00	
	BD 3+630		1.00	1.00	6.00	7.00	42.00	
	BD 6+980		1.00	1.00	6.00	7.00	42.00	
	BD 7+950		1.00	1.00	6.00	7.00	42.00	
	BD 8+010		1.00	1.00	6.00	7.00	42.00	
	BD 8+050		1.00	1.00	6.00	7.00	42.00	

	BD 9+710		1.00	1.00	6.00	7.00			42.00	
	BD 9+850		1.00	1.00	6.00	7.00			42.00	
	BD 10+090		1.00	1.00	6.00	7.00			42.00	
	BD 11+930		1.00	1.00	6.00	7.00			42.00	
	BD 12+030		1.00	1.00	6.00	7.00			42.00	
	BD 14+740		1.00	1.00	6.00	7.00			42.00	
03.04.03.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3								296.92
	- Para Losa		1.00	13.00	6.00	5.50	0.40		171.60	
	- Para Uñas									
	frontal		1.00	13.00	4.73	0.60	1.23		45.38	
	trasera		1.00	13.00	7.77	0.30	0.30		9.09	
	laterales		1.00	13.00	5.00	0.30	0.30		5.85	
	- Para Emboquillado									
	frontal		1.00	13.00	7.77	1.00	0.40		40.40	
	trasero		1.00	13.00	4.73	1.00	0.40		24.60	
03.04.03.03	BASE AFIRMADA E=0.15 PARA BADENES	m2								591.50
	- Para Losa		1.00	13.00	6.00	5.50			429.00	
	- Para Emboquillado									
	frontal		1.00	13.00	7.77	1.00			101.01	
	trasero		1.00	13.00	4.73	1.00			61.49	
03.04.03.04	BADEN - CONCRETO 175 KG/CM2 + 50% P.M.	m3								126.87
	Losa		1.00	13.00	6.00	5.50	0.20		85.80	
	Uña		1.00	13.00	4.73	0.40	0.80		19.68	
			1.00	13.00	4.73	0.60	0.40		14.76	
			1.00	13.00	5.00	0.20	0.20		2.60	
			1.00	13.00	7.77	0.20	0.20		4.04	
03.04.03.05	BADEN - CONCRETO 175 KG/CM2 + 90% P.M.	m3								32.50
	Trasero		1.00	13.00	7.77	1.00	0.20		20.20	
	Frontal		1.00	13.00	4.73	1.00	0.20		12.30	
03.04.03.06	BADEN - ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2								82.38
	Friso losa		13.00	1.00	28.27		0.20		73.50	
			1.00	1.00	4.73		1.20		5.68	
	Friso emboquillado		1.00	1.00	16.00		0.20		3.20	
03.04.03.07	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m								208.00
	losa		1.00	13.00		16.00			208.00	
			1.00	2.00	15.00				30.00	
04	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL									
04.01	HITOS KILOMETRICOS	und								18.00
	00+000		1.00	1.00					1.00	
	01+000		1.00	1.00					1.00	
	02+000		1.00	1.00					1.00	
	03+000		1.00	1.00					1.00	
	04+000		1.00	1.00					1.00	
	05+000		1.00	1.00					1.00	
	06+000		1.00	1.00					1.00	
	07+000		1.00	1.00					1.00	
	08+000		1.00	1.00					1.00	
	09+000		1.00	1.00					1.00	
	10+000		1.00	1.00					1.00	
	11+000		1.00	1.00					1.00	
	12+000		1.00	1.00					1.00	
	13+000		1.00	1.00					1.00	
	14+000		1.00	1.00					1.00	
	15+000		1.00	1.00					1.00	
	16+000		1.00	1.00					1.00	
	17+000		1.00	1.00					1.00	
04.02	SEÑAL PREVENTIVA (0.60 MTS/ADO) Y RESTRICCION	und								76.00
	00 + 020 Voltear a la Derecha		1.00	1.00					1.00	
	00 + 080 Voltear a la Izquierda		1.00	1.00					1.00	
	00 + 120 Voltear a la Derecha		1.00	1.00					1.00	
	00 + 200 Voltear a la Izquierda		1.00	1.00					1.00	
	00 + 540 Voltear a la Derecha		1.00	1.00					1.00	
	00 + 640 Voltear a la Izquierda		1.00	1.00					1.00	
	01 + 080 Voltear a la Derecha		1.00	1.00					1.00	
	01 + 220 Voltear a la Izquierda		1.00	1.00					1.00	
	02 + 600 Doble Curva		1.00	1.00					1.00	
	02 + 780 Doble Curva		1.00	1.00					1.00	
	03 + 720 Curva en U		1.00	1.00					1.00	
	03 + 900 Curva en U		1.00	1.00					1.00	
	04 + 980 Doble Curva		1.00	1.00					1.00	
	05 + 200 Doble Curva		1.00	1.00					1.00	
	06 + 440 Doble Curva		1.00	1.00					1.00	
	06 + 720 Doble Curva		1.00	1.00					1.00	
	07 + 800 Curva en U		1.00	1.00					1.00	
	07 + 920 Curva en U		1.00	1.00					1.00	
	08 + 440 Voltear a la Derecha		1.00	1.00					1.00	
	08 + 560 Voltear a la Izquierda		1.00	1.00					1.00	
	09 + 360 Curva en U		1.00	1.00					1.00	
	09 + 460 Curva en U		1.00	1.00					1.00	
	11 + 200 Curva en U		1.00	1.00					1.00	
	11 + 320 Curva en U		1.00	1.00					1.00	

	11 + 560 Curva en U		1.00	1.00				1.00	
	11 + 680 Curva en U		1.00	1.00				1.00	
	12 + 320 Doble Curva		1.00	1.00				1.00	
	12 + 600 Doble Curva		1.00	1.00				1.00	
	12 + 660 Voltear a la Derecha		1.00	1.00				1.00	
	12 + 800 Voltear a la Izquierda		1.00	1.00				1.00	
	13 + 180 Curva en U		1.00	1.00				1.00	
	13 + 320 Curva en U		1.00	1.00				1.00	
	14 + 060 Doble Curva		1.00	1.00				1.00	
	14 + 260 Doble Curva		1.00	1.00				1.00	
	12 + 600 Doble Curva		1.00	1.00				1.00	
	12 + 660 Voltear a la Derecha		1.00	1.00				1.00	
	12 + 800 Voltear a la Izquierda		1.00	1.00				1.00	
	13 + 180 Curva en U		1.00	1.00				1.00	
	13 + 320 Curva en U		1.00	1.00				1.00	
	14 + 060 Doble Curva		1.00	1.00				1.00	
	BADENES		24.00	1.00				24.00	
	ZONA URBANA		8.00	1.00				8.00	
	ANIMALES EN LA VIA		4.00	1.00				4.00	
04.03	SEÑAL INFORMATIVA	und							24.00
	PRTEJAMOS EL MEDIO AMBIENTE		1.00	2.00				2.00	
	PROTEJAMOS LA FLORA Y FAUNA		1.00	2.00				2.00	
	SANTA CRUZ		1.00	2.00				2.00	
	PRTEJAMOS EL MEDIO AMBIENTE		1.00	8.00				8.00	
	VELOSIDAD MAXIMA		1.00	6.00				6.00	
	PROHIBIDO ADELANTAR		1.00	4.00				4.00	
05	FLETE TERRESTRE								
05.01	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	1.00				1.00	1.00
06	IMPACTO AMBIENTAL								
06.01	RESTAURACION DE AREAS - CAMPTO Y PATIO	HA	1.00	0.10				0.10	0.10
06.02	RESTAURACION DE AREAS - CANTERAS	HA	1.00	2.25				2.25	2.25
06.03	REVEGETACION DE ZONAS AFECTADAS	HA	1.00	3.45				3.45	3.45

Partida	03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	m3/DIA	625.0000	EQ. 625.0000	Costo unitario directo por : m3	5.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
909701043169	CARGUIO DE MATERIAL (EXCEDENTE)	m3		1.0000	2.27	2.27
909701043171	TRANSPORTE DE MATERIAL (EXC.)	m3		1.0000	2.99	2.99
						5.26

Partida	03.02.03	AFIRMADO (MAT. SELECC) E=0.15 M				
Rendimiento	m2/DIA	2,530.0000	EQ. 2,530.0000	Costo unitario directo por : m2	11.34	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
909701031352	CHANCADO	m3		0.1800	21.08	3.79
930101900112	AGUA (INCLUIDO RIEGO)	m3		0.1800	16.79	3.02
930101910201	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MAT. SELECCIONADO	m3		0.1800	2.83	0.51
930101910214	AFIRMADO (MAT. SELECC) E=0.15 M	m3		0.1800	1.44	0.26
930101910217	TRANSPORTE DE MATERIAL (AFIRMADO)	m3		0.1800	5.33	0.96
930101910218	TRANSPORTE A LA PLANTA CHANCADORA (AFIRMADO)	m3		0.1800	5.33	0.96
930101910219	TRANSPORTE A LA OBRA (AFIRMADO)	m3		0.1800	5.33	0.96
930101910220	CARGUIO DE MAT. SELECCIONADO EN OBRA	m3		0.1800	2.45	0.44
930101910221	CARGUIO DE MAT. SELECCIONADO EN CHANCADORA	m3		0.1800	2.45	0.44
						11.34

Partida	03.02.04	HORMIGON (MAT. SELECC) E=0.15 M				
Rendimiento	m3/DIA	2,530.0000	EQ. 2,530.0000	Costo unitario directo por : m3	11.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
930101900112	AGUA (INCLUIDO RIEGO)	m3		0.1800	16.79	3.02
930101910220	CARGUIO DE MAT. SELECCIONADO EN OBRA	m3		0.1800	2.45	0.44
930101910226	TRANSPORTE A LA OBRA (HORMIGON)	m3		0.1800	5.33	0.96
930101910228	HORMIGON (MAT. SELECC) E=0.15 M	m3		0.1800	38.19	6.87
						11.29

Partida	04.01	IMPRIMACION BITUMINOSA				
Rendimiento	m2/DIA	1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2	7.18	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0053	26.65	0.14
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0053	19.12	0.10
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0320	17.28	0.55
						0.79
	Materiales					
0254010016	IMPRIMANTE BITUMINOSO	gln		0.3000	15.23	4.57
						4.57
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	0.79	0.01
0349010091	BARREDORA MECANICA 10-20 HP	hm	1.0000	0.0053	60.90	0.32
0349030061	TRACTOR DE TIRO MF 265 DE 63 HP	hm	1.0000	0.0053	95.05	0.50
0349310002	CAMION IMPRIMADOR	hm	1.0000	0.0053	187.07	0.99
						1.82

Partida	04.02	SUMINISTRO DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"				
---------	--------------	--	--	--	--	--

0147010004	PEON	hh	5.0000	2.5000	17.28	43.20
						64.87
	Materiales					
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		7.7100	23.64	182.26
0238000000	HORMIGON	m3		1.1000	35.00	38.50
0239050000	AGUA	m3		0.2040	15.00	3.06
						223.82
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	64.87	3.24
0348010085	MEZCLADORA CONCRETO DE 9 -11P3-20HP	hm	1.0000	0.5000	20.31	10.16
0349070051	VIBRADOR DE CONCR. GASOL. 2.4"-18PL-4HP	hm	1.0000	0.5000	6.54	3.27
						16.67

Partida **05.01.04** **CUNETA TIPO I - JUNTAS ASFALTICAS E=1"**

Rendimiento	m/DIA	90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por : m	7.80	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0889	19.12	1.70
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1778	17.28	3.07
						4.77
	Materiales					
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0020	33.90	0.07
0213000006	ASFALTO RC-250	gln		0.1330	21.18	2.82
						2.89
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.77	0.14
						0.14

Partida **05.02.01** **TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR**

Rendimiento	m2/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2	2.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	24.22	0.39
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0480	17.28	0.83
						1.22
	Materiales					
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.0015	23.64	0.04
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0400	16.48	0.66
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	7.00	0.14
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.0020	63.56	0.13
						0.97
	Equipos					
0330550005	NIVEL OPTICO	hm	1.0000	0.0160	15.00	0.24
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.22	0.06
0337540006	MIRA TOPOGRAFICA	hm	2.0000	0.0320	7.00	0.22
0349190001	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0160	17.00	0.27
						0.79

Partida **05.02.02** **EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS**

Rendimiento	m3/DIA	450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m3	3.71	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0178	17.28	0.31
						0.31
	Equipos					

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.31	0.02
0349060030	RETROEXCAVADORA 225 H.P.	hm	1.0000	0.0178	190.10	3.38
						3.40

Partida **05.02.03** **CONCRETO FC=175 KG/CM2.**

Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m3	305.36	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	24.22	12.11
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	19.12	9.56
0147010004	PEON	hh	5.0000	2.5000	17.28	43.20
						64.87
	Materiales					
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		7.7100	23.64	182.26
0238000000	HORMIGON	m3		1.1000	35.00	38.50
0239050000	AGUA	m3		0.2040	15.00	3.06
						223.82
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	64.87	3.24
0348010085	MEZCLADORA CONCRETO DE 9 -11P3-20HP	hm	1.0000	0.5000	20.31	10.16
0349070051	VIBRADOR DE CONCR. GASOL. 2.4"-18PL-4HP	hm	1.0000	0.5000	6.54	3.27
						16.67

Partida **05.02.04** **ENCOF. DESEN. CIMENTACIONES Y ELEVACIONES**

Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2	78.13	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	3.9998	0.5333	24.22	12.92
0147010003	OFICIAL	hh	3.9998	0.5333	19.12	10.20
0147010004	PEON	hh	3.9998	0.5333	17.28	9.22
						32.34
	Materiales					
0202020054	CLAVOS Fo No C/C 2 1/2", 3", 4"	kg		0.2000	16.95	3.39
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.1500	8.31	1.25
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		4.6500	8.50	39.53
						44.17
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	32.34	1.62
						1.62

Partida **05.02.05** **ACERO DE REFUERZO FY= 4,200 KG/CM2**

Rendimiento	kg/DIA	260.0000	EQ. 260.0000	Costo unitario directo por : kg	7.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0010	0.0308	24.22	0.75
0147010003	OFICIAL	hh	1.0010	0.0308	19.12	0.59
0147010004	PEON	hh	0.5005	0.0154	17.28	0.27
						1.61
	Materiales					
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0500	8.31	0.42
0203000032	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO	kg		1.0500	5.47	5.74
						6.16
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.61	0.08
0348960008	CIZALLA P FE DE CONSTRUCC. MANL HST 4HP	hm	1.0010	0.0308	4.00	0.12

Partida	05.02.06		ALCANTARILLA TMC 0=24" C=12				
Rendimiento	m/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m		413.47	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	19.12	12.75
0147010004	PEON		hh	6.0000	4.0000	17.28	69.12
81.87							
Materiales							
0209160028	ALCANTARILLA TMC 0=24" C=12		m		1.0000	135.59	135.59
135.59							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	81.87	4.09
4.09							
Subpartidas							
930101900113	RELLENO DE FUNDACIONES		m3		1.5520	110.68	171.78
930101910205	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO		m3		0.1820	110.68	20.14
191.92							

Partida	05.02.07		ALCANTARILLA TMC 0=36" C=12				
Rendimiento	m/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m		522.32	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	4.0000	0.8000	19.12	15.30
0147010004	PEON		hh	24.0000	4.8000	17.28	82.94
98.24							
Materiales							
0209160025	ALCANTARILLA TMC 0=36" C=12		m		1.0000	229.19	229.19
229.19							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	98.24	4.91
4.91							
Subpartidas							
930101900113	RELLENO DE FUNDACIONES		m3		1.5520	109.56	170.04
930101910205	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO		m3		0.1820	109.56	19.94
189.98							

Partida	05.02.08		ALCANTARILLA TMC 0=48" C=12				
Rendimiento	m/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m		800.67	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	1.0000	19.12	19.12
0147010004	PEON		hh	6.0000	6.0000	17.28	103.68
122.80							
Materiales							
0209160026	ALCANTARILLA TMC 0=48" C=12		m		1.0000	366.72	366.72
366.72							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	122.80	6.14
6.14							
Subpartidas							
930101900113	RELLENO DE FUNDACIONES		m3		2.5400	109.56	278.28
930101910205	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO		m3		0.2440	109.56	26.73
305.01							

Partida	05.03.01 TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR					
Rendimiento	m2/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2	2.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	24.22	0.39
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0480	17.28	0.83
1.22						
Materiales						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.0015	23.64	0.04
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0400	16.48	0.66
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	7.00	0.14
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.0020	63.56	0.13
0.97						
Equipos						
0330550005	NIVEL OPTICO	hm	1.0000	0.0160	15.00	0.24
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.22	0.06
0337540006	MIRA TOPOGRAFICA	hm	2.0000	0.0320	7.00	0.22
0349190001	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0160	17.00	0.27
0.79						

Partida	05.03.02 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS					
Rendimiento	m3/DIA	450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m3	3.71	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0178	17.28	0.31
0.31						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.31	0.02
0349060030	RETROEXCAVADORA 225 H.P.	hm	1.0000	0.0178	190.10	3.38
3.40						

Partida	05.03.03 BASE AFIRMADA E=0.15 PARA BADENES					
Rendimiento	m2/DIA	2,530.0000	EQ. 2,530.0000	Costo unitario directo por : m2	0.12	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0003	24.22	0.01
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0032	17.28	0.06
0.07						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.07	
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	0.0016	30.98	0.05
0.05						

Partida	05.03.04 BADEN - CONCRETO 175 KG/CM2 + 50% P.M.					
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3	309.85	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	2.0000	24.22	48.44
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	2.0000	19.12	38.24
0147010004	PEON	hh	6.0000	4.0000	17.28	69.12
155.80						
Materiales						

0205000011	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.5000	25.42	12.71
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		4.0000	23.64	94.56
0238000000	HORMIGON	m3		0.6500	35.00	22.75
0239050000	AGUA	m3		0.1800	15.00	2.70
						132.72

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	155.80	7.79
0348010085	MEZCLADORA CONCRETO DE 9 -11P3-20HP	hm	1.0000	0.6667	20.31	13.54
						21.33

Partida 05.03.05 BADEN - CONCRETO 175 KG/CM2 + 90% P.M.

Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3	211.49	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.6000	24.22	38.75
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	1.6000	19.12	30.59
0147010004	PEON	hh	6.0000	3.2000	17.28	55.30
						124.64

Materiales

0205000011	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.9000	25.42	22.88
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.5000	23.64	35.46
0238000000	HORMIGON	m3		0.2500	35.00	8.75
0239050000	AGUA	m3		0.1800	15.00	2.70
						69.79

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	124.64	6.23
0348010085	MEZCLADORA CONCRETO DE 9 -11P3-20HP	hm	1.0000	0.5333	20.31	10.83
						17.06

Partida 05.03.06 BADEN - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Rendimiento	m2/DIA	48.0000	EQ. 48.0000	Costo unitario directo por : m2	94.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	4.0002	0.6667	24.22	16.15
0147010003	OFICIAL	hh	4.0002	0.6667	19.12	12.75
0147010004	PEON	hh	7.9998	1.3333	17.28	23.04
						51.94

Materiales

0202020054	CLAVOS Fo No C/C 2 1/2", 3", 4"	kg		0.3000	16.95	5.09
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.1200	8.31	1.00
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		4.0400	8.50	34.34
						40.43

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	51.94	2.60
						2.60

Partida 05.03.07 JUNTAS ASFALTICAS E=1"

Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m	8.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	19.12	1.53
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2400	17.28	4.15
						5.68
	Materiales					
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0020	33.90	0.07

0213000006	ASFALTO RC-250	gln		0.1330	21.18	2.82
						2.89
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.68	0.17
						0.17
Partida	06.01	HITOS KILOMETRICOS				
Rendimiento	und/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : und	153.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.2500	19.12	4.78
0147010004	PEON	hh	6.0000	3.0000	17.28	51.84
						56.62
	Materiales					
0203000032	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO	kg		2.8000	5.47	15.32
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0150	40.00	0.60
0205360011	GRAVA 3/4" - 1/2"	m3		0.0220	75.00	1.65
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.2240	23.64	5.30
0239050000	AGUA	m3		0.0060	15.00	0.09
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.1000	63.56	6.36
						29.32
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	56.62	2.83
0348110007	VOLQUETE 4X2 8 M3 210-280 HP	hm	0.5000	0.2500	257.58	64.40
						67.23
Partida	06.02	SEÑAL PREVENTIVA (0.60 MTS/ADO)				
Rendimiento	und/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : und	332.55	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	8.0000	4.0000	24.22	96.88
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	2.0000	19.12	38.24
						135.12
	Materiales					
0239160011	SEÑAL PREVENT. (INC. FABRIC/COLOCACION)	und		1.0000	190.67	190.67
						190.67
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	135.12	6.76
						6.76
Partida	06.03	SEÑAL INFORMATIVA Y DE RESTRICCION				
Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und	467.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	4.0000	24.22	96.88
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	19.12	38.24
						135.12
	Materiales					
0243400033	SEÑALES DE INFORMACION (INC. FABRIC./COLOCACION)	und		1.0000	325.12	325.12
						325.12
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	135.12	6.76
						6.76
Partida	07.01	FLETE TERRESTRE				

Rendimiento	GLB/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB		41,139.61	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0232000028	FLETE		GLB		1.0000	41,139.61	41,139.61
							41,139.61
Partida	08.01			RESTAURACION DE AREAS - CAMPTO Y PATIO			
Rendimiento	HA/DIA	1.6000	EQ. 1.6000	Costo unitario directo por : HA		4,651.92	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	5.0000	24.22	121.10
0147010004	PEON		hh	4.0000	20.0000	17.28	345.60
							466.70
	Materiales						
0239050000	AGUA		m3		0.0120	15.00	0.18
							0.18
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	466.70	23.34
0348110008	VOLQUETE 6X4 10 M3 330 HP		hm	1.0000	5.0000	292.15	1,460.75
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.		hm	1.0000	5.0000	121.11	605.55
0349040092	CARG. FRONTAL S/LL 155 HP 3 YD3. CAT 9509		hm	1.0000	5.0000	220.03	1,100.15
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP (CAT-120 G O SIM)		hm	1.0000	5.0000	199.05	995.25
							4.185.04
Partida	08.02			RESTAURACION DE AREAS - CANTERAS			
Rendimiento	HA/DIA	1.4000	EQ. 1.4000	Costo unitario directo por : HA		4,624.40	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	5.7143	24.22	138.40
0147010004	PEON		hh	4.0000	22.8571	17.28	394.97
							533.37
	Materiales						
0239050000	AGUA		m3		0.0120	15.00	0.18
							0.18
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	533.37	26.67
0348110008	VOLQUETE 6X4 10 M3 330 HP		hm	1.0000	5.7143	292.15	1,669.43
0349040092	CARG. FRONTAL S/LL 155 HP 3 YD3. CAT 9509		hm	1.0000	5.7143	220.03	1,257.32
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP (CAT-120 G O SIM)		hm	1.0000	5.7143	199.05	1,137.43
							4,090.85
Partida	08.03			REVEGETACION DE ZONAS AFECTADAS			
Rendimiento	HA/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : HA		1,725.73	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	24.22	193.76
0147010004	PEON		hh	5.0000	40.0000	17.28	691.20
							884.96
	Materiales						
0205300084	MATERIAL ORGANICO		m3		10.0000	50.84	508.40
0243160053	SEMILLA FORESTAL		kg		4.0000	72.03	288.12
							796.52
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	884.96	44.25
							44.25

Presupuesto

Presupue **0491001** **Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022**
 Subpresu **001** **Diseño integral de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz – Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022**

Cliente **UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO**

Costo al **11/11/2022**

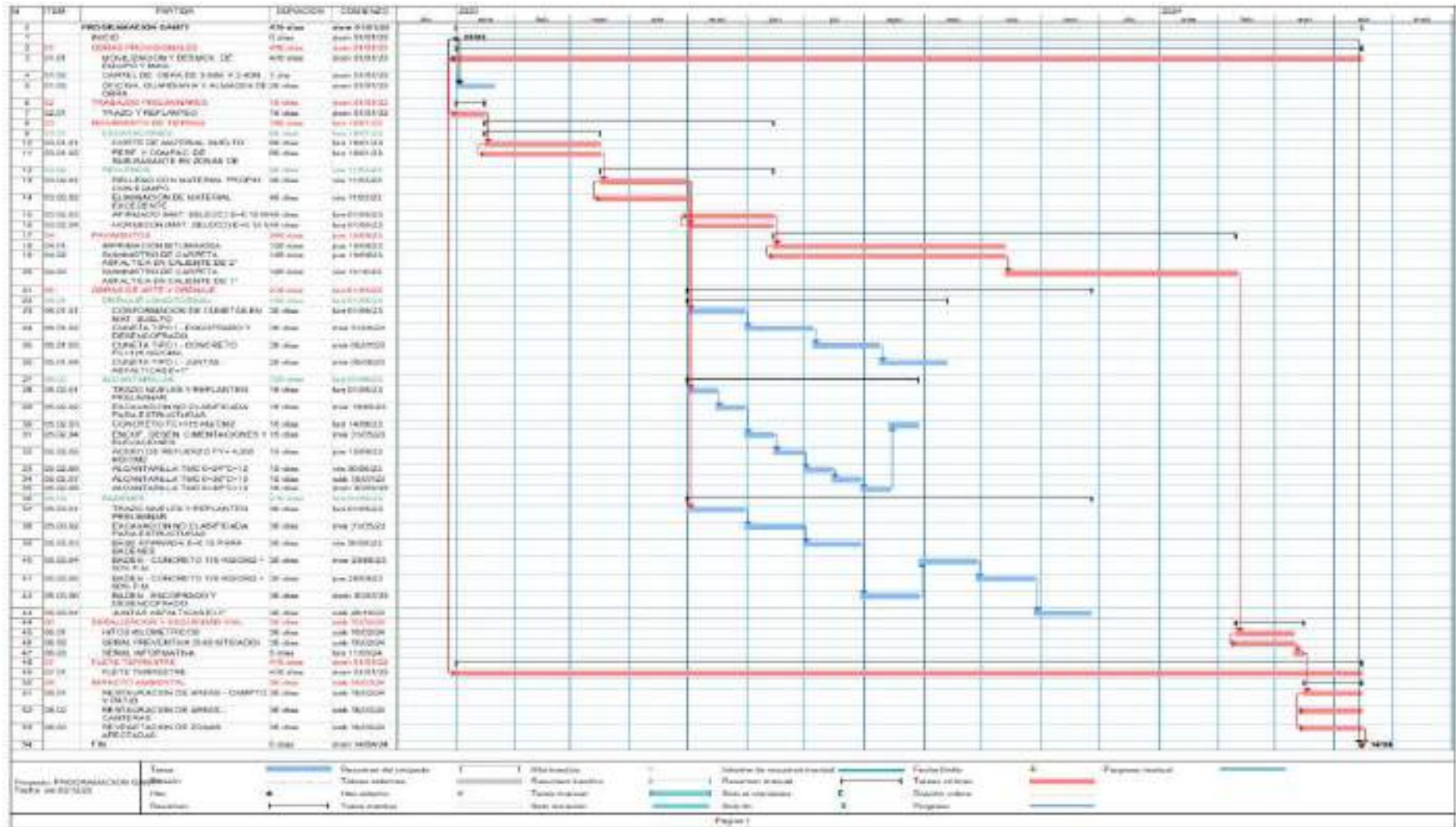
Lugar **CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				183,273.37
01.01	MOVILIZACION Y DESMOV. DE EQUIPO Y MAQ.	GLB	1.00	97,695.84	97,695.84
01.02	CARTEL DE OBRA DE 3.60M X 2.40M.	und	1.00	7,996.00	7,996.00
01.03	OFICINA, GUARDIANA Y ALMACEN DE OBRA	m2	837.00	92.69	77,581.53
02	TRABAJOS PRELIMINARES				17,354.45
02.01	TRAZO Y REPLANTEO	KM	17.10	1,014.88	17,354.45
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				18,099,577.12
03.01	EXCAVACIONES				5,336,535.62
03.01.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	1,267,436.80	3.93	4,981,026.62
03.01.02	PERF. Y COMPAC. DE SUB-RASANTE EN ZONAS DE CORTE	m2	188,100.00	1.89	355,509.00
03.02	RELLENOS				12,763,041.50
03.02.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	507,672.00	8.32	4,223,831.04
03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	961,302.94	5.26	5,056,453.46
03.02.03	AFIRMADO (MAT. SELECC) E=0.15 M	m2	153,900.00	11.34	1,745,226.00
03.02.04	HORMIGON (MAT. SELECC) E=0.15 M	m3	153,900.00	11.29	1,737,531.00
04	PAVIMENTOS				7,676,532.00
04.01	IMPRIMACION BITUMINOSA	m2	239,400.00	7.18	1,718,892.00
04.02	SUMINISTRO DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	102,600.00	49.77	5,106,402.00
04.03	SUMINISTRO DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 1"	m2	34,200.00	24.89	851,238.00
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				2,725,617.39
05.01	DRENAJE LONGITUDINAL				2,450,556.42
05.01.01	CONFORMACION DE CUNETAS EN MAT. SUELTO	m	17,100.00	0.97	16,587.00
05.01.02	CUNETETA TIPO I - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	47,880.00	35.45	1,697,346.00
05.01.03	CUNETETA TIPO I - CONCRETO FC=175 KG/CM2.	m3	2,223.00	305.36	678,815.28
05.01.04	CUNETETA TIPO I - JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m	7,411.30	7.80	57,808.14
05.02	ALCANTARILLAS				217,562.13
05.02.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	207.24	2.98	617.58
05.02.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	340.00	3.71	1,261.40
05.02.03	CONCRETO FC=175 KG/CM2.	m3	126.53	305.36	38,637.20
05.02.04	ENCOF. DESEN. CIMENTACIONES Y ELEVACIONES	m2	518.47	78.13	40,508.06
05.02.05	ACERO DE REFUERZO FY= 4,200 KG/CM2	kg	2,322.26	7.97	18,508.41
05.02.06	ALCANTARILLA TMC 0=24" C=12	m	48.00	413.47	19,846.56
05.02.07	ALCANTARILLA TMC 0=36" C=12	m	96.00	522.32	50,142.72
05.02.08	ALCANTARILLA TMC 0=48" C=12	m	60.00	800.67	48,040.20
05.03	BADENES				57,498.84
05.03.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	168.00	2.98	500.64
05.03.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	296.92	3.71	1,101.57
05.03.03	BASE AFIRMADA E=0.15 PARA BADENES	m2	591.50	0.12	70.98
05.03.04	BADEN - CONCRETO 175 KG/CM2 + 50% P.M.	m3	126.87	309.85	39,310.67
05.03.05	BADEN - CONCRETO 175 KG/CM2 + 90% P.M.	m3	32.50	211.49	6,873.43
05.03.06	BADEN - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	82.38	94.97	7,823.63
05.03.07	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m	208.00	8.74	1,817.92
06	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				39,238.86
06.01	HITOS KILOMETRICOS	und	18.00	153.17	2,757.06
06.02	SEÑAL PREVENTIVA (0.60 MTS/ADO)	und	76.00	332.55	25,273.80
06.03	SEÑAL INFORMATIVA Y DE RESTRICCION	und	24.00	467.00	11,208.00
07	FLETE TERRESTRE				41,139.61
07.01	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	41,139.61	41,139.61
08	IMPACTO AMBIENTAL				16,823.86

08.01	RESTAURACION DE AREAS - CAMPTO Y PATIO	HA	0.10	4,651.92	465.19
08.02	RESTAURACION DE AREAS - CANTERAS	HA	2.25	4,624.40	10,404.90
08.03	REVEGETACION DE ZONAS AFECTADAS	HA	3.45	1,725.73	5,953.77
	COSTO DIRECTO				28,799,556.66
	GASTOS GENERALES (10%)				2,879,955.67
	<hr/>				<hr/>
	SUB TOTAL				31,679,512.33
	IGV				5,702,312.22
	<hr/>				<hr/>
	TOTAL				37,381,824.55

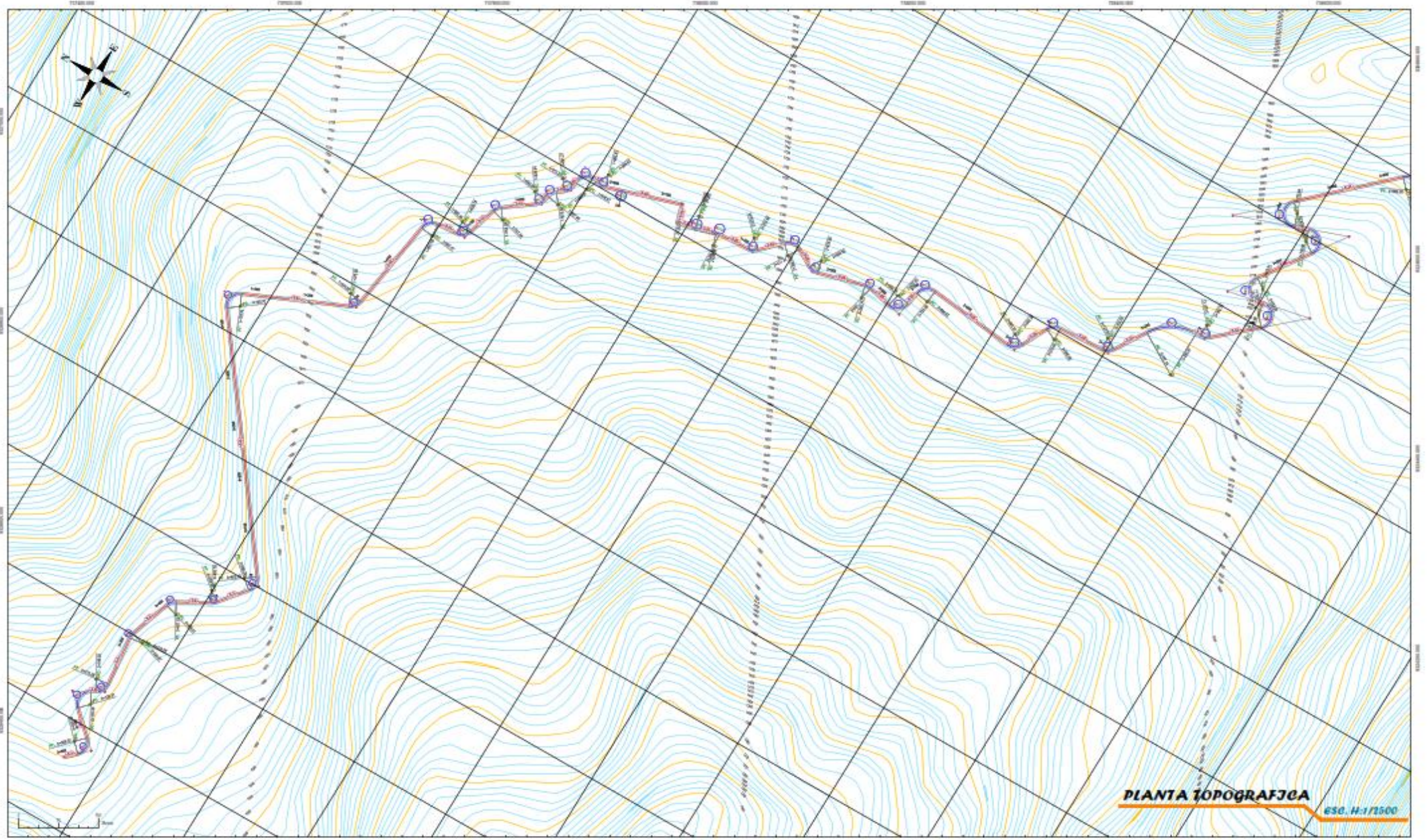
SON : TRENTISIETE MILLONES TRESCIENTOS OCHENTIUN MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO Y 55/100 NUEVOS SOLES

Anexo 23. Diagrama de Gantt



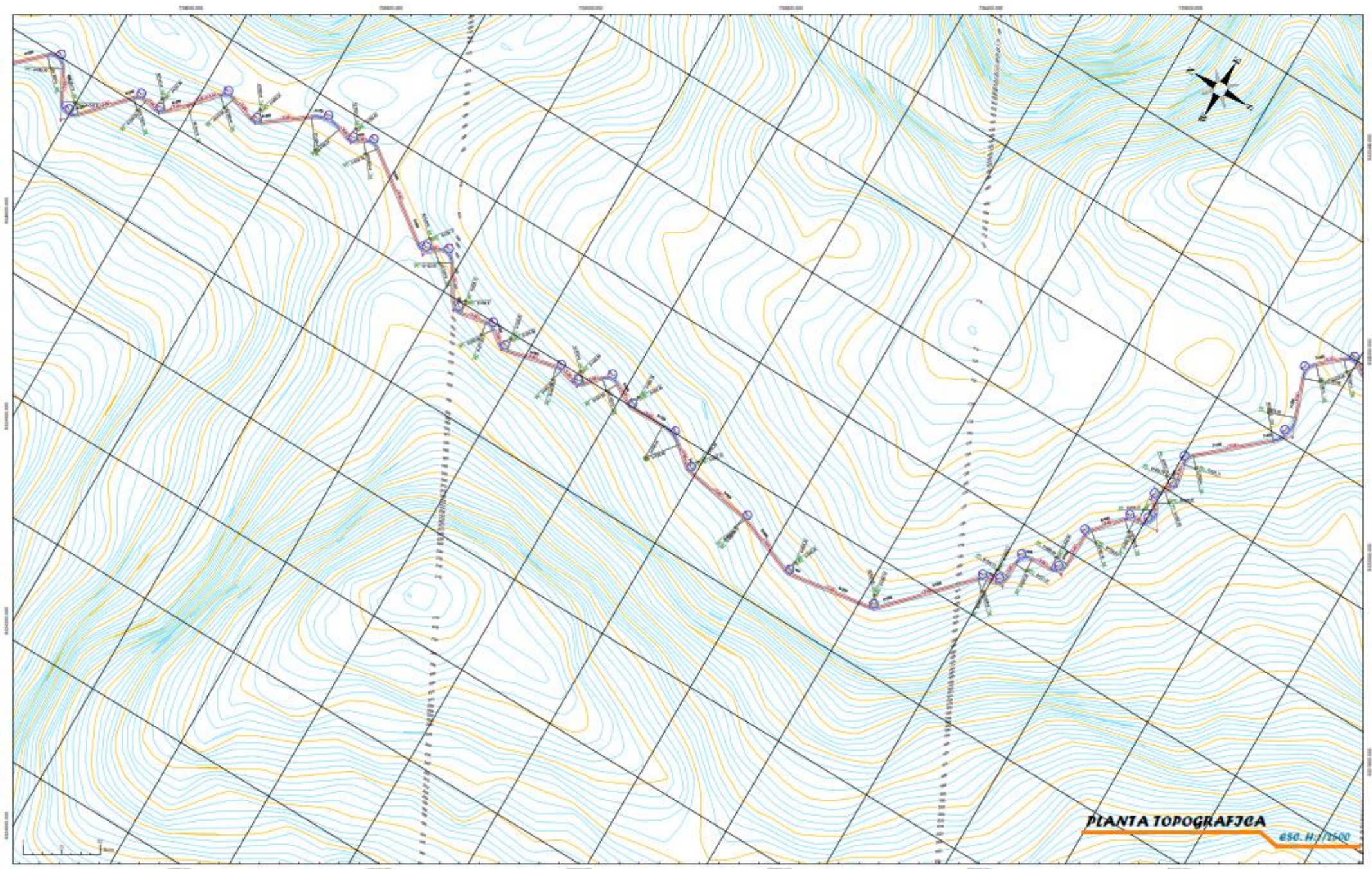
Anexo 24: Planos

Plano Topográfico 0+000 – 4+000



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	PROYECTO:	"DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCRA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ – GRAMALOTILLO, (KM 0+17000), CUTERVO – 2022"	PLANO:	TOPOGRAFIA-PLANTA & PERFILES		
	PROYECTISTA:	GUEVARA CHICOMA, HUMBERTO GABRIEL PEREZ HIDALGO, FANNY THAIZ	SISTEMA DE COORDENADAS:	UTM-NGS 1084 DATUM, ZONE 17 SOUTH, METER, CENT. MERIDIAN 810 W		
			REGION:	CAJAMARCA	ESCALA:	INDICADA
			PROVINCIA:	CUTERVO	FECHA:	NOVIEMBRE - 2022
			DISTRITO:	SANTA CRUZ		

LAMINA
PP-01



PROYECTO: "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCRA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ – GRAMALOTILLO, (KM 0+17000), CUTERVO – 2022"

PROYECTISTA: GUEVARA CHICOMA, HUMBERTO GABRIEL
PEREZ HIDALGO, FANNY THAIZ

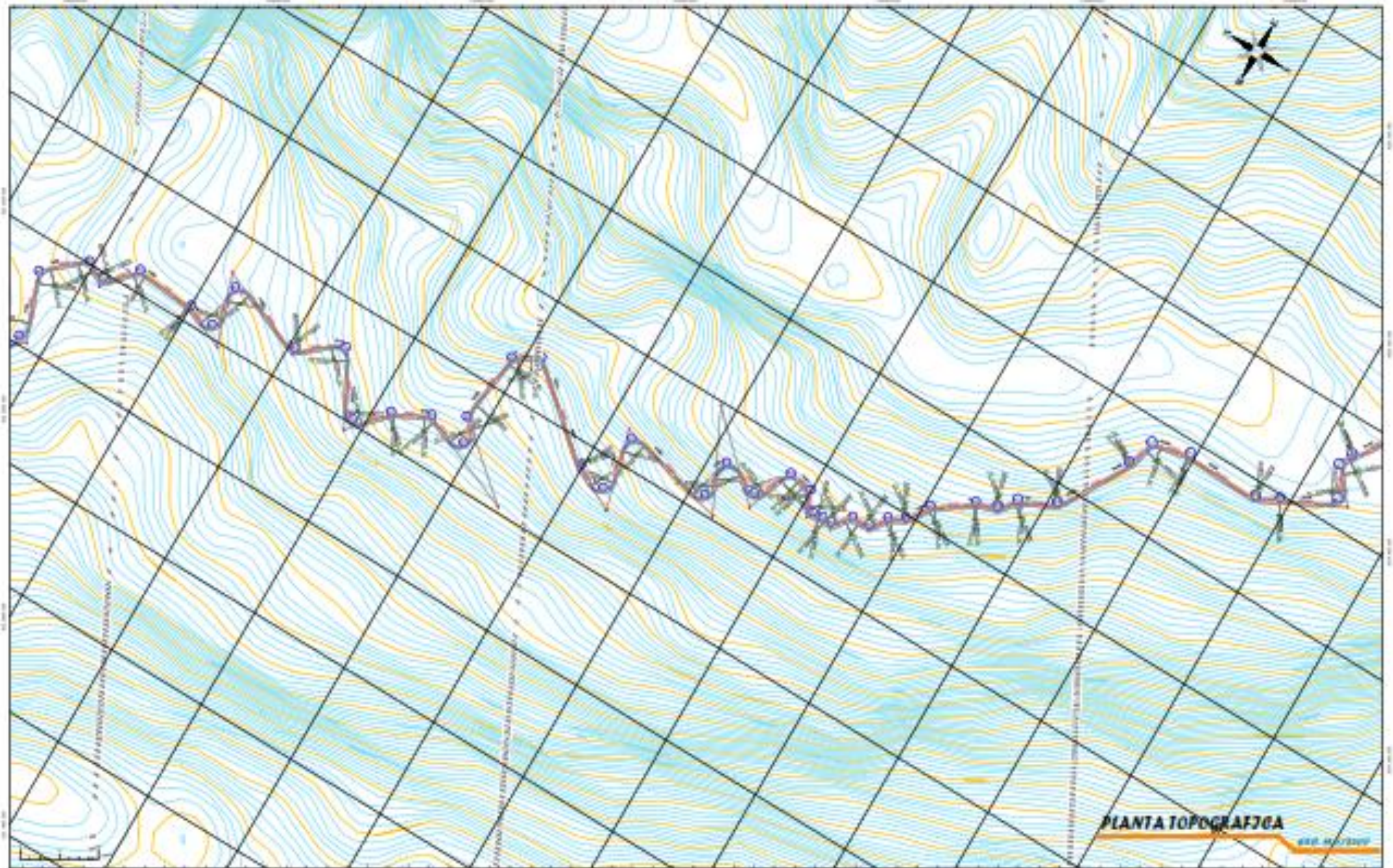
SISTEMA DE COORDENADAS:
UTM-NGS 1984 DATUM, ZONE 17 SOUTH, METER;
CENT. MERIDIAN 810 W

PLANO: TOPOGRAFIA-PLANTA & PERFILES
KM: 4+000 – 7+300

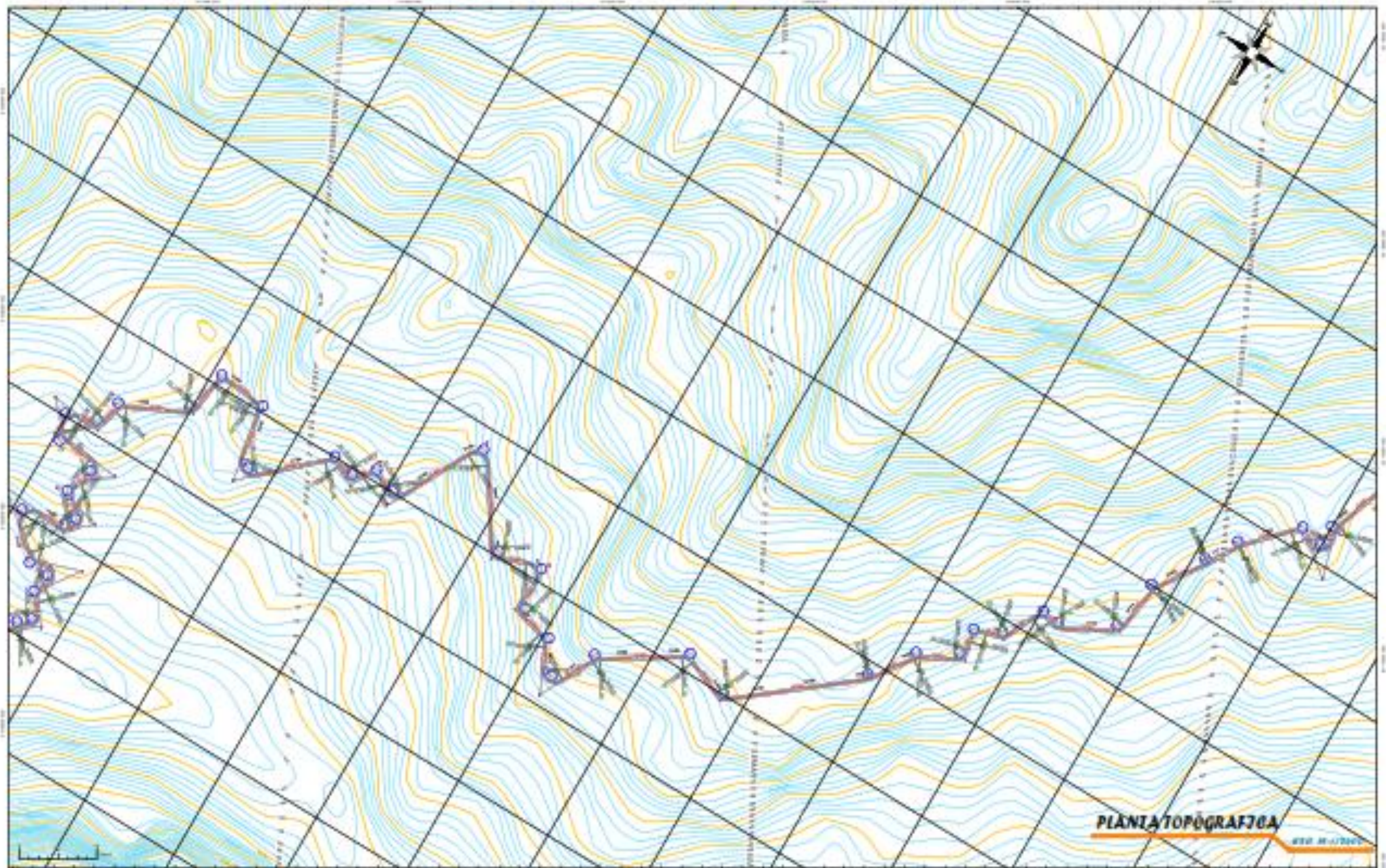
REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CUTERVO
DISTRITO: SANTA CRUZ

ESCALA: INDICADA
FECHA: NOVIEMBRE - 2022

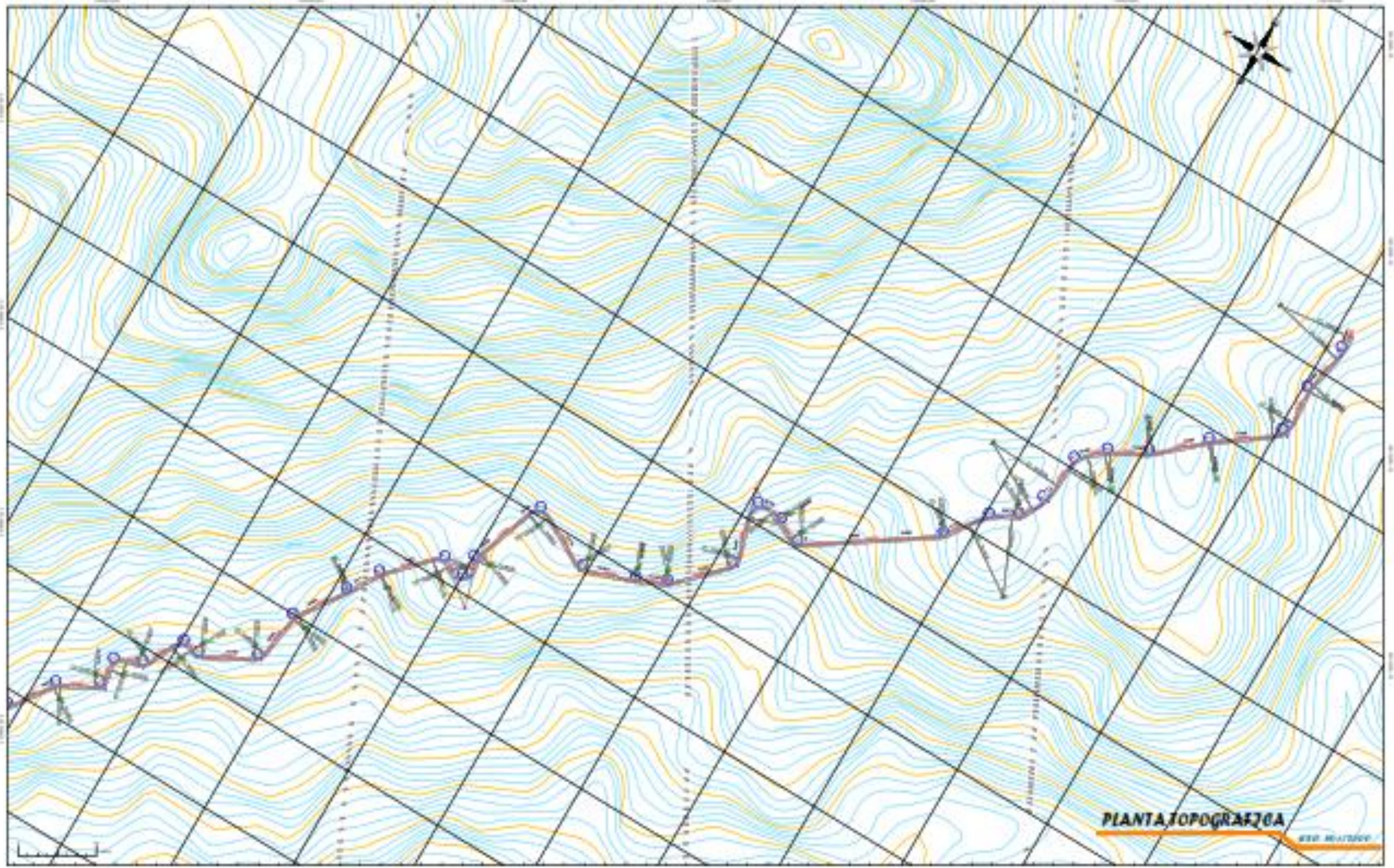




 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ – ORAMALOTELLO, (KM 0+17000), CUERPO – 2022	PLANO: TOPOGRAFIA-PLANTA & PERFILES KM 7+300 – 10+900	
	PROFESOR: QUEVEDO DROGMA, HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO, FANNY THAZ	SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-10Q 1983 DATUM, ZONA 17 SUR, METRO EPT. NOROCCIDENTAL	



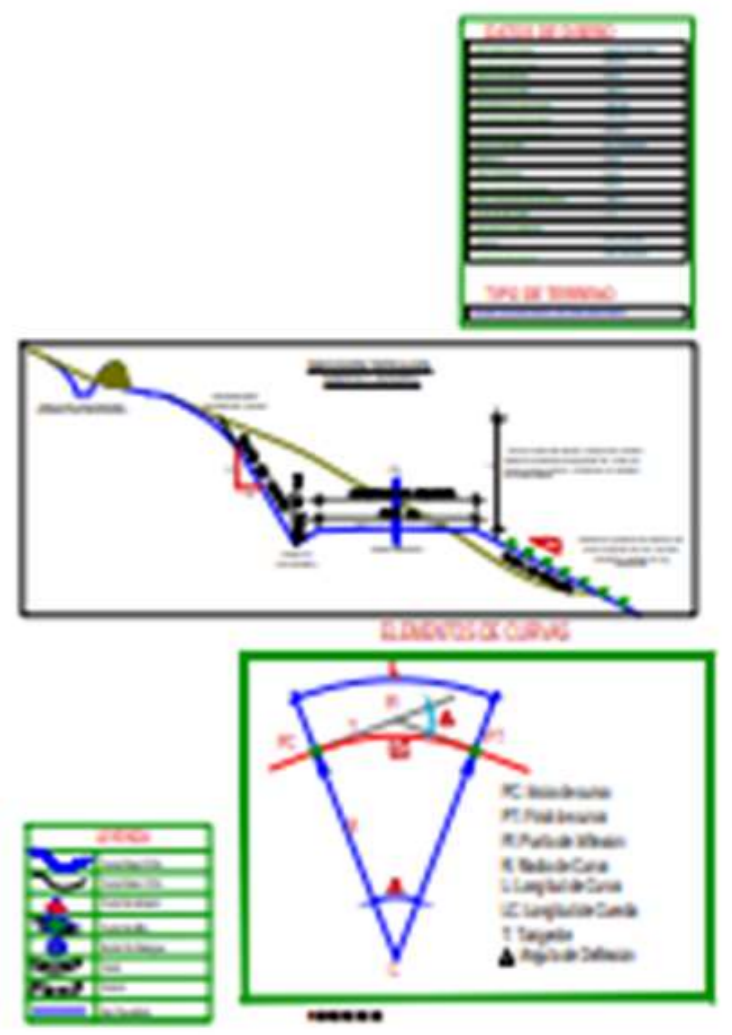
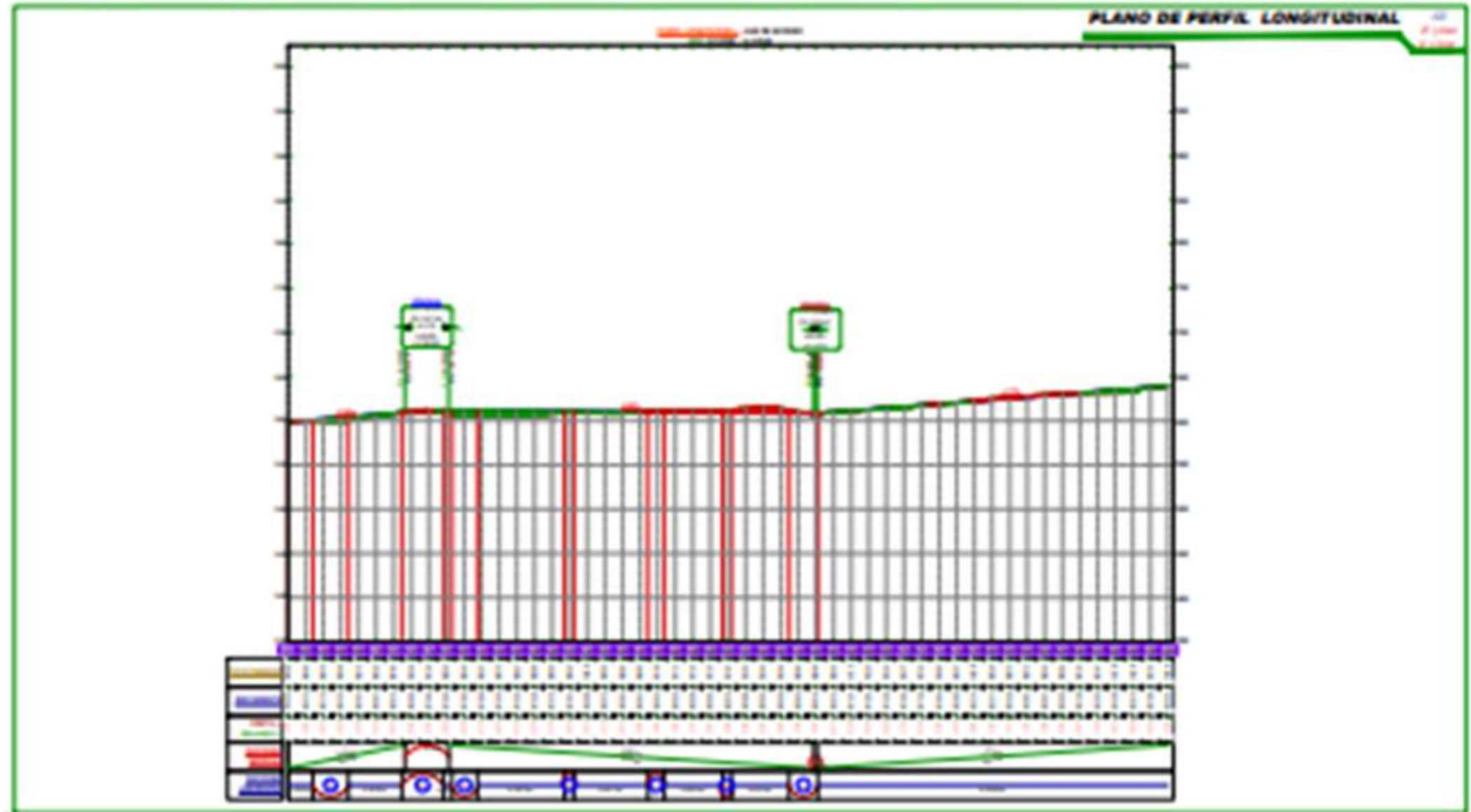
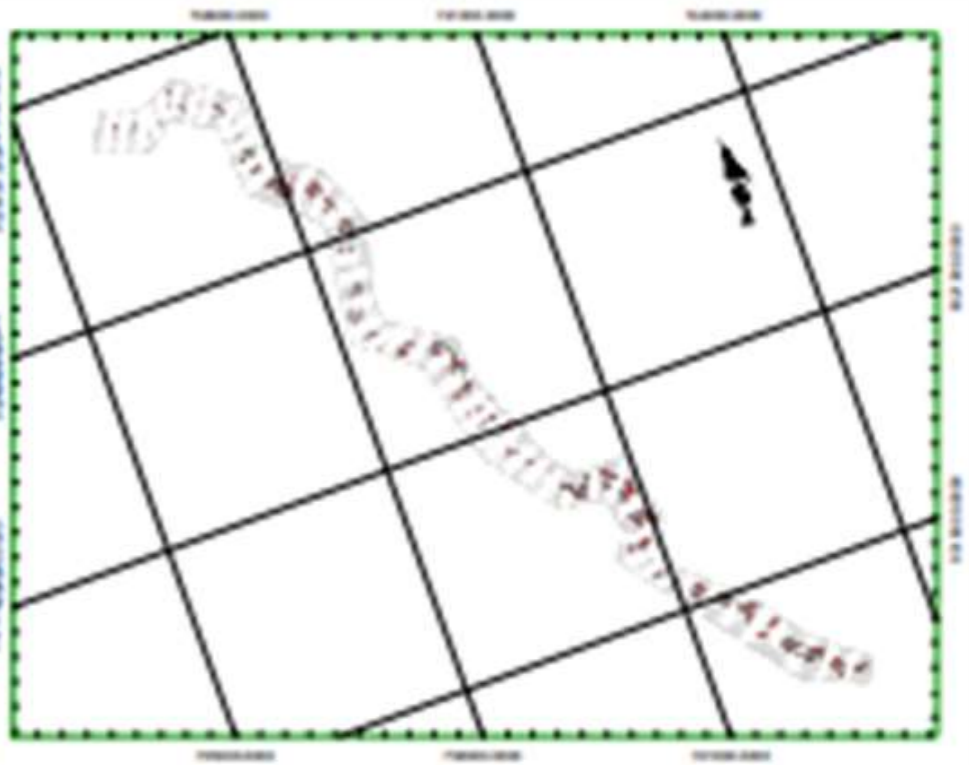
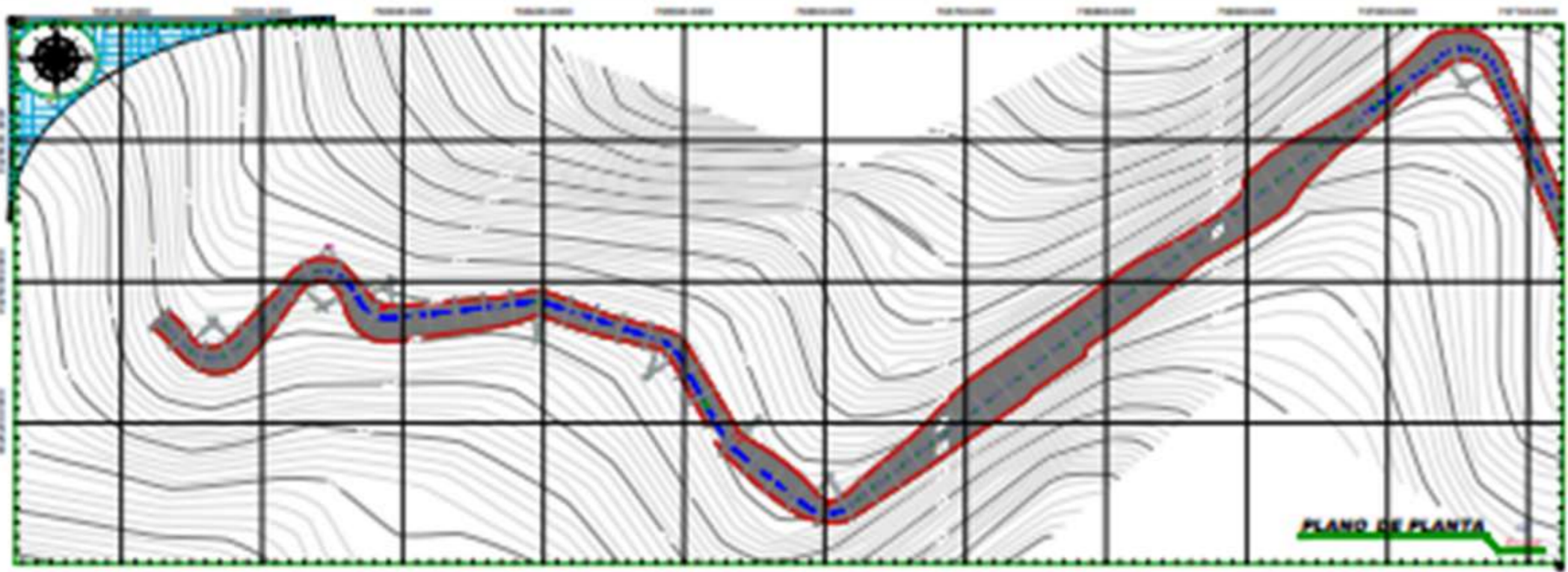
 <p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	<p>PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTELO (KM 0+17000), CUERPO - 2022</p>	<p>TÍTULO: TOPOGRAFIA-PLANTA & PERFILES Km 10+900 - 15+000</p>	<p>Libro PP-04</p>
	<p>PROYECTISTA: QUEVEDO CHOCOMA, HUMBERTO GABRIEL PÉREZ HIDALGO, FANNY THAYZ</p>	<p>SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS-89/1984 UTM ZONA 18 Q, SUR, METRO EPT, MERIDIANO 80 W</p>	

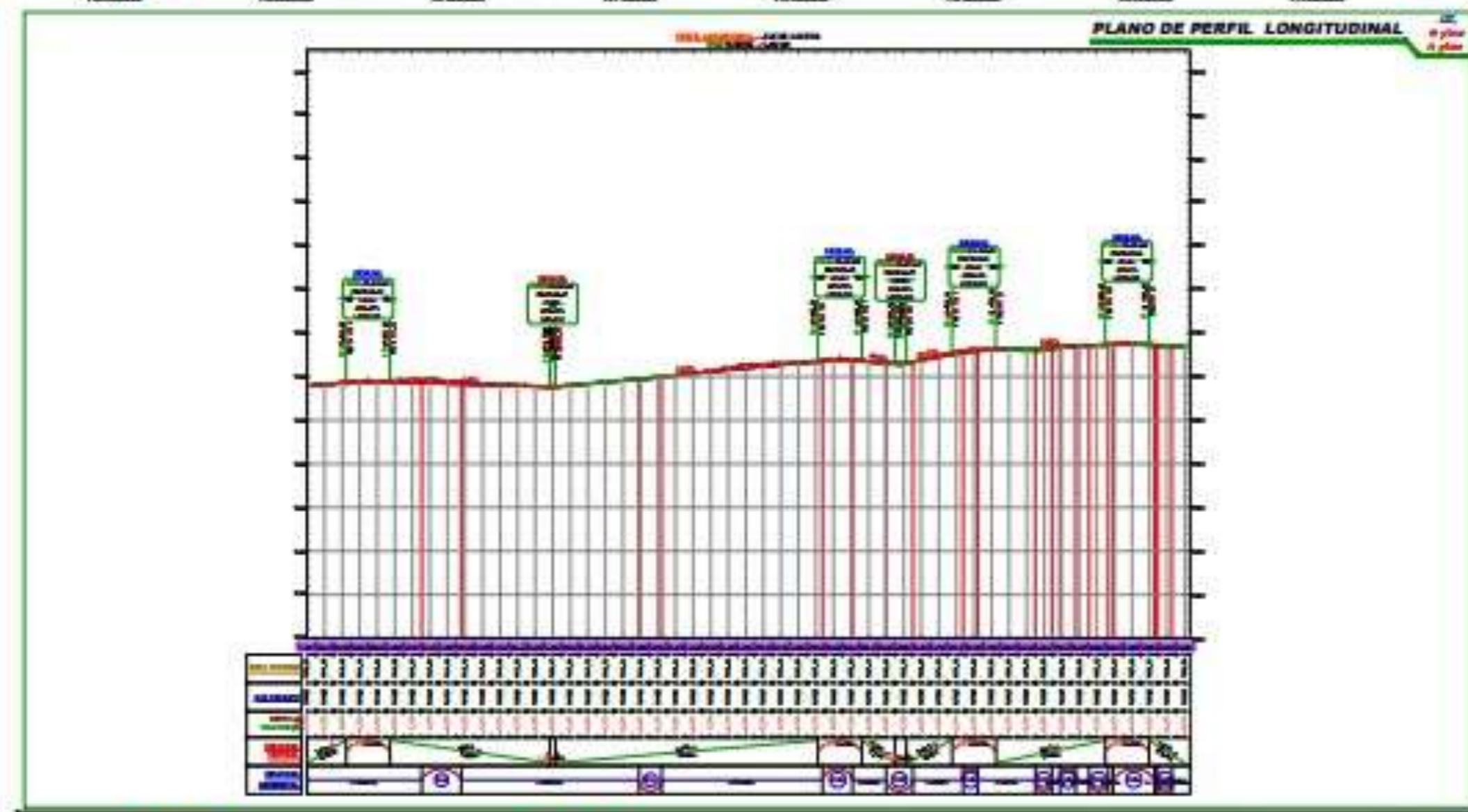
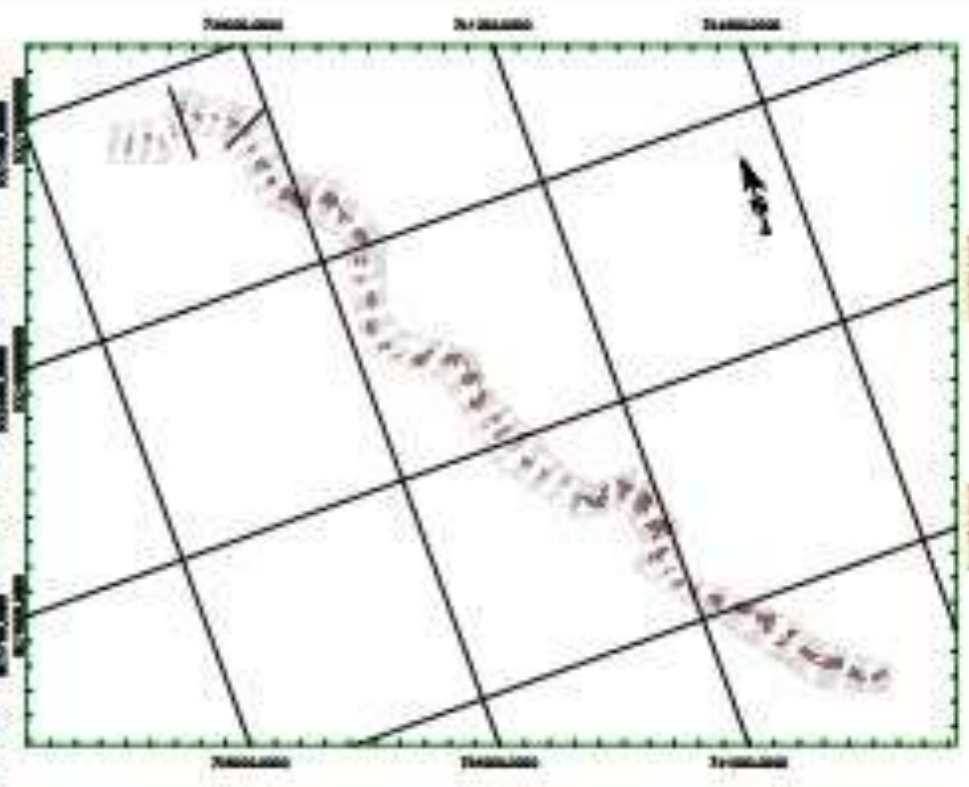
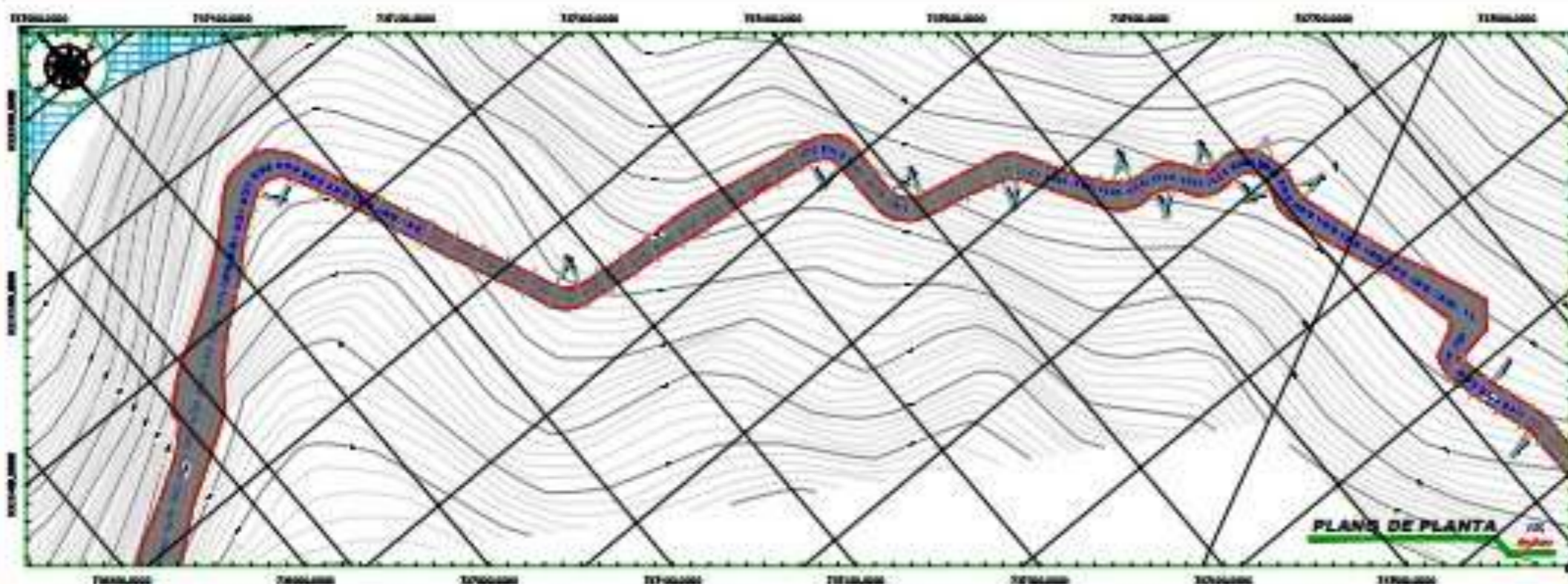


PIANTA TOPOGRAFICA

REV. 01/2022

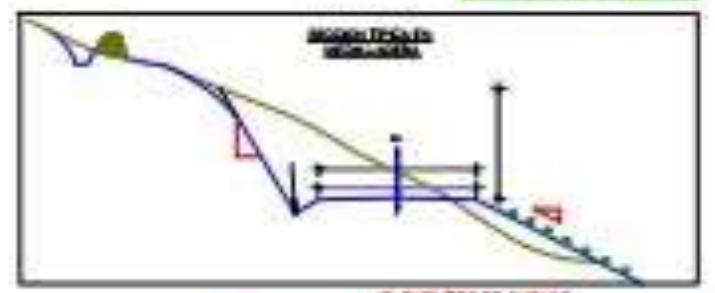
 <p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	<p>PROYECTO</p> <p>DESARROLLO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTELO. (KM 0+17000), C/BOYO - 2022</p>	<p>PLANO</p> <p>TOPOGRAFIA-PLANTA & PERFILES</p> <p>KM 15+000 - 17+000</p>	<p>LIBRO</p> <p>PP-05</p>
	<p>PROYECTISTA</p> <p>QUEVEDO DIOCOMA, HERIBERTO GABRIEL PÉREZ MEDALDO, FABRY THAIZ</p>	<p>SISTEMA DE COORDENADAS</p> <p>ETM-800 1984 DATUM ZONA 17 SUR, UTM EPT. MERCATOR 60 8</p>	

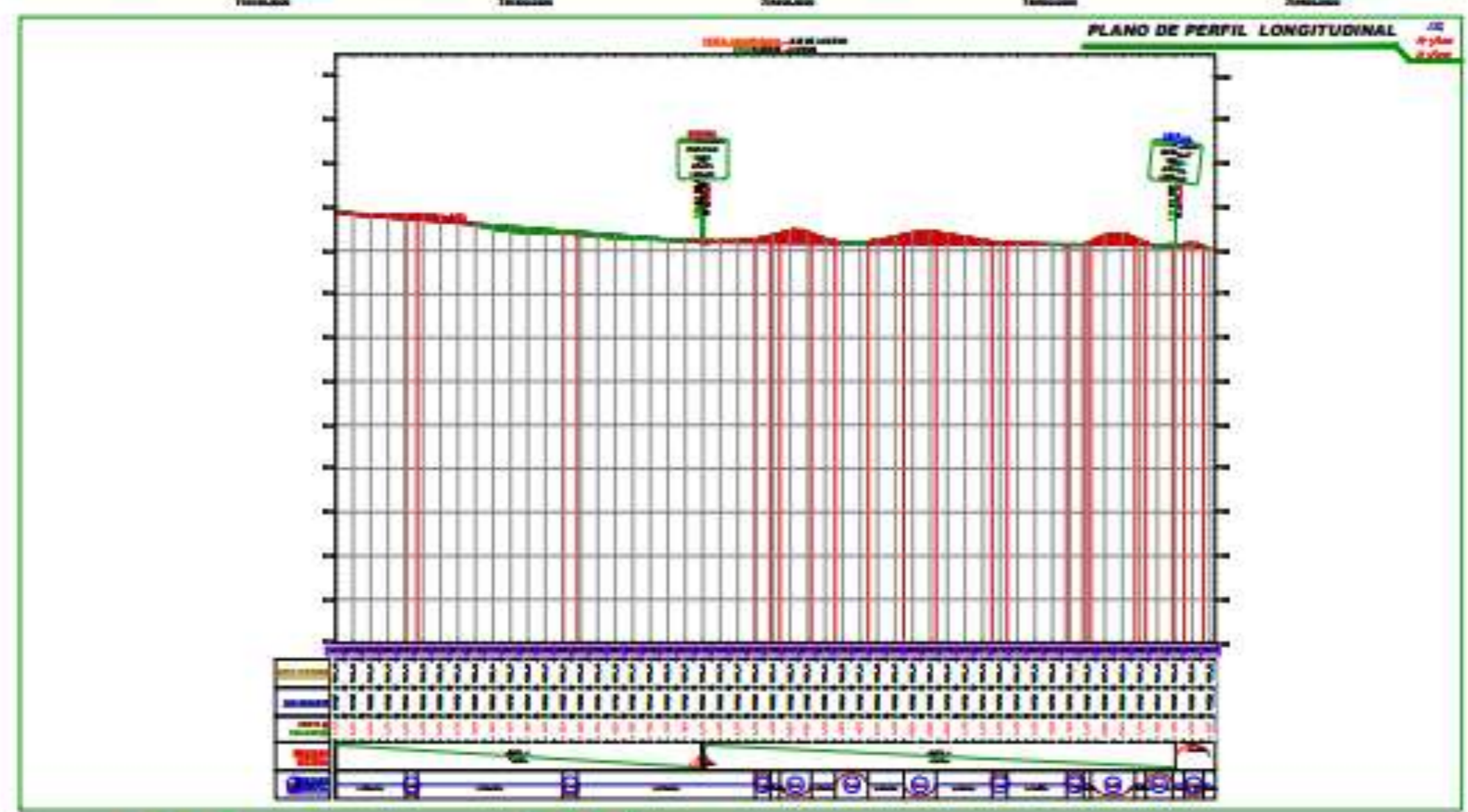
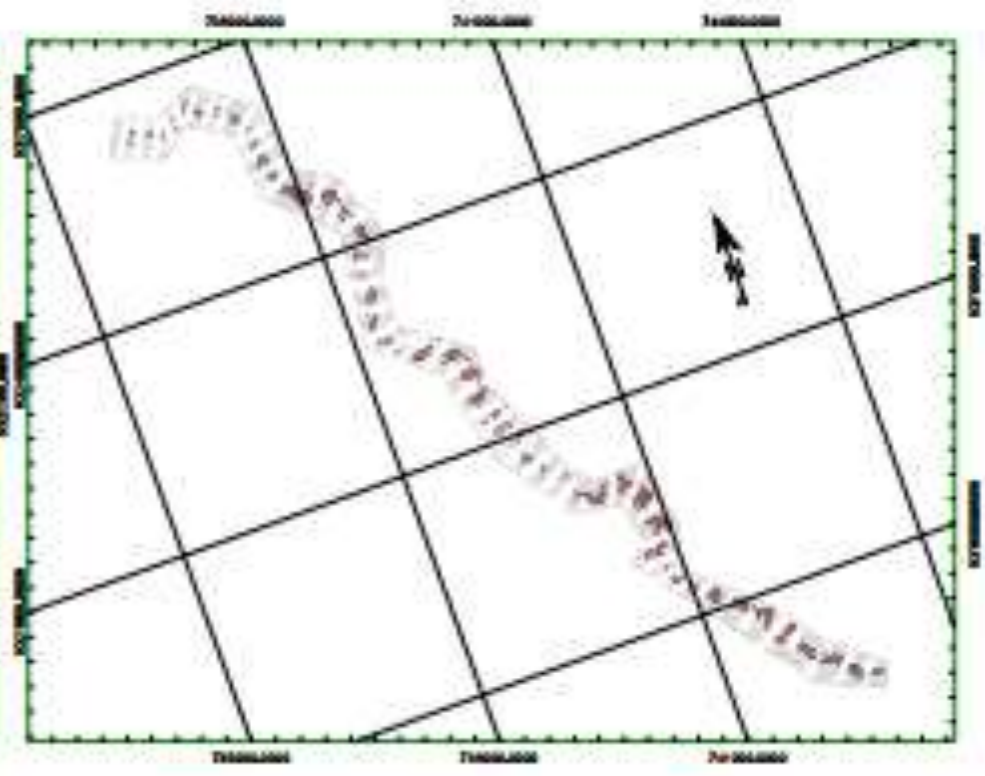
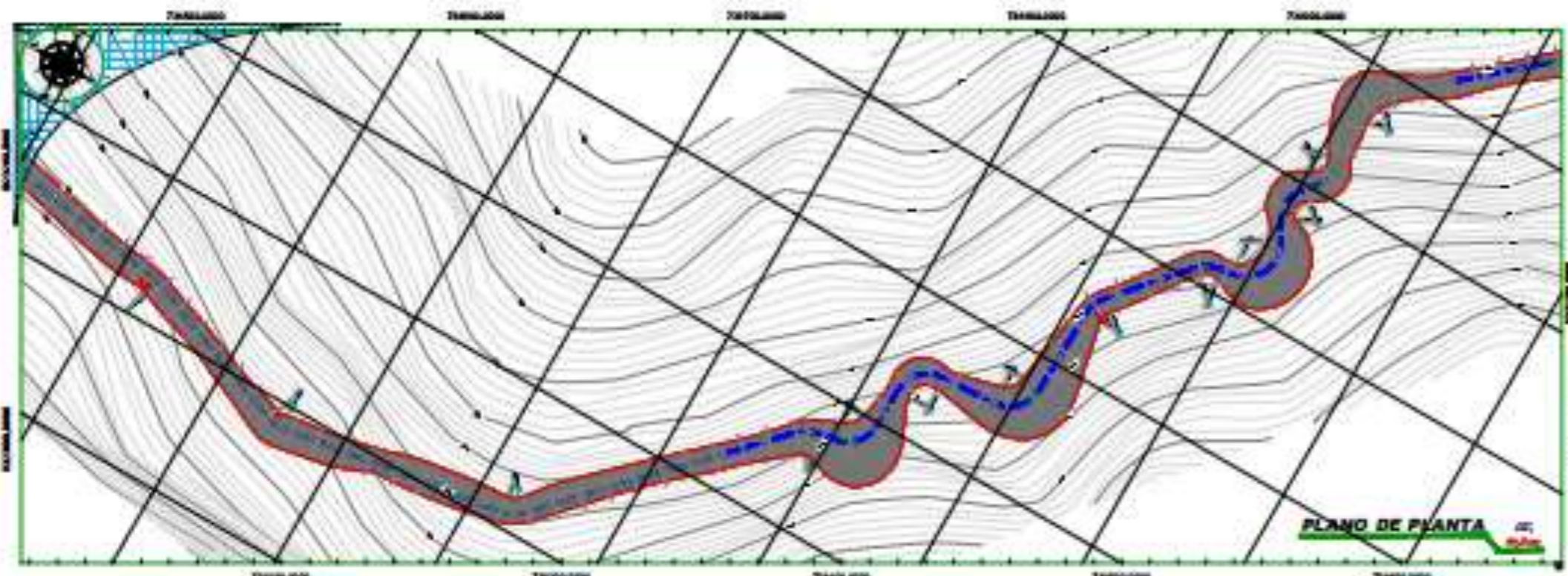




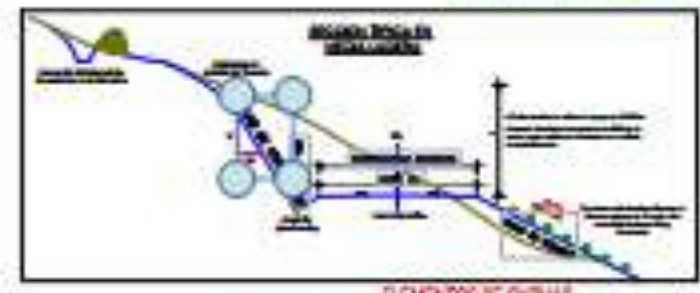
DATOS DE CURVAS

ESTACION	TIPO DE TERMINO
700000	Inicio de curva
701000	Fin de curva
702000	Inicio de curva
703000	Fin de curva
704000	Inicio de curva
705000	Fin de curva
706000	Inicio de curva
707000	Fin de curva
708000	Inicio de curva
709000	Fin de curva
710000	Fin de curva

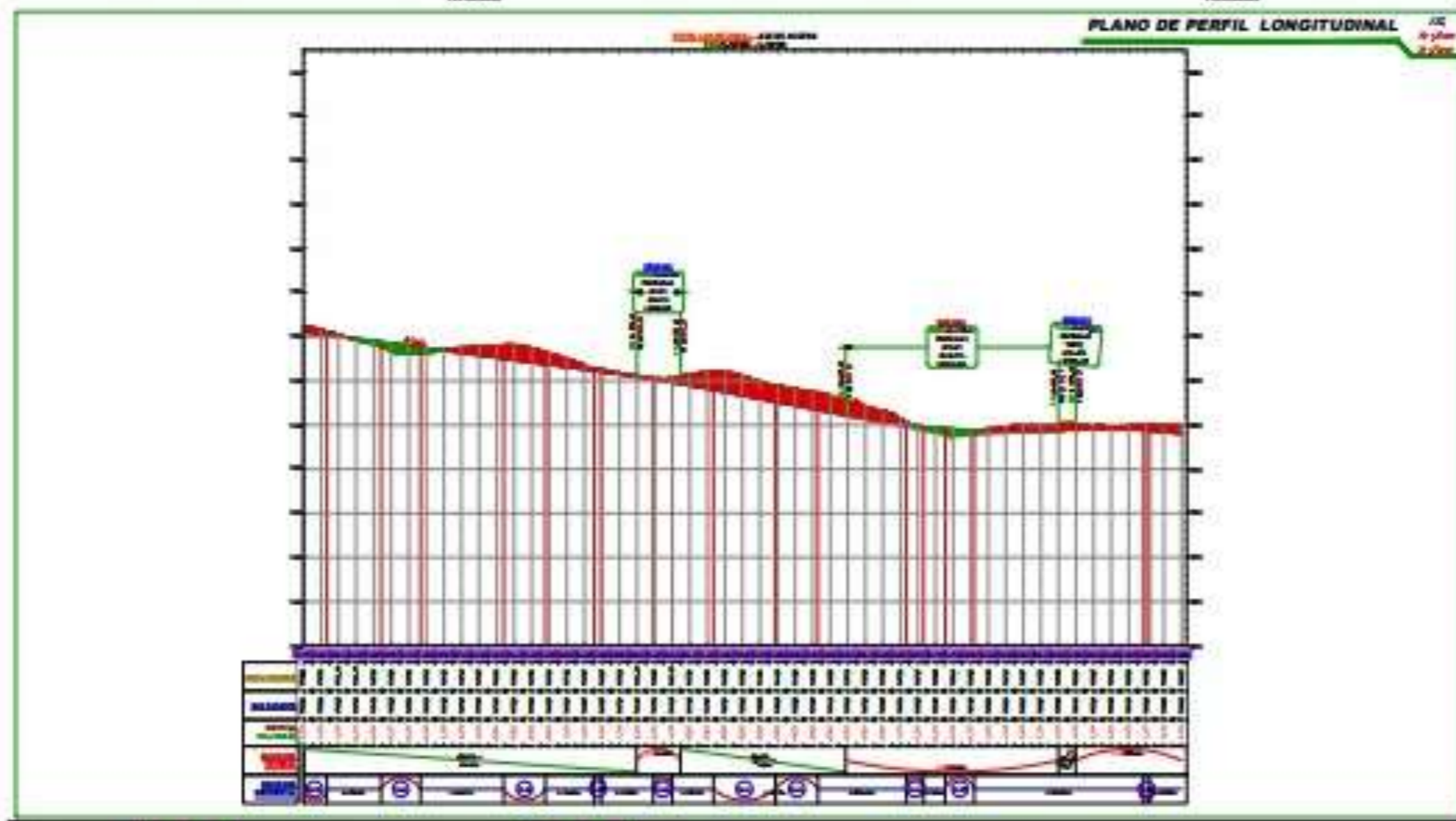
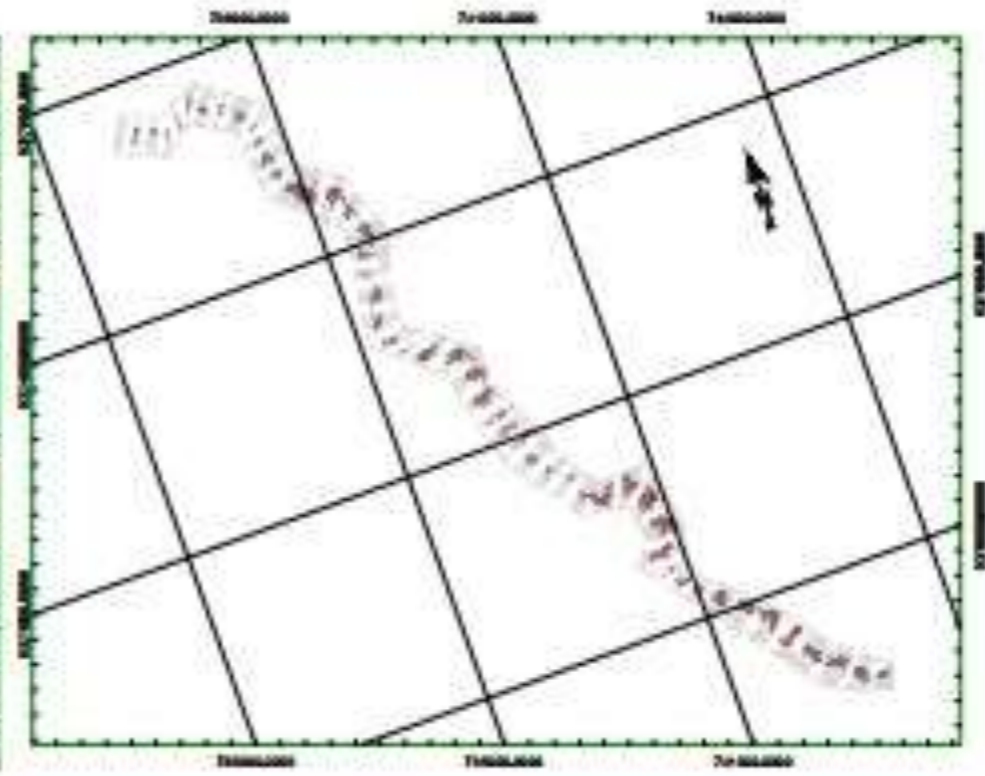
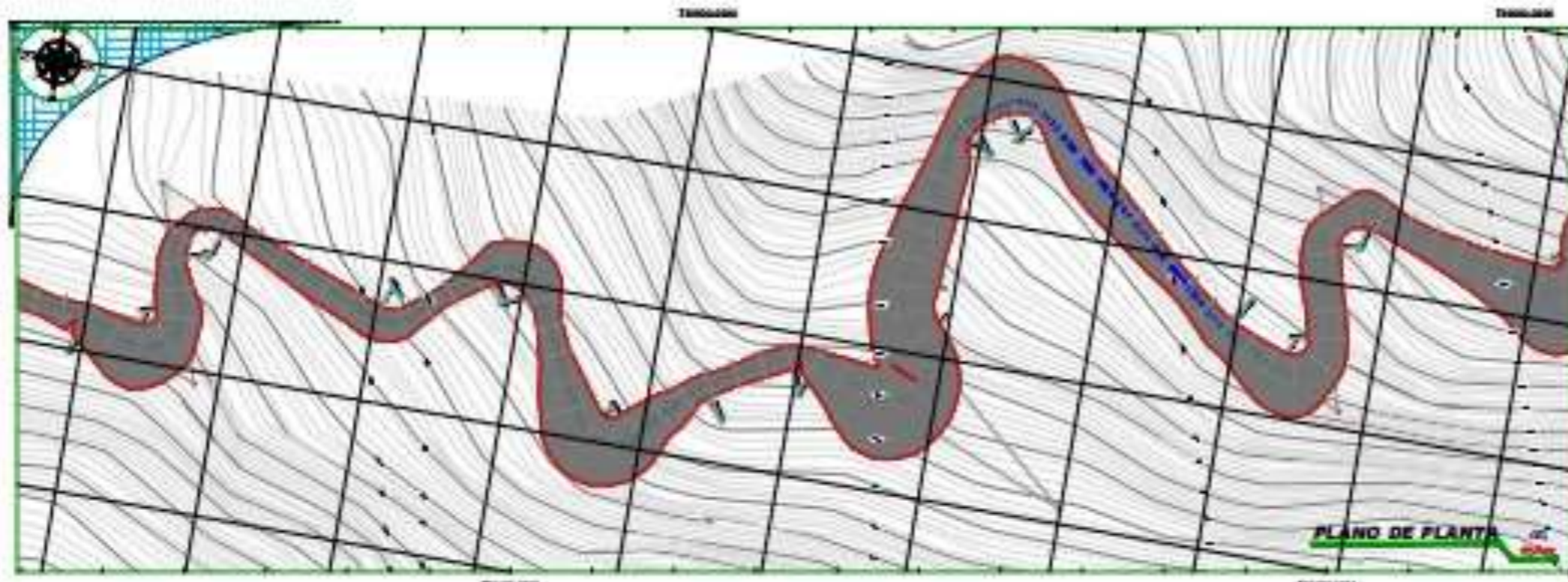




DATOS DE OBRAS	
PROYECTO	...
FECHA	...
ESTADO	...
TIPO DE TERRENO	...
...	...



LEYENDA	
(Symbol)	...
(Symbol)	...
(Symbol)	...
(Symbol)	...
(Symbol)	...



DATOS DE DISEÑO

Velocidad	40 km/h
Radio de Curva	100 m
Longitud de Curva	10 m
Longitud de Corda	10 m
Tangente	10 m
Ángulo de Deflexión	10°

ESPECIFICACIONES

Carretera	Carretera
Clasificación	Clasificación
Estado	Estado
Material	Material
Grava	Grava
Asfalto	Asfalto
Acero	Acero
Alumina	Alumina



LEYENDA

Carretera	Carretera
Carretera	Carretera
Carretera	Carretera
Carretera	Carretera
Carretera	Carretera
Carretera	Carretera
Carretera	Carretera
Carretera	Carretera
Carretera	Carretera
Carretera	Carretera



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTELO, (KM 8+17000), CUI TERV D - 2022

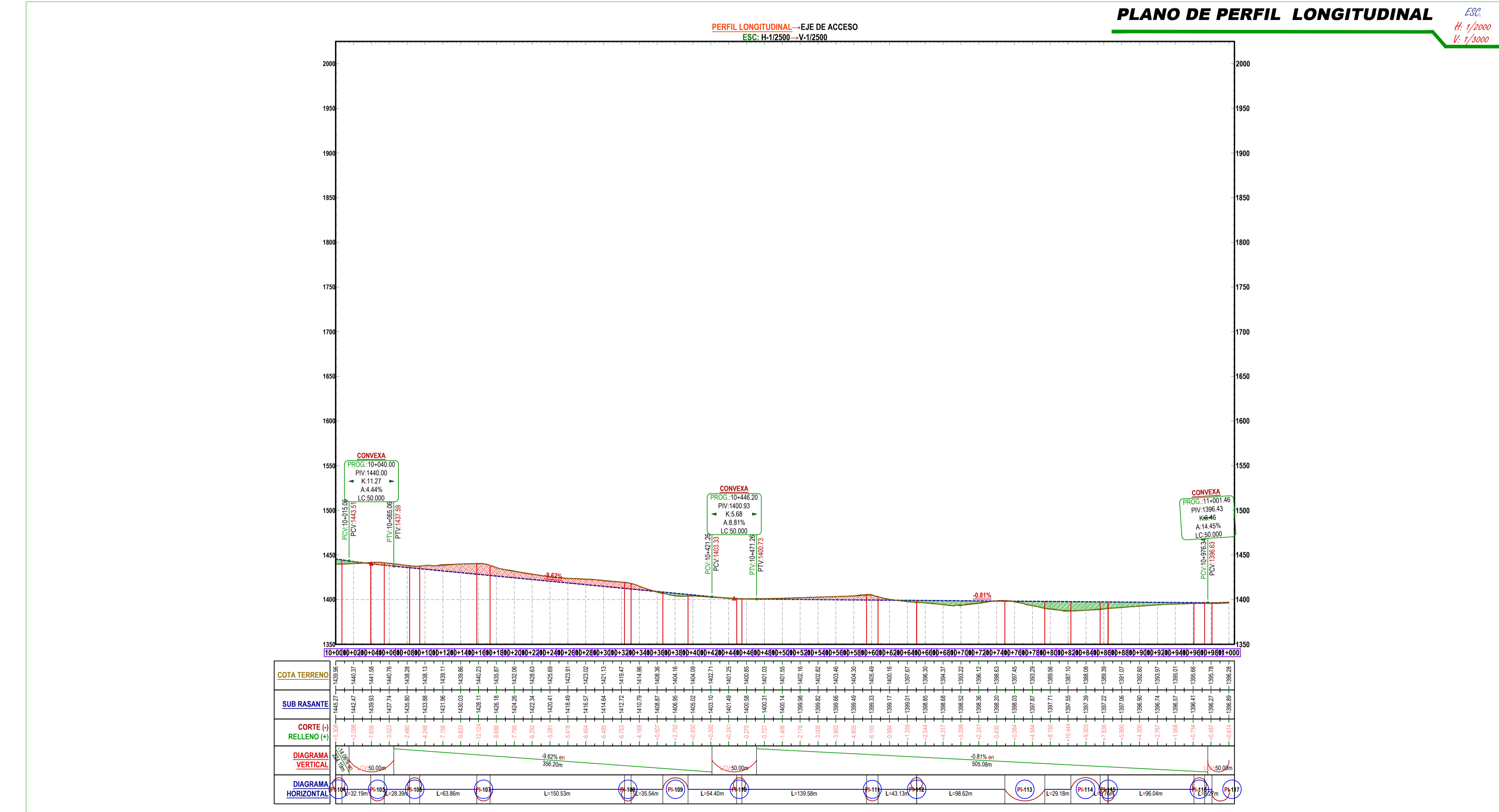
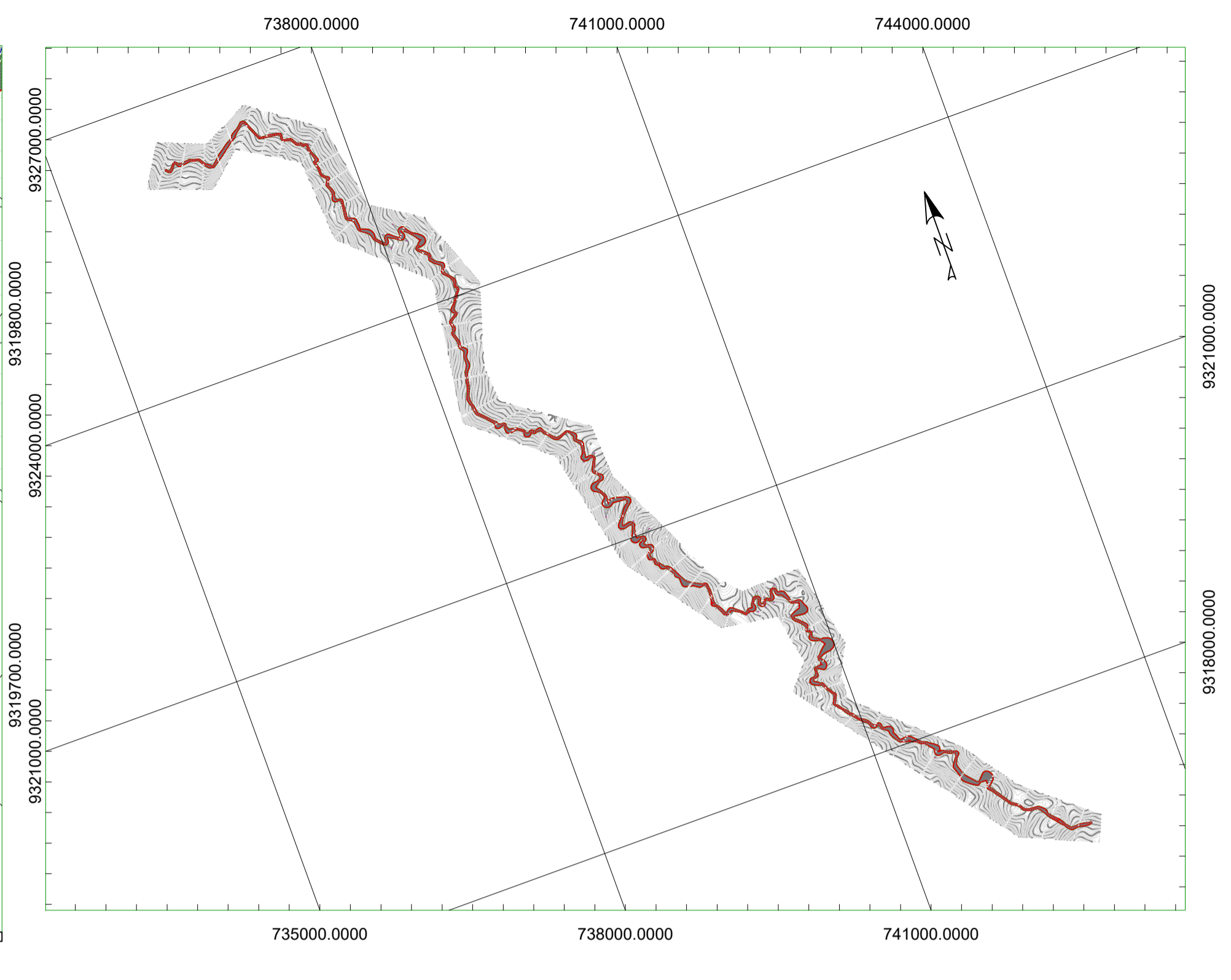
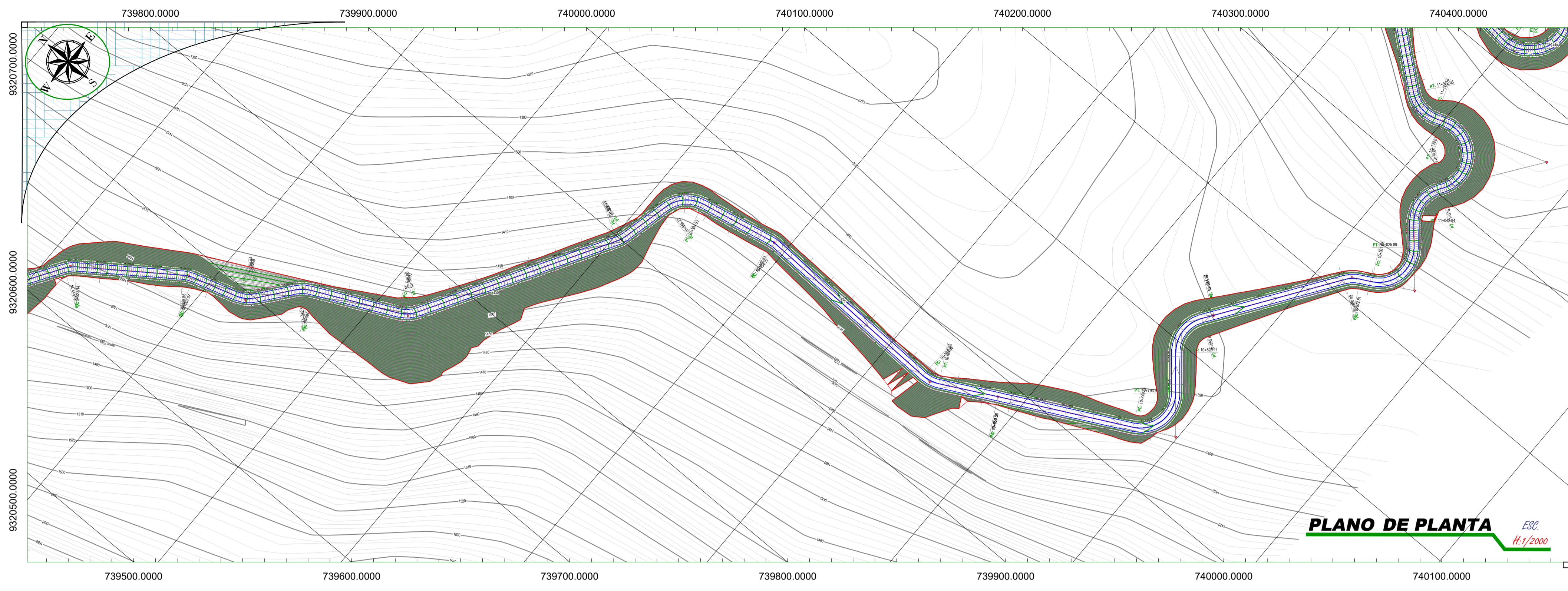
PROYECTISTA: GUEVARA CHICOMA, HUMBERTO GABRIEL
PEREZ HOVALGO, FANNY THAZ

PROYECTO: A.M.P

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM: 8+000 - 0+000

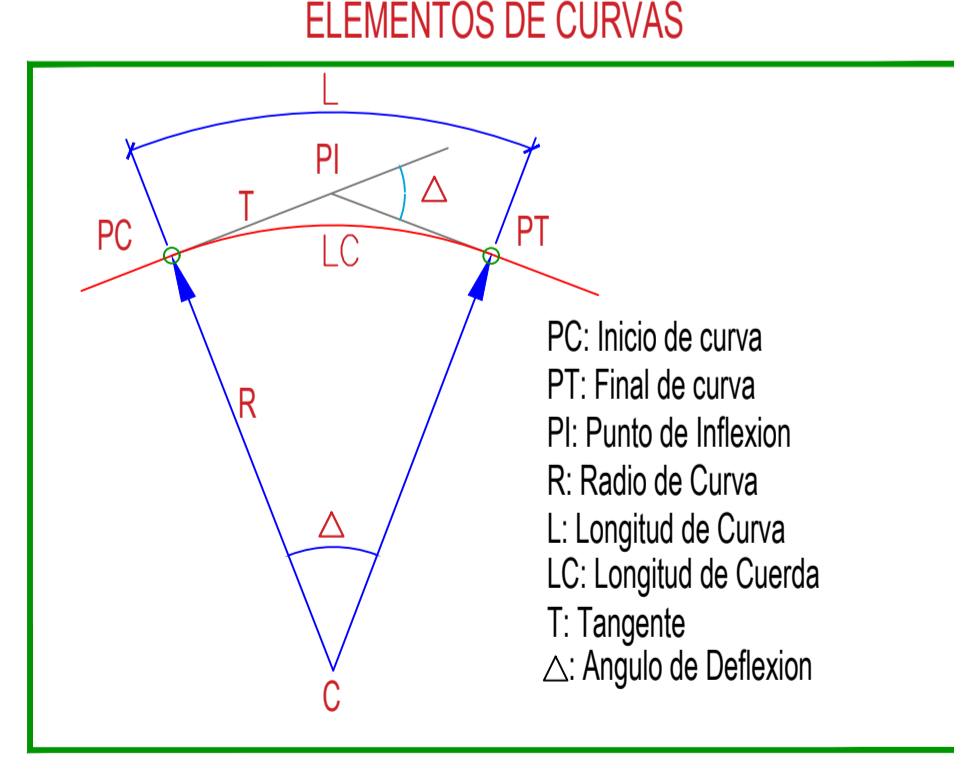
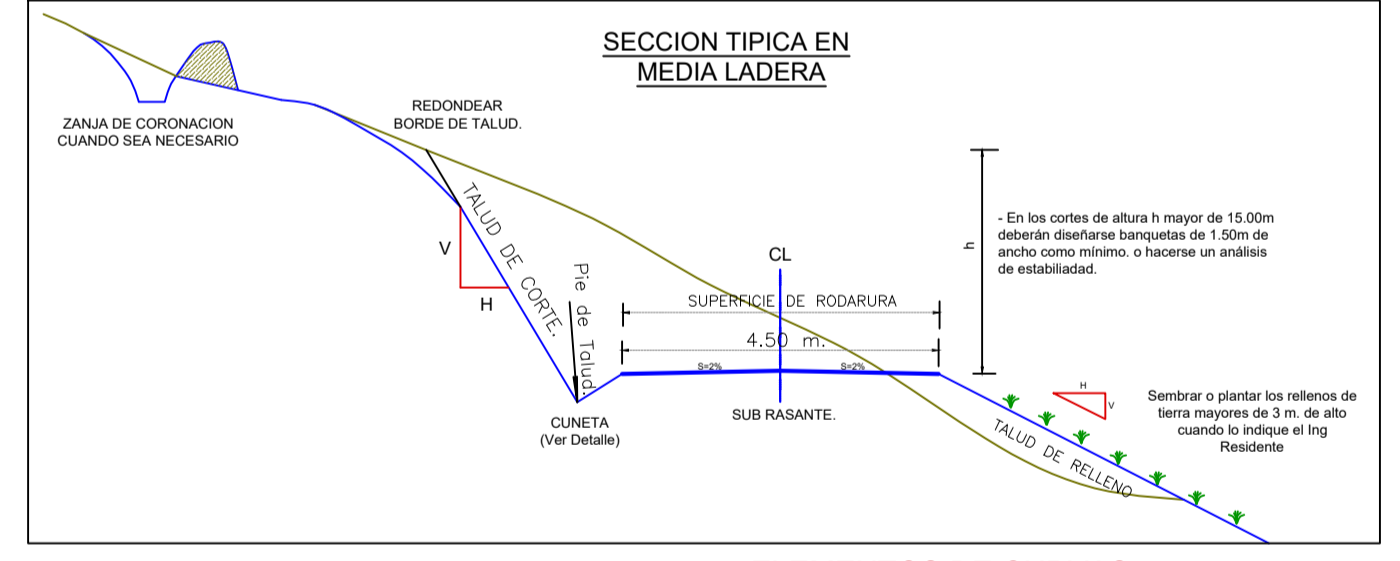
ELABORADO:	Carretera	REVISADO:	NOCIÓN
PROYECTADO:	QUEVEDO		
REVISADO:	SOTO OCHOA		

PP-09

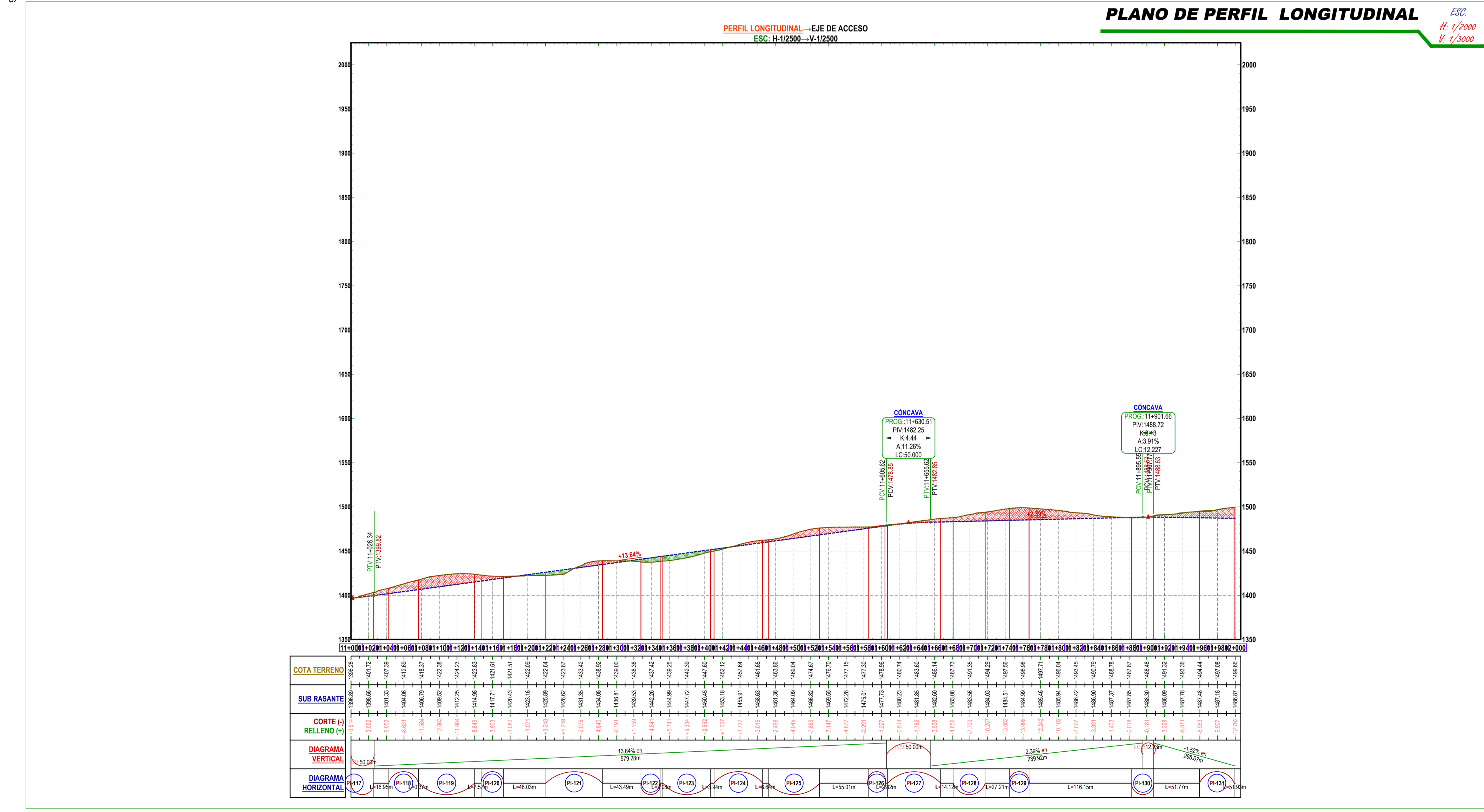
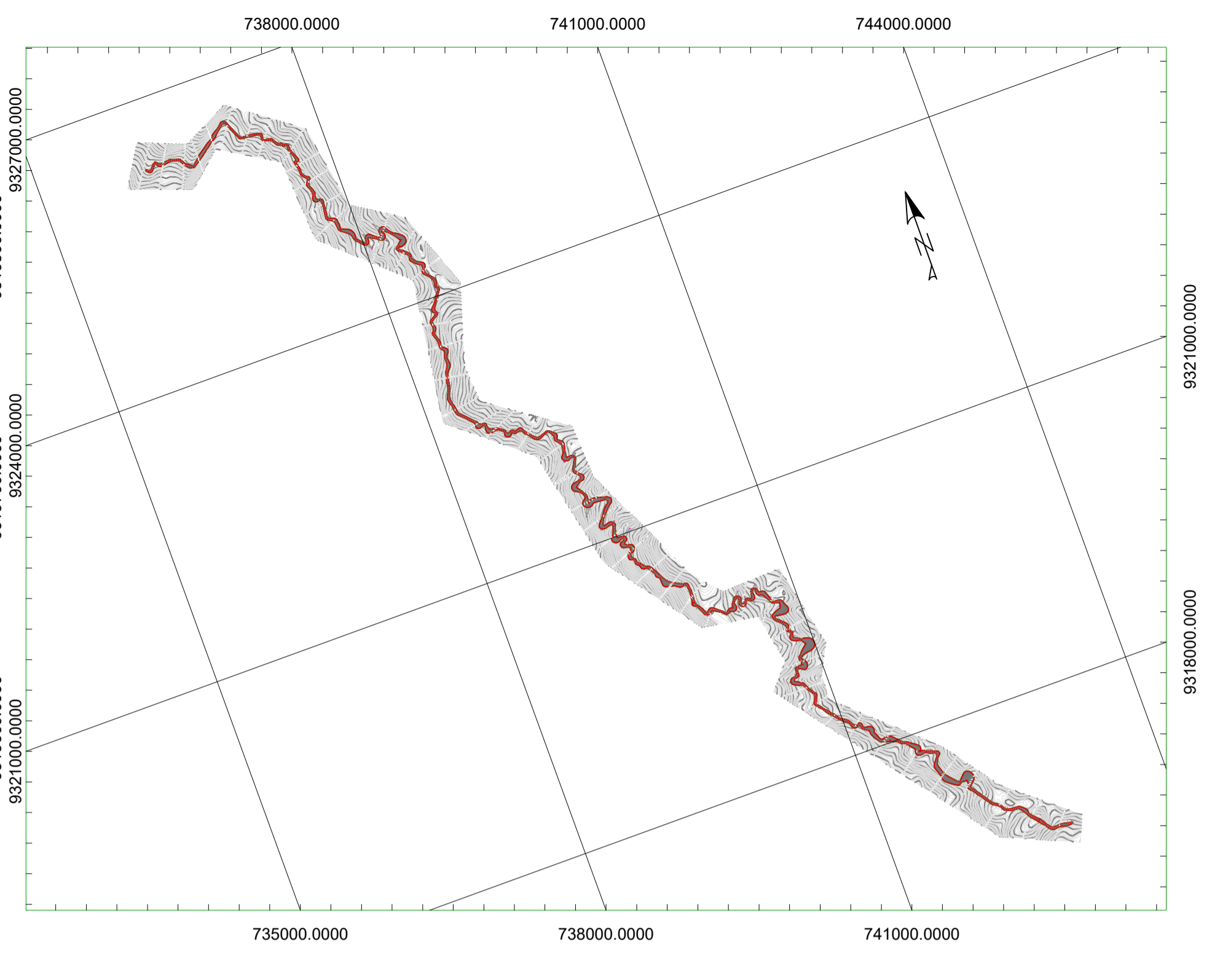
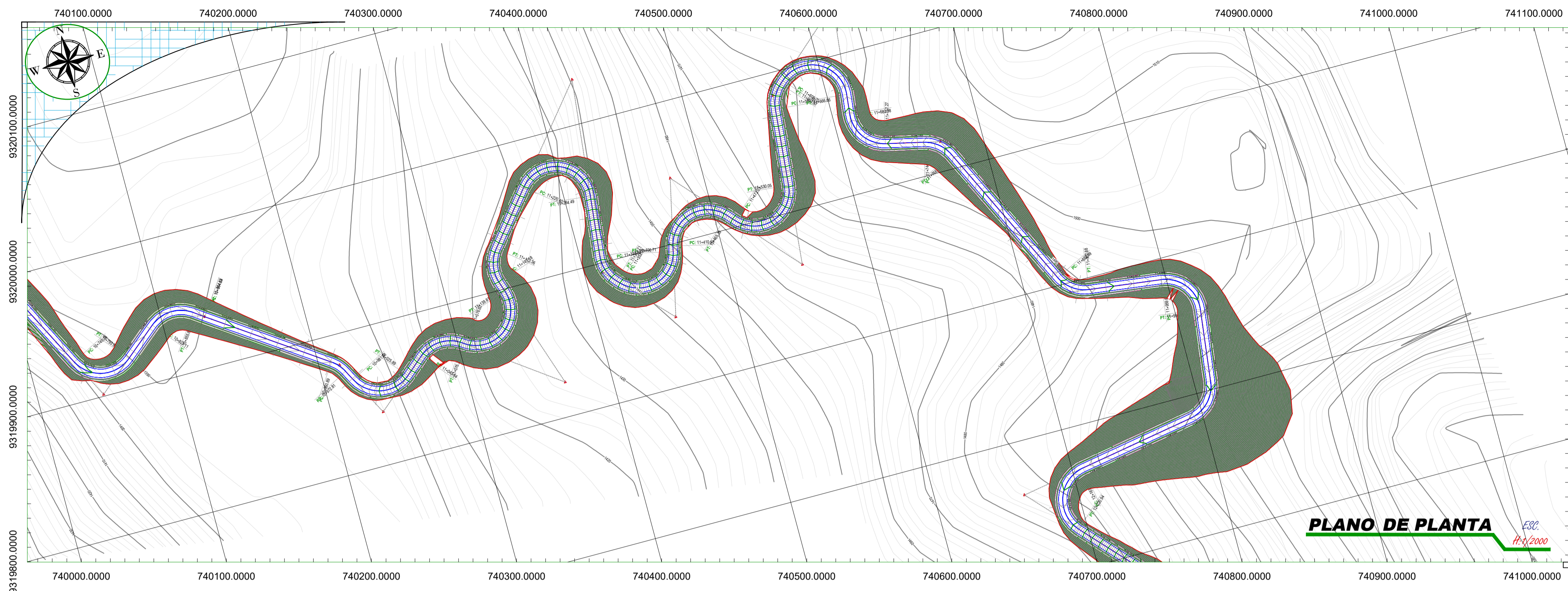


PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
 ESC. H: 1/2500 - V: 1/2500

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO	MEJOR DE 50 VEH
VELOCIDAD DIRECTRIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	18.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	12.00 mts
SUPERFICIE DE RODADURA	4.50 mts
BANEROS %	2.00 %
ANCHO DE BIERNA	No considerado
PENDIENTE MINIMO	2.00 %
PENDIENTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PENDIENTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALLO EN RELLENO	1:2
ESPESOR DE AFIRMADO	0.05 x 0.30 mts
CUNETAS	0.50 x 0.30 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.50 x 30.00 mts

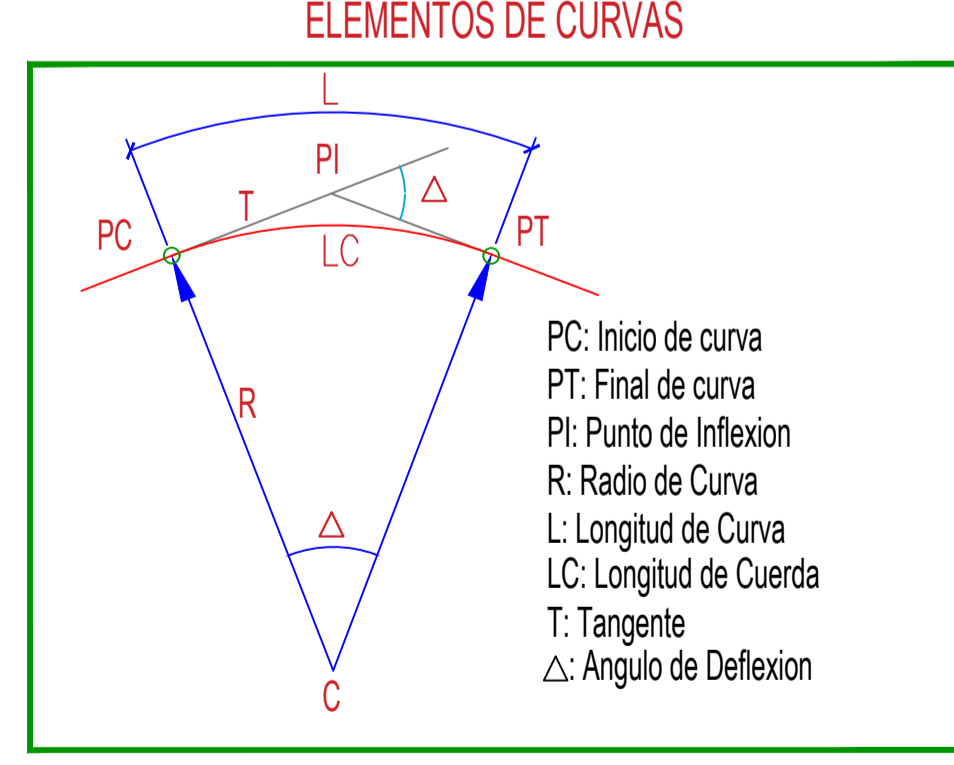
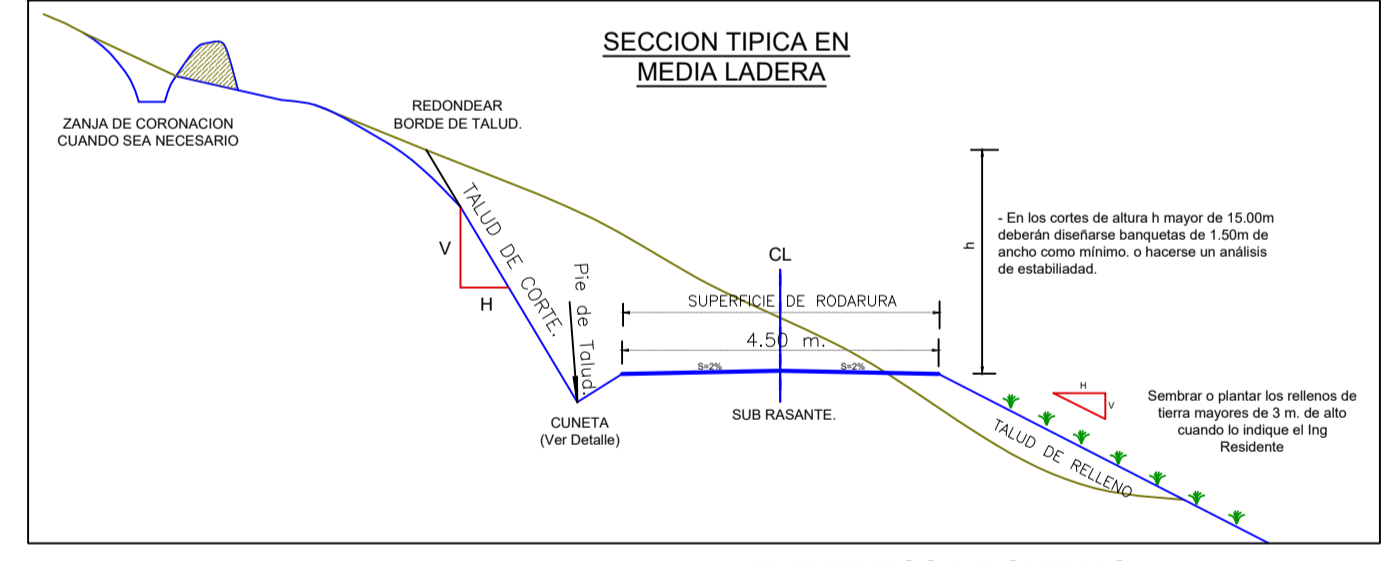


LEYENDA	
	Curva Mayor C5m
	Curva Menor C1m
	Punto De Estacion
	Punto De Mils
	Blazon De Desague
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado

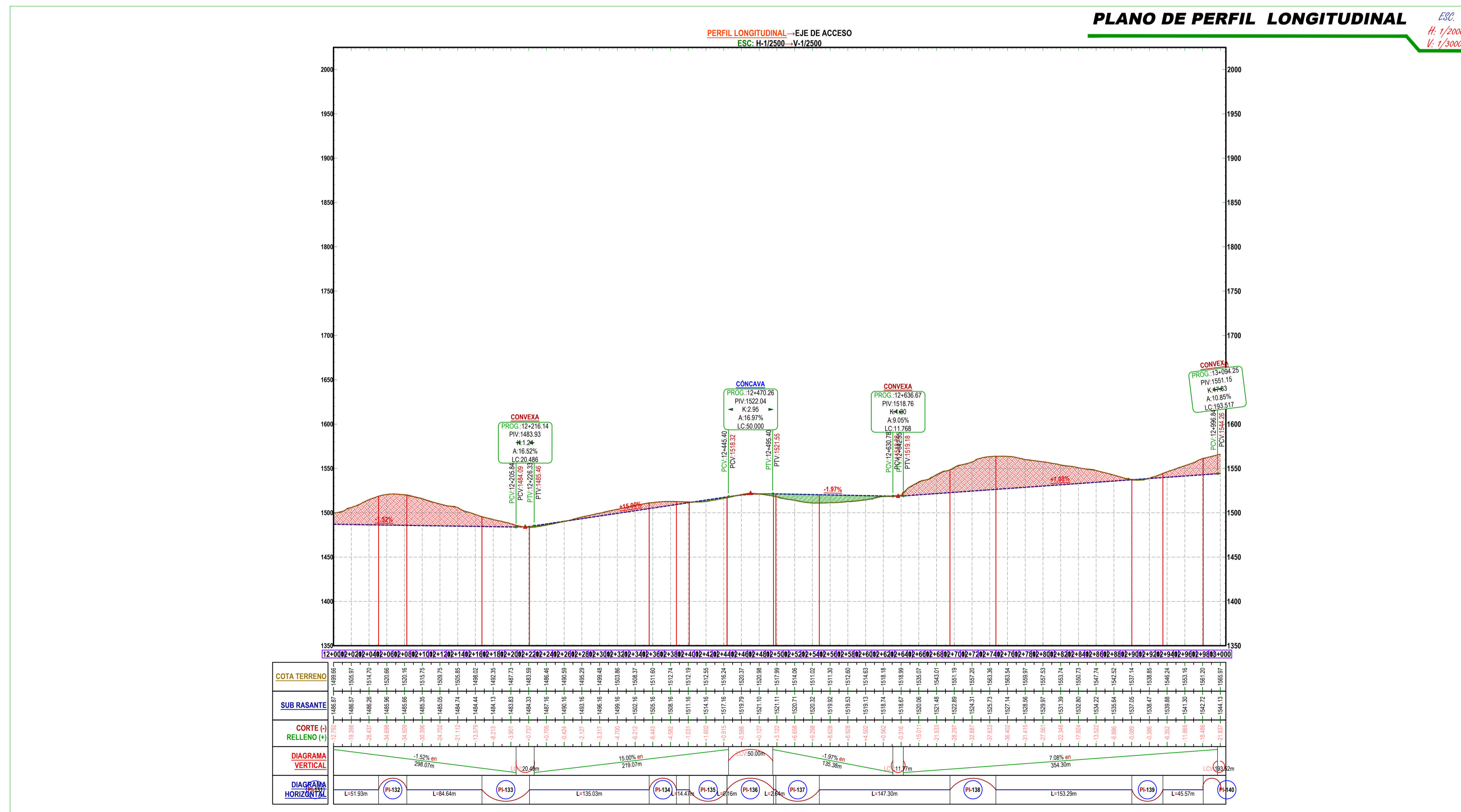
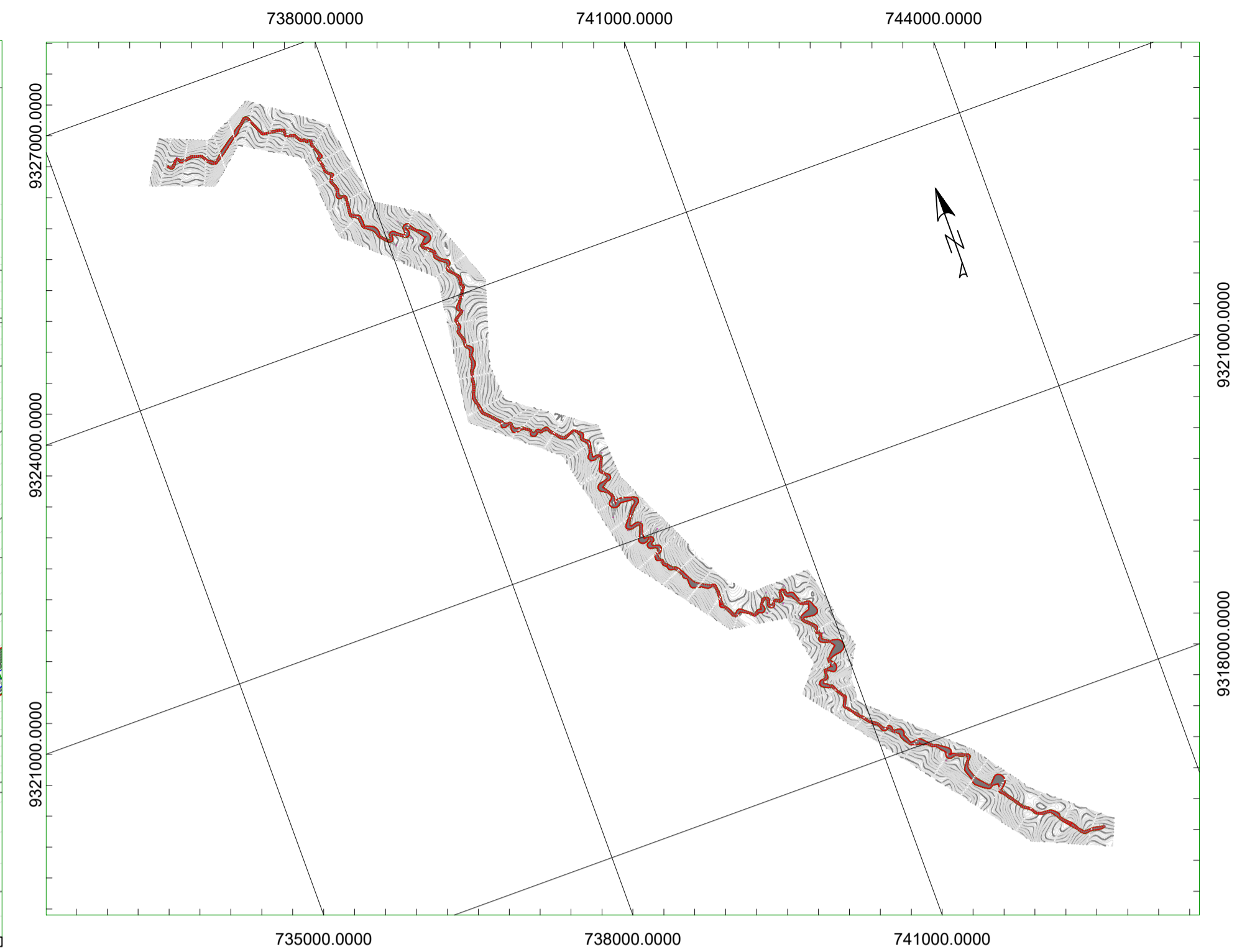
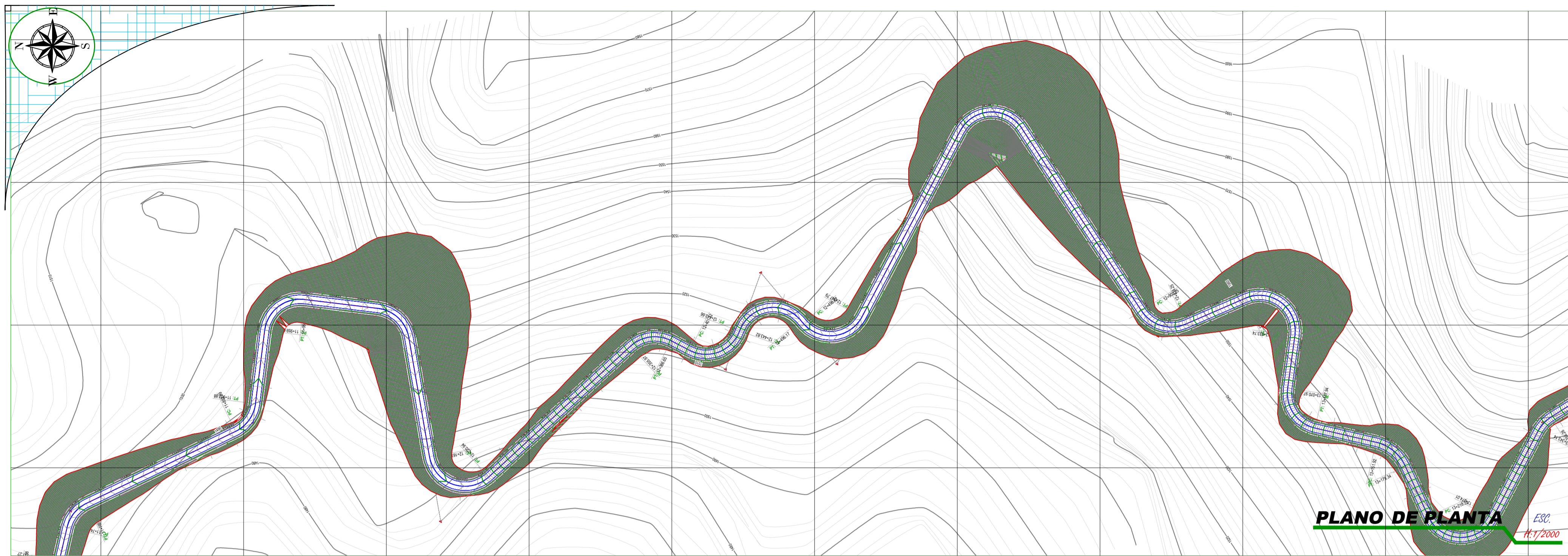


PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
ESC: H: 1/2500 - V: 1/3000

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO	Menor de 50 Veh
VELOCIDAD DIRECTRIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.50 %
RADIO MINIMO CURVATURA	18.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	12.00 mts
SUPERFICIE DE RODADURA	4.50 mts
BANDEO %	2.00 %
PENALTE MINIMO	2.00 %
PENALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PENALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALLO EN RELLENO	1:2
ESPESOR DE AFIRMANDO	0.50 x 0.30 mts
CUNETAS	3.50 x 30.00 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.50 x 30.00 mts



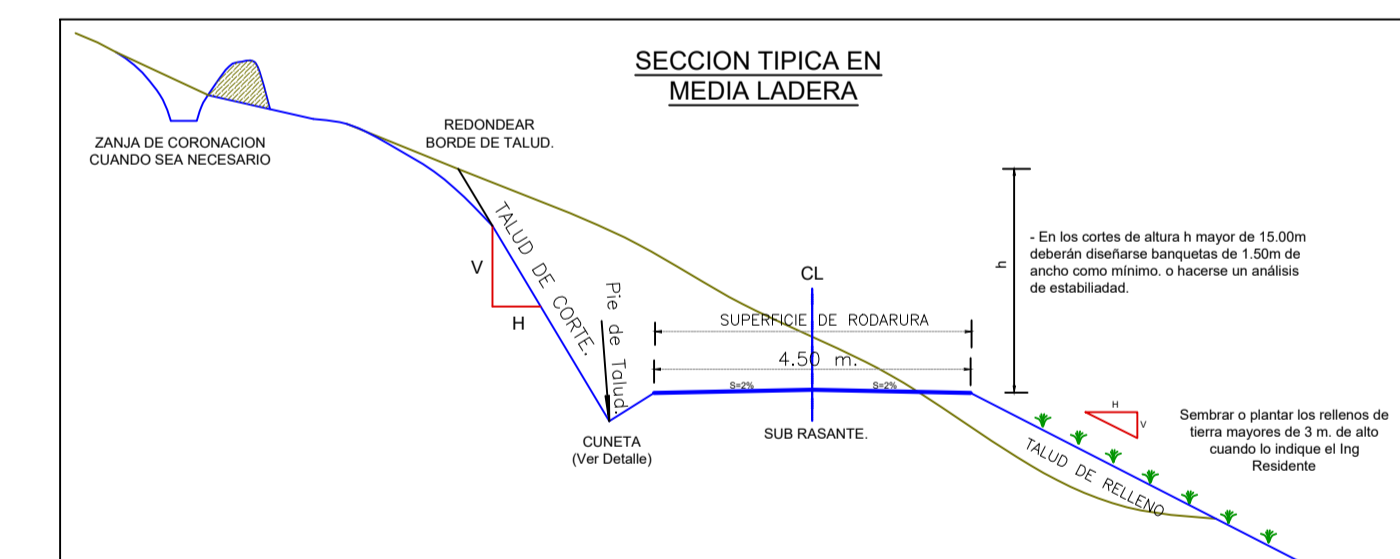
LEYENDA	
	Curva Mayor C5m
	Curva Menor C1m
	Punto De Estacion
	Punto De Bils
	Bazon De Desague
	Canal
	Acceso
	Eje Propuesto



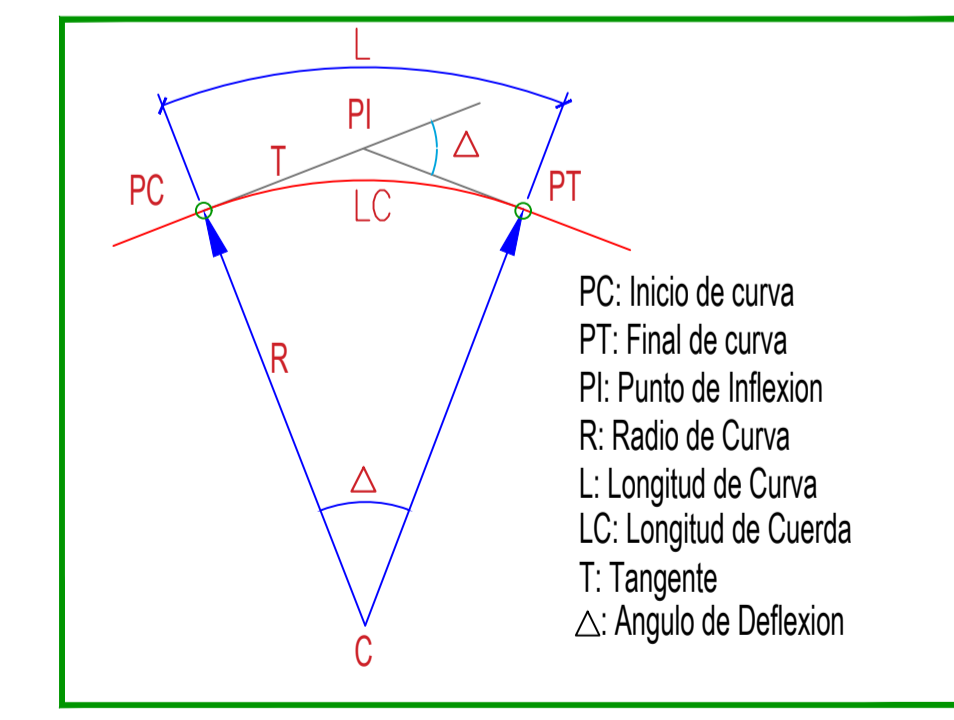
DATOS DE DISEÑO

INDICE MEDIO DIARIO	Menor de 50 VEH
VELOCIDAD DIRECTRIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	18.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	12.00 mts
SUPERFICIE DE RODADURA	4.50 mts
BANEROS %	2.00 %
PENALTI MINIMO	2.00 %
PENALTI MAXIMO NORMAL	6.00 %
PENALTI MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALLO EN RELLENO	1:2
ESPESOR DE AFIRMANDO	0.00 x 0.30 mts
CUNETAS	3.00 x 30.00 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLICACIONES



ELEMENTOS DE CURVAS



LEYENDA

- Curva Mayor C5m
- Curva Menor C1m
- Punto De Estacion
- Punto De Bilis
- Buazon De Desague
- Canal
- Acceso
- Eje Proyectado

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCRA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+17000), CUTERVO - 2022"

PROYECTISTA: GUEVARA CHICOMA, HUMBERTO GABRIEL
PEREZ HIDALGO, FANNY THAZ

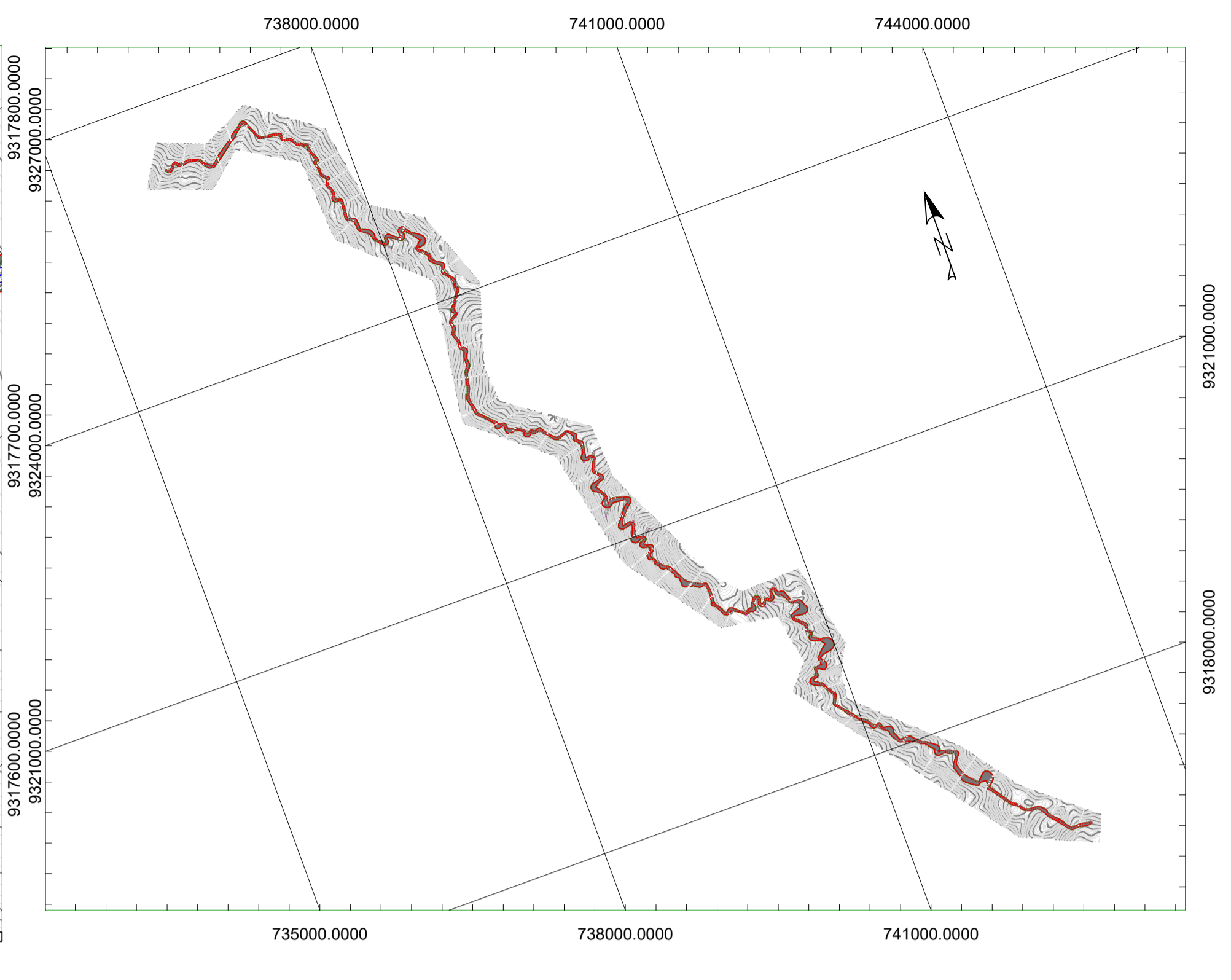
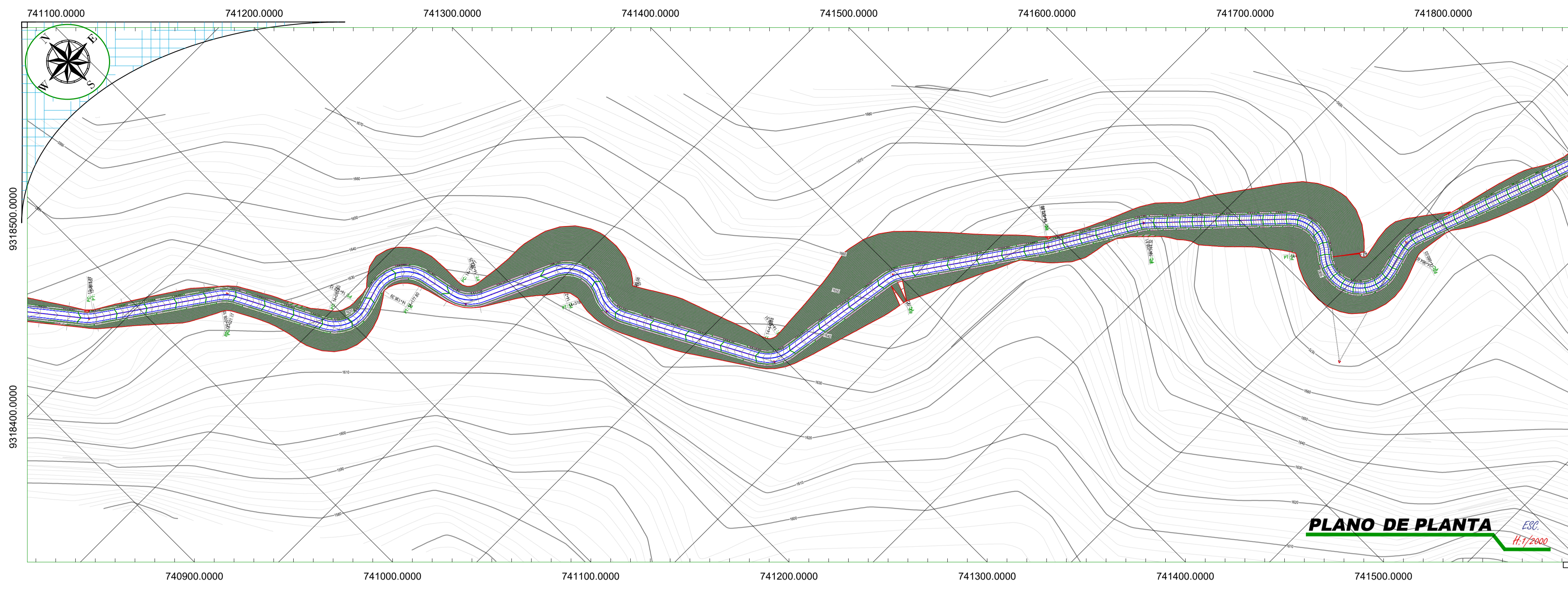
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM: 12+000 - 13+000

LAMINA: PP-13

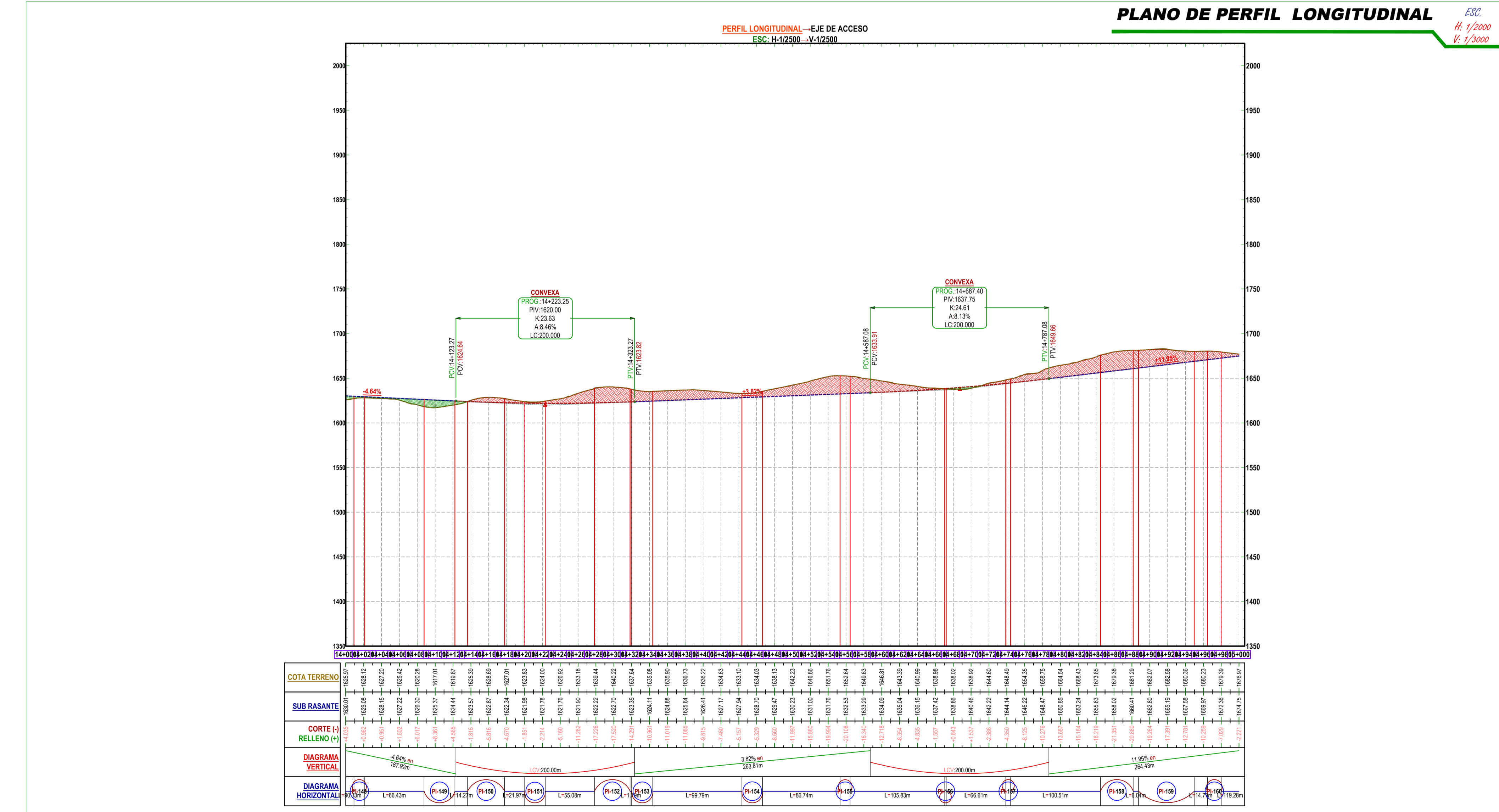
REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CUTERVO
DISTRITO: SANTA CRUZ

ESCALA: INDICADA
FECHA: NOVIEMBRE - 2022

REVISIÓN:
APRUEBA:

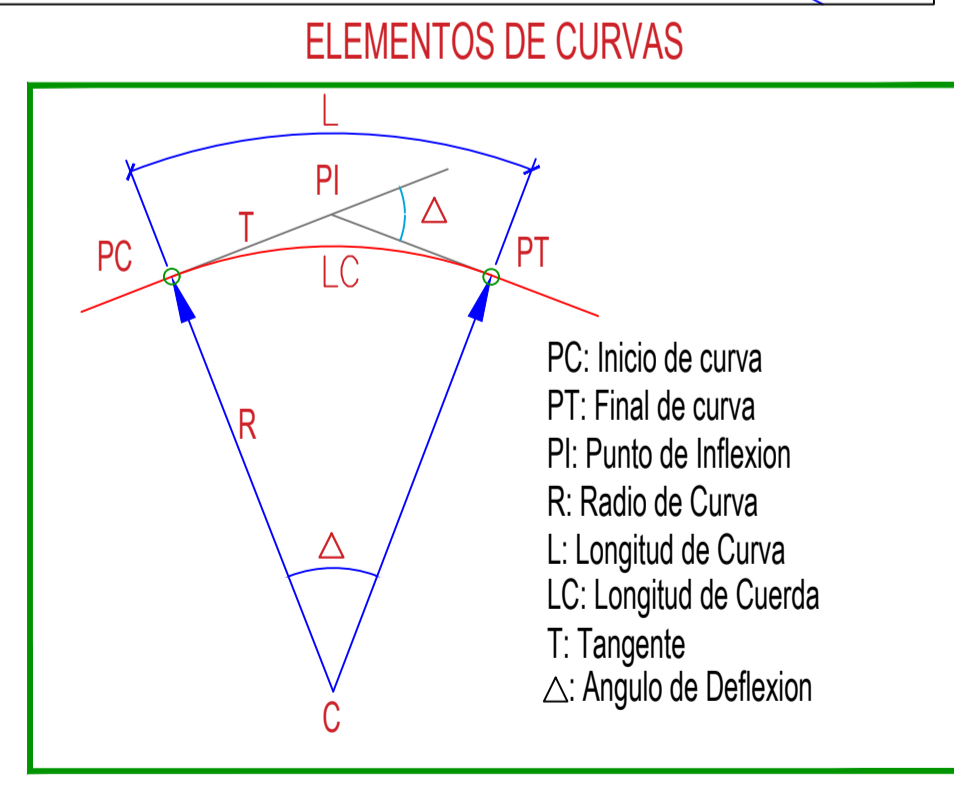
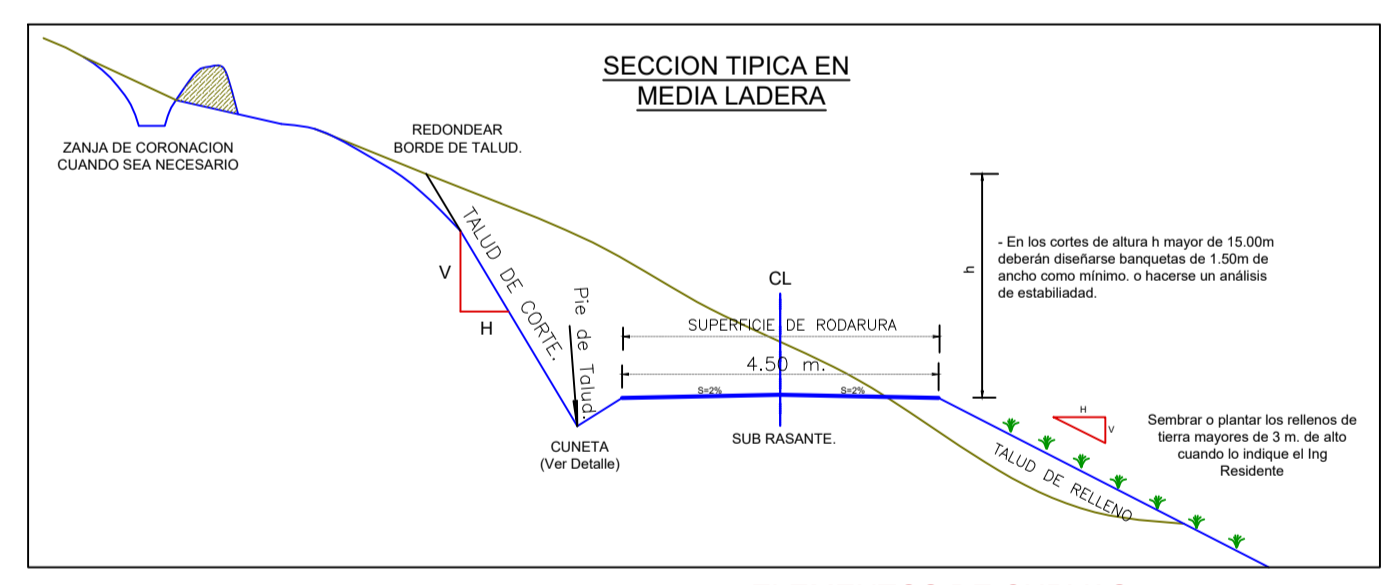


PLANO DE PLANTA
 ESC: H: 1/2000
 V: 1/3000



DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO	Menor de 50 Veh
VELOCIDAD DIRECTRIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.50 %
RADIO MINIMO CURVATURA	18.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	12.00 mts
SUPERFICIE DE RODADURA	4.50 mts
BANEROS	No considerados
BANEROS %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALLO EN RELLENO	1:2
ESPESOR DE AFIRMADO	0.05 x 0.30 mts
CUNETAS	3.00 x 30.00 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts

TIPO DE TERRENO
 ADJUNTO EN METRADO DE EXPLICACIONES



LEYENDA	
	Curva Mayor C5m
	Curva Menor C1m
	Punto De Estacion
	Punto De Bils
	Blazon De Desague
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado

PC: Inicio de curva
 PT: Final de curva
 PI: Punto de Inflexion
 R: Radio de Curva
 L: Longitud de Curva
 LC: Longitud de Cuerda
 T: Tangente
 Δ: Angulo de Deflexion

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCRA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+17000), CUTERVO - 2022"

PROYECTISTA: GUEVARA CHICOMA, HUMBERTO GABRIEL
 PEREZ HIDALGO, FANNY THAZI

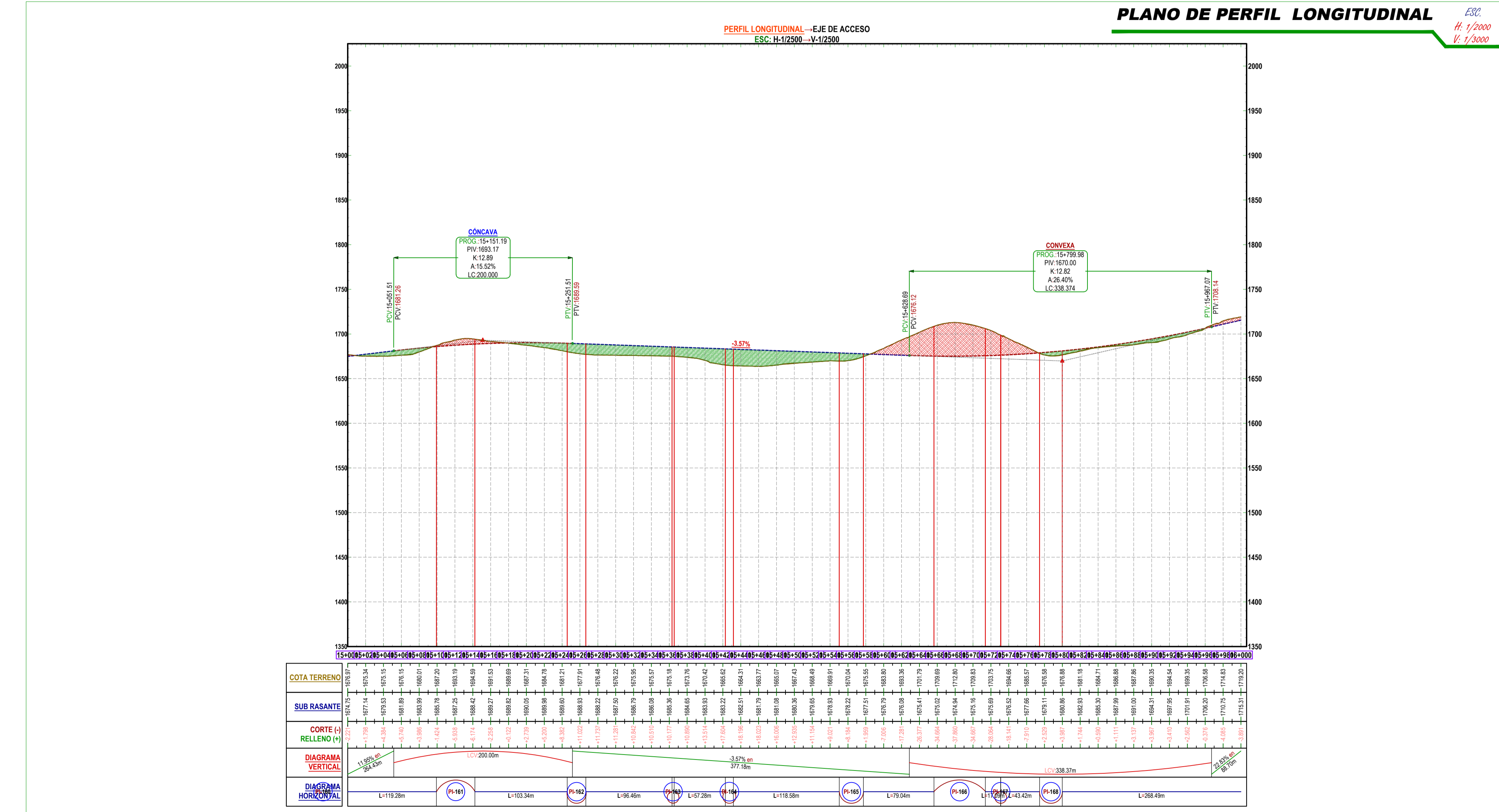
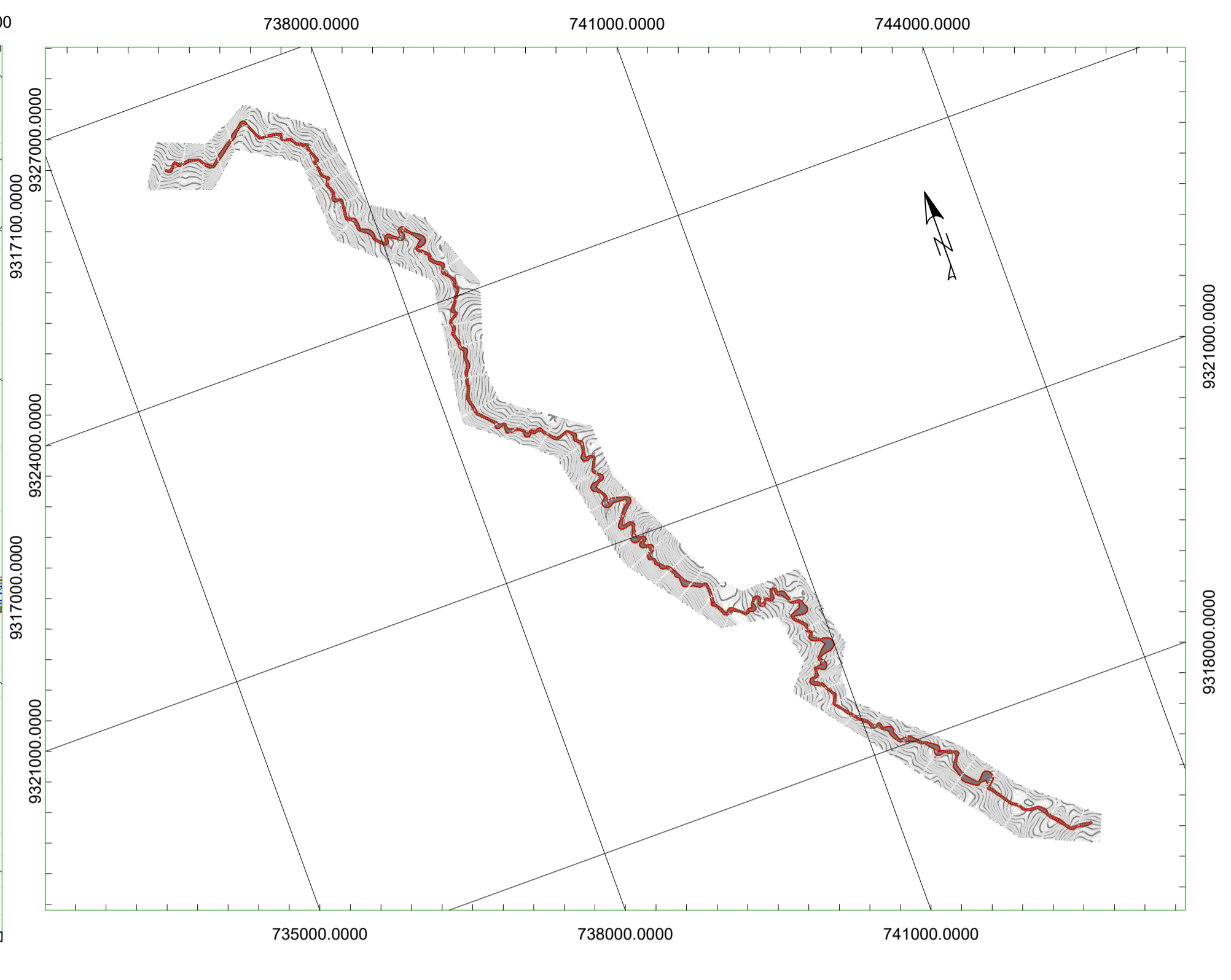
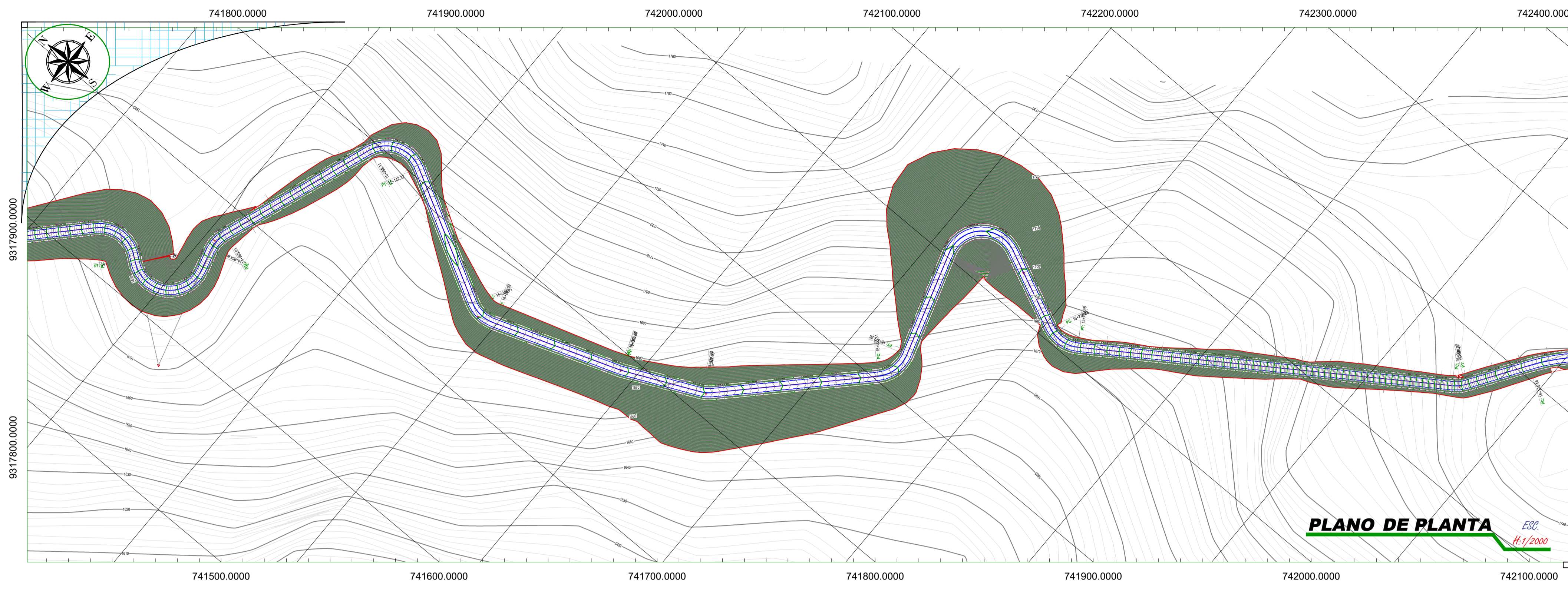
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 KM: 14+000 - 15+000

REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CUTERVO
DISTRITO: SANTA CRUZ

ESCALA: INDICADA
FECHA: NOVIEMBRE - 2022

DIBUJO Y DISEÑO: A.M.P
REVIS:
APRUEBA:

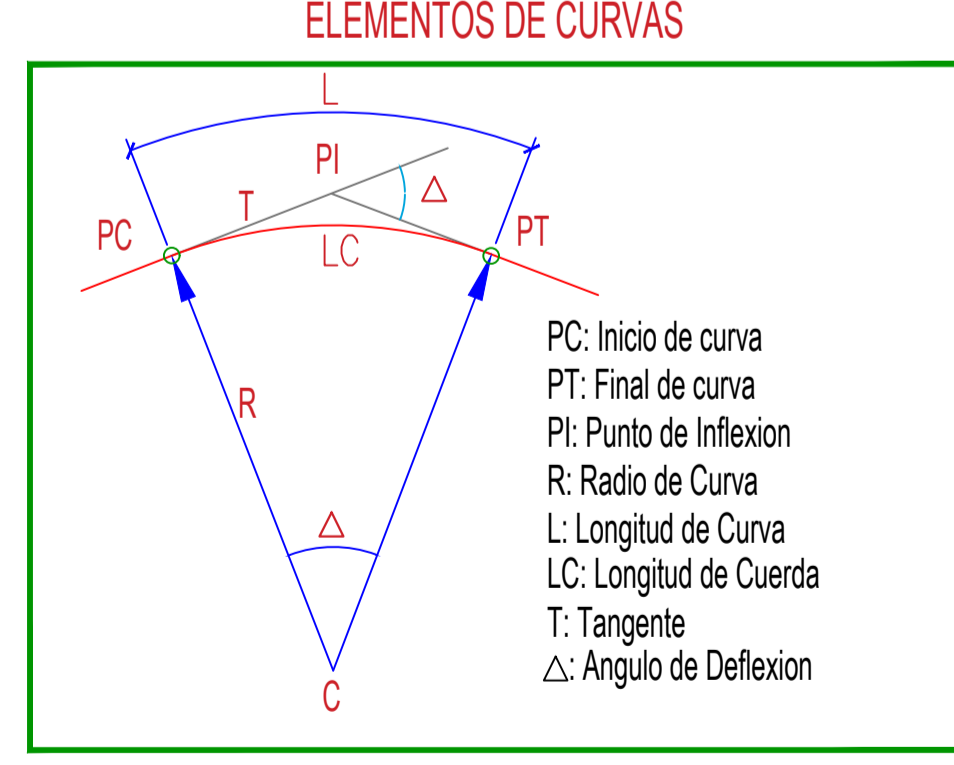
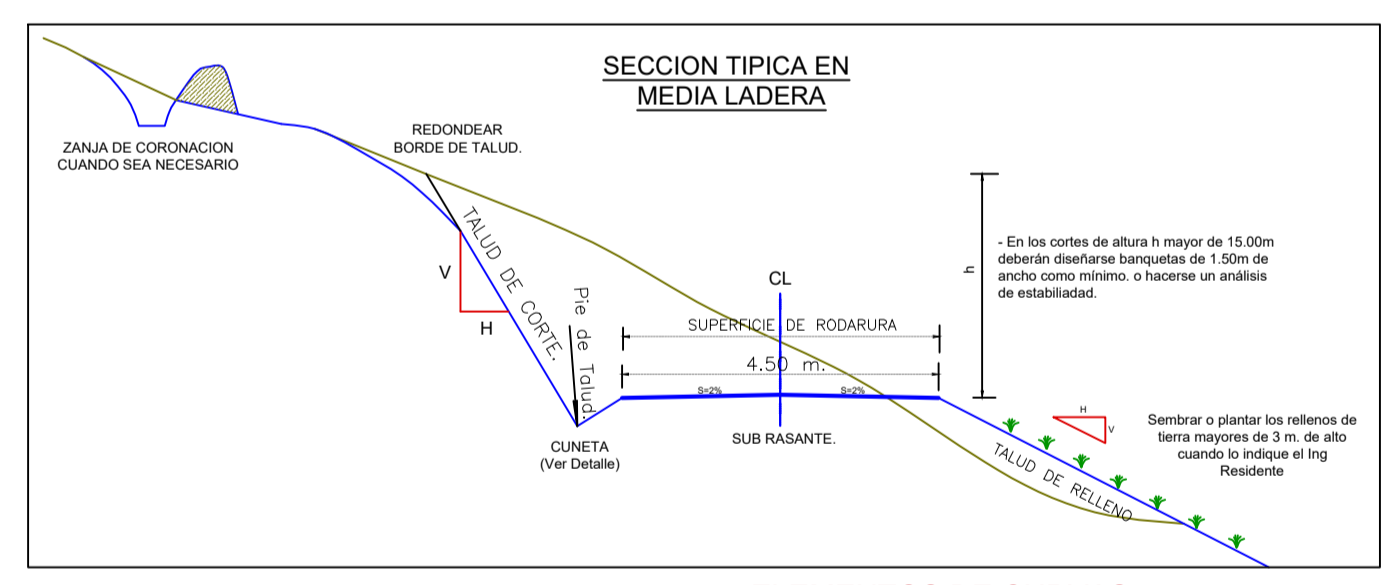
LAMINA:
PP-15



DATOS DE DISEÑO

INDICE MEDIO DIARIO	Menor de 50 Veh
VELOCIDAD DIRECTRIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50%
PENDIENTE MAXIMA	12.00%
RADIO MINIMO CURVATURA	18.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	12.00 mts
SUPERFICIE DE RODADURA	4.50 mts
BANEROS %	2.00%
PENALTE MINIMO	2.00%
PENALTE MAXIMO NORMAL	6.00%
PENALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00%
TALLO EN RELLENO	1:2
ESPESOR DE AFIRMADO	0.05 x 0.30 mts
CUNETAS	
PLAZOLETA DE CRUCE	3.50 x 30.00 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLICACIONES



LEYENDA

- Curva Mayor C5m
- Curva Menor C1m
- Punto De Estacion
- Punto De Bils
- Buazon De Desague
- Canal
- Acceso
- Eje Proyectado

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCRA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+17000), CUTERVO - 2022"

PROYECTISTA: GUEVARA CHICOMA, HUMBERTO GABRIEL
PEREZ HIDALGO, FANNY THAIZ

DIBUJO Y DISEÑO: A.M.P

REVISAR:

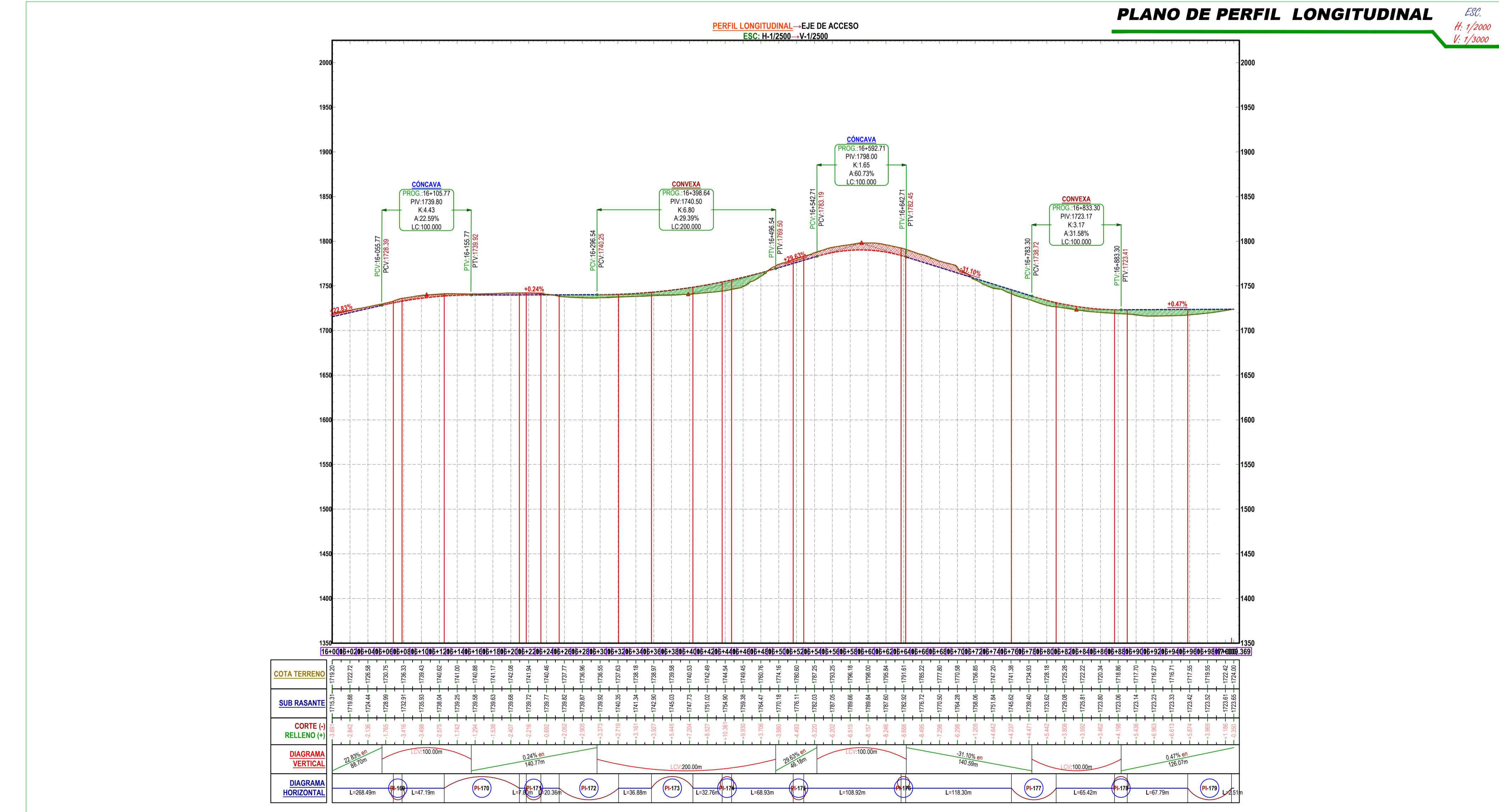
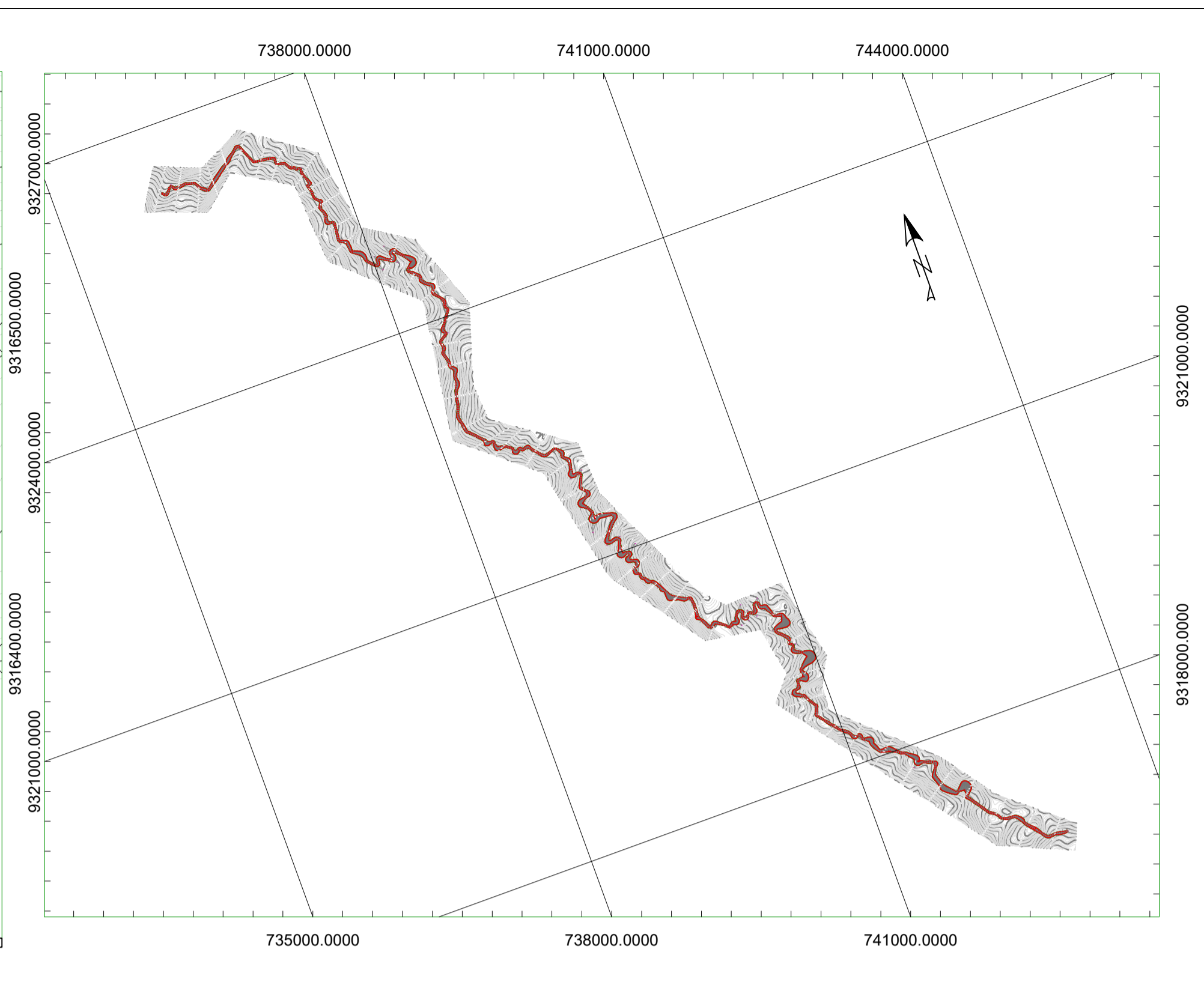
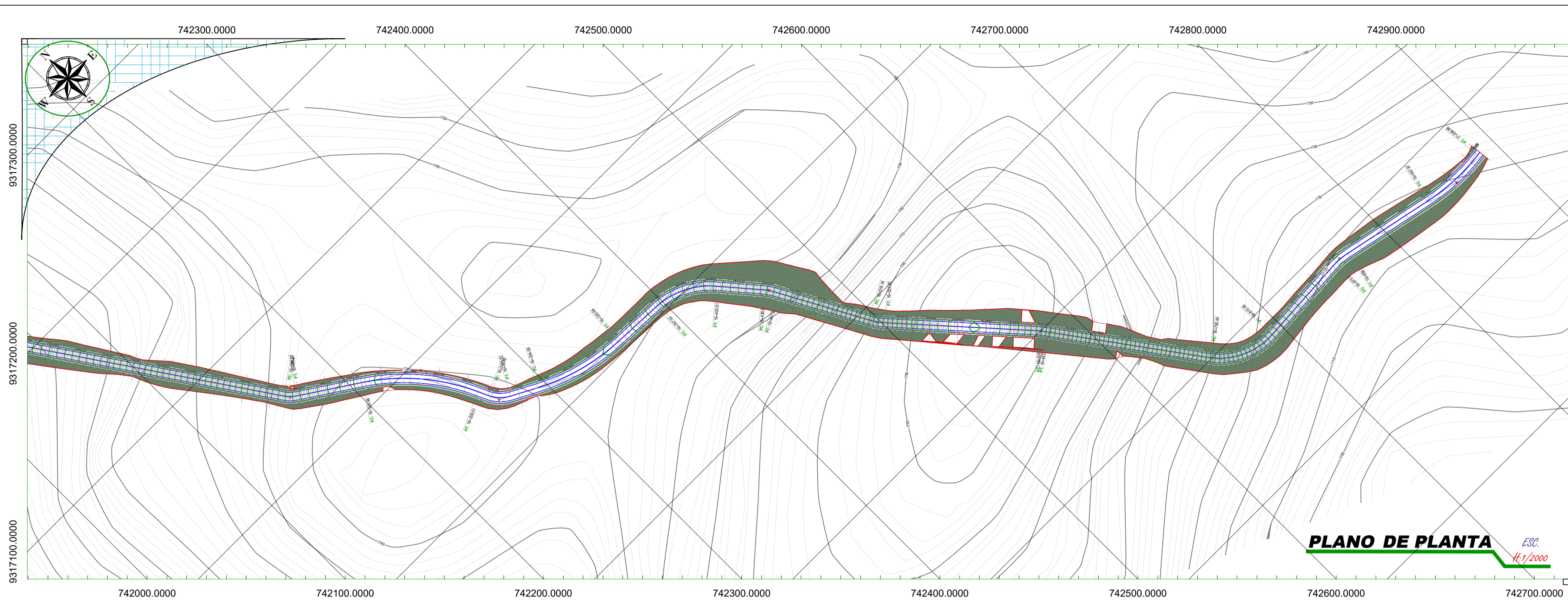
APRUEBA:

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM: 15+000 - 16+000

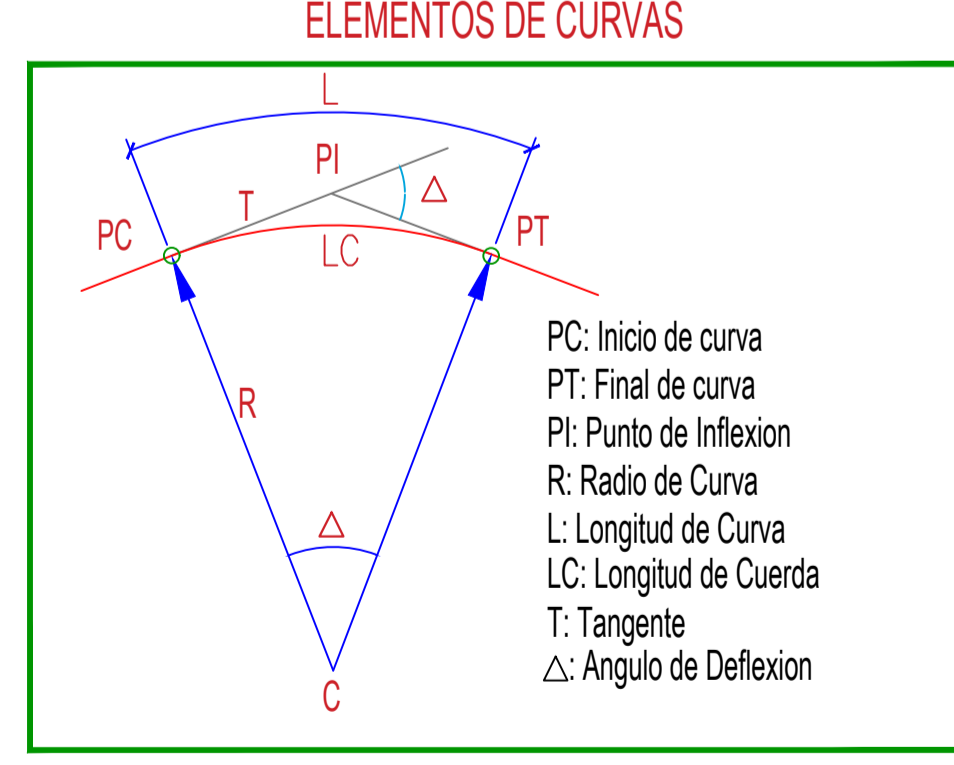
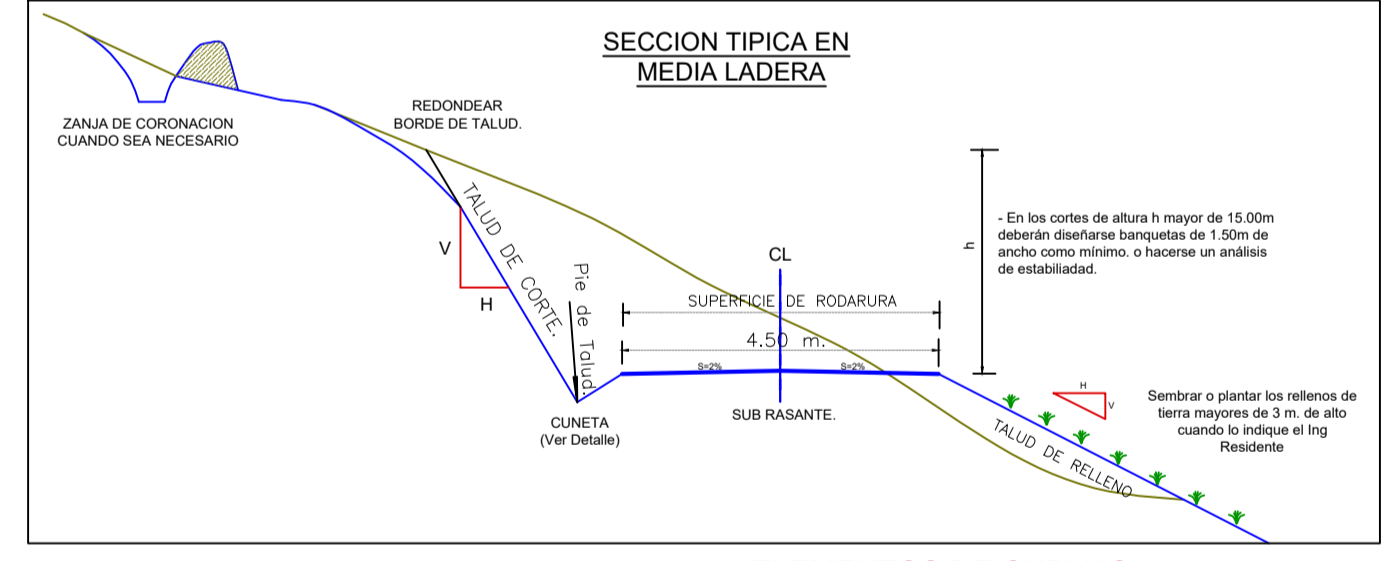
REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CUTERVO
DISTRITO: SANTA CRUZ

ESCALA: INDICADA
FECHA: NOVIEMBRE - 2022

LAMINA: PP-16



DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO	Menor de 50 Veh
VELOCIDAD DIRECTRIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	18.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	12.00 mts
SUPERFICIE DE RODADURA	4.50 mts
ANCHO DE BIERNA	No considerado
BANEROS %	2.00 %
PENALTE MINIMO	2.00 %
PENALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PENALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALLO EN RELLENO	1:1
ESPESOR DE AFIRMANDO	0.00 x 0.30 mts
CUNETAS	3.50 x 30.00 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.50 x 30.00 mts



LEYENDA	
	Curva Mayor C5m
	Curva Menor C1m
	Punto De Estación
	Punto De Mils
	Buzon De Desague
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: "DISEÑO INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCRA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO SANTA CRUZ - GRAMALOTILLO, (KM 0+17000), CUTERVO - 2022"

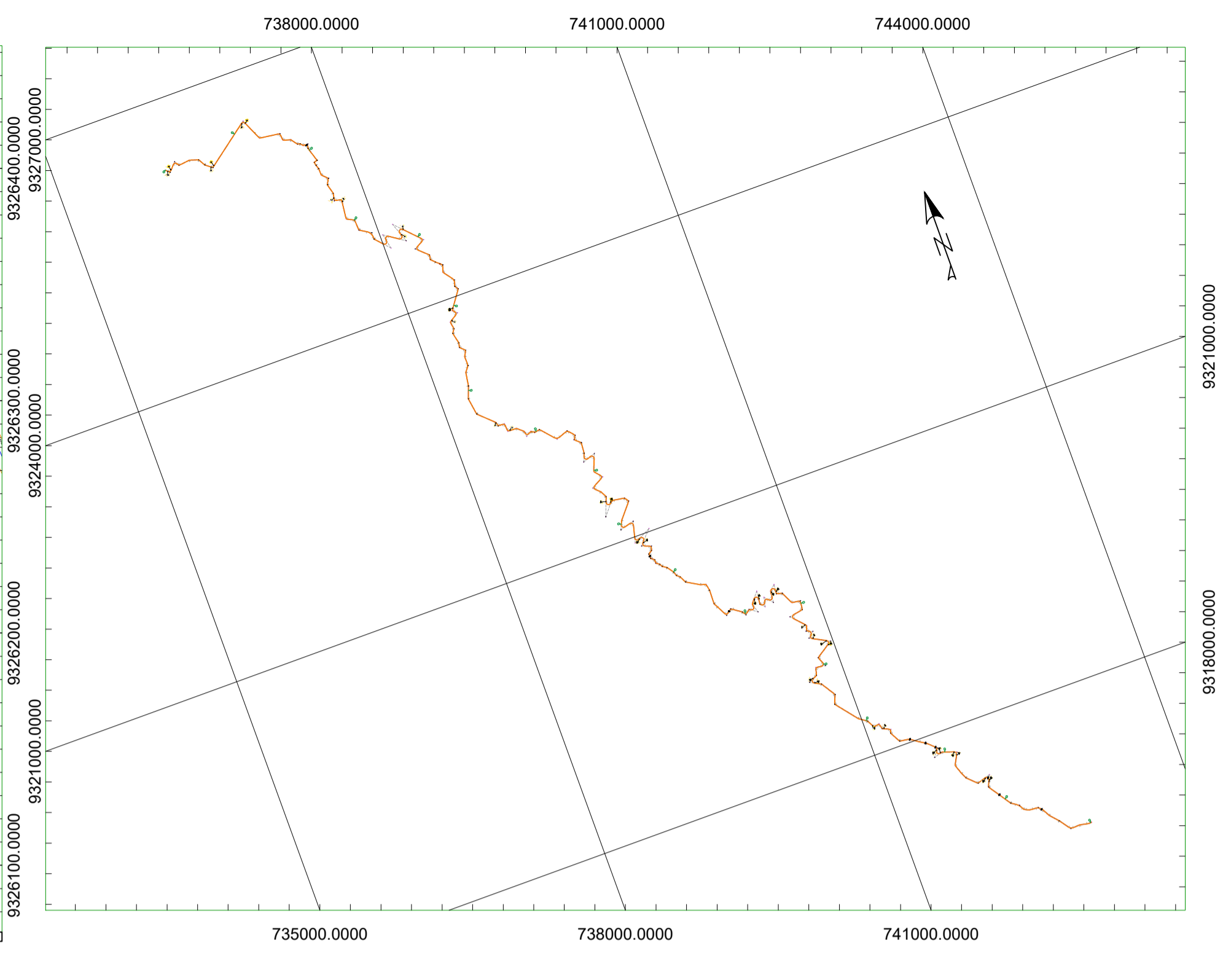
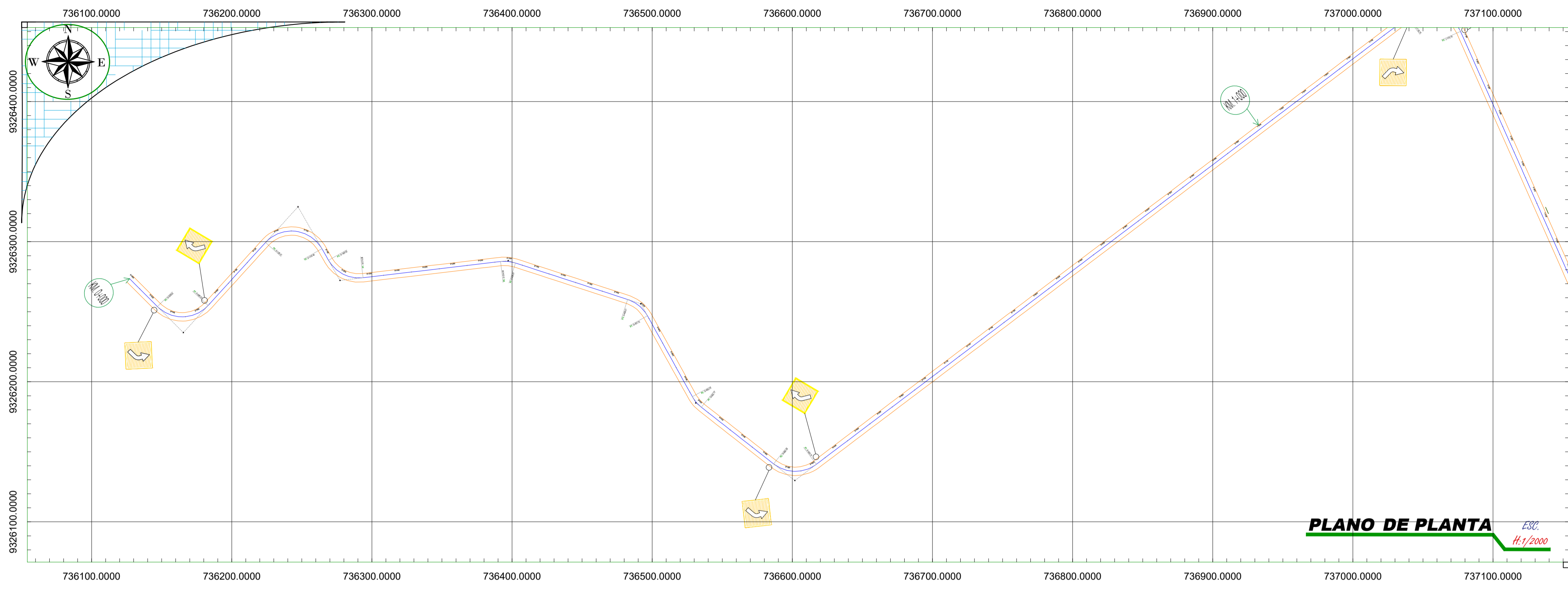
PROYECTISTA: GUEVARA CHICOMA, HUMBERTO GABRIEL
PEREZ HIDALGO, FANNY THAIZ

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM: 16+000 - 17+000

REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CUTERVO
DISTRITO: SANTA CRUZ

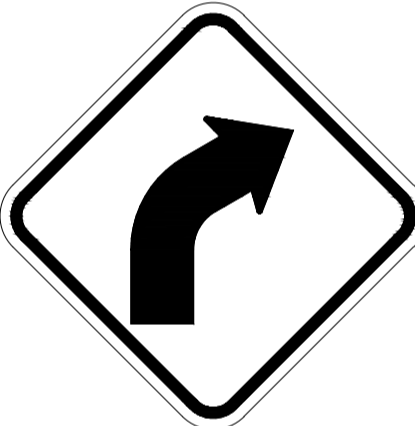
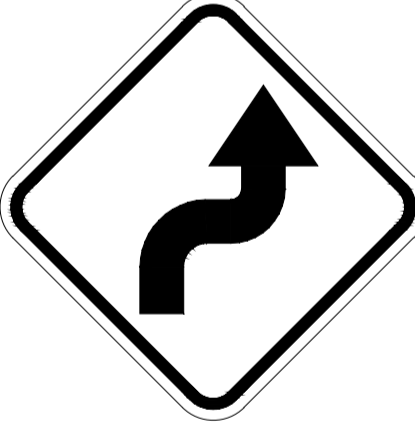
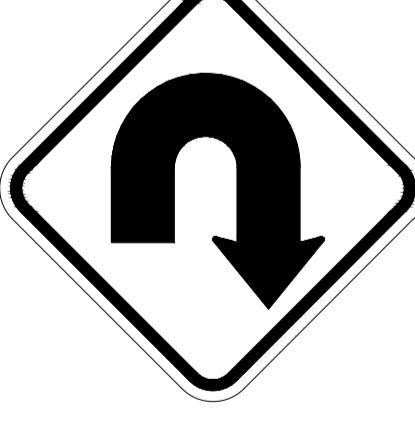
ESCALA: INDICADA
FECHA: NOVIEMBRE - 2022


LAMINA: PP-17




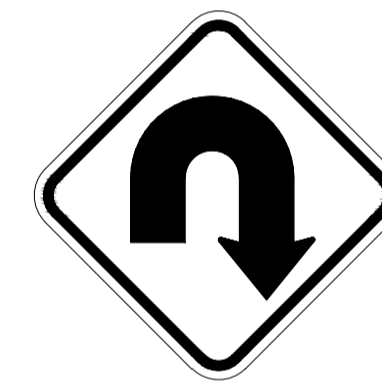
PLANO DE PLANTA
Escala: H. y 2000

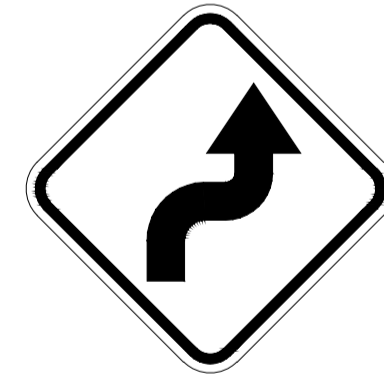
SEÑALES PREVENTIVAS

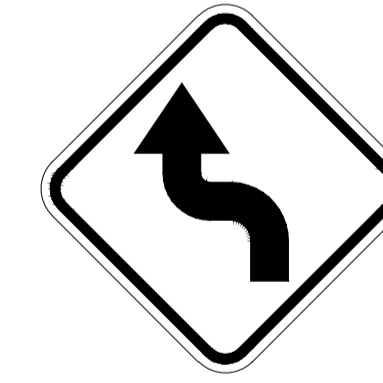
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades


P - 2A
 CURVA A LA DERECHA


P - 2B
 CURVA A LA DERECHA


P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

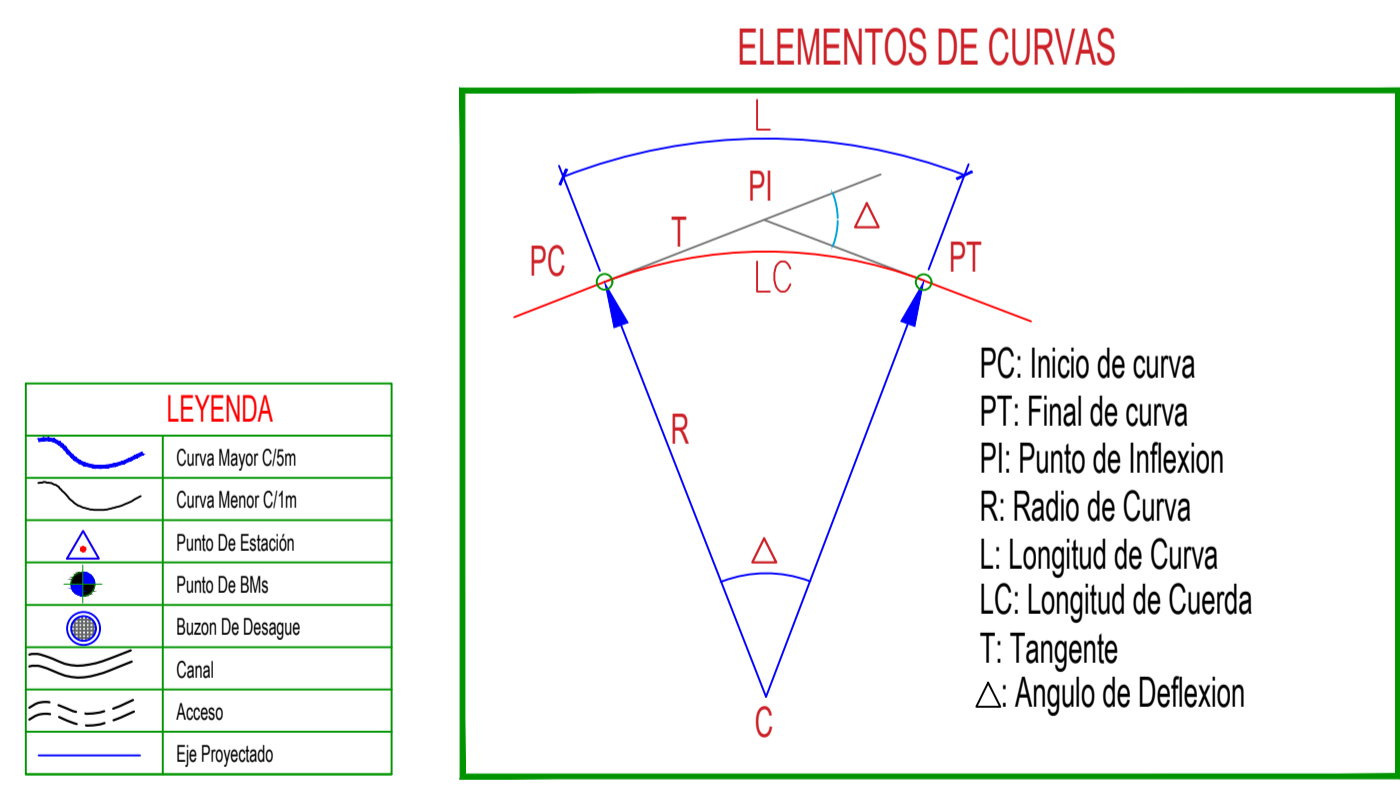

P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)


P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO

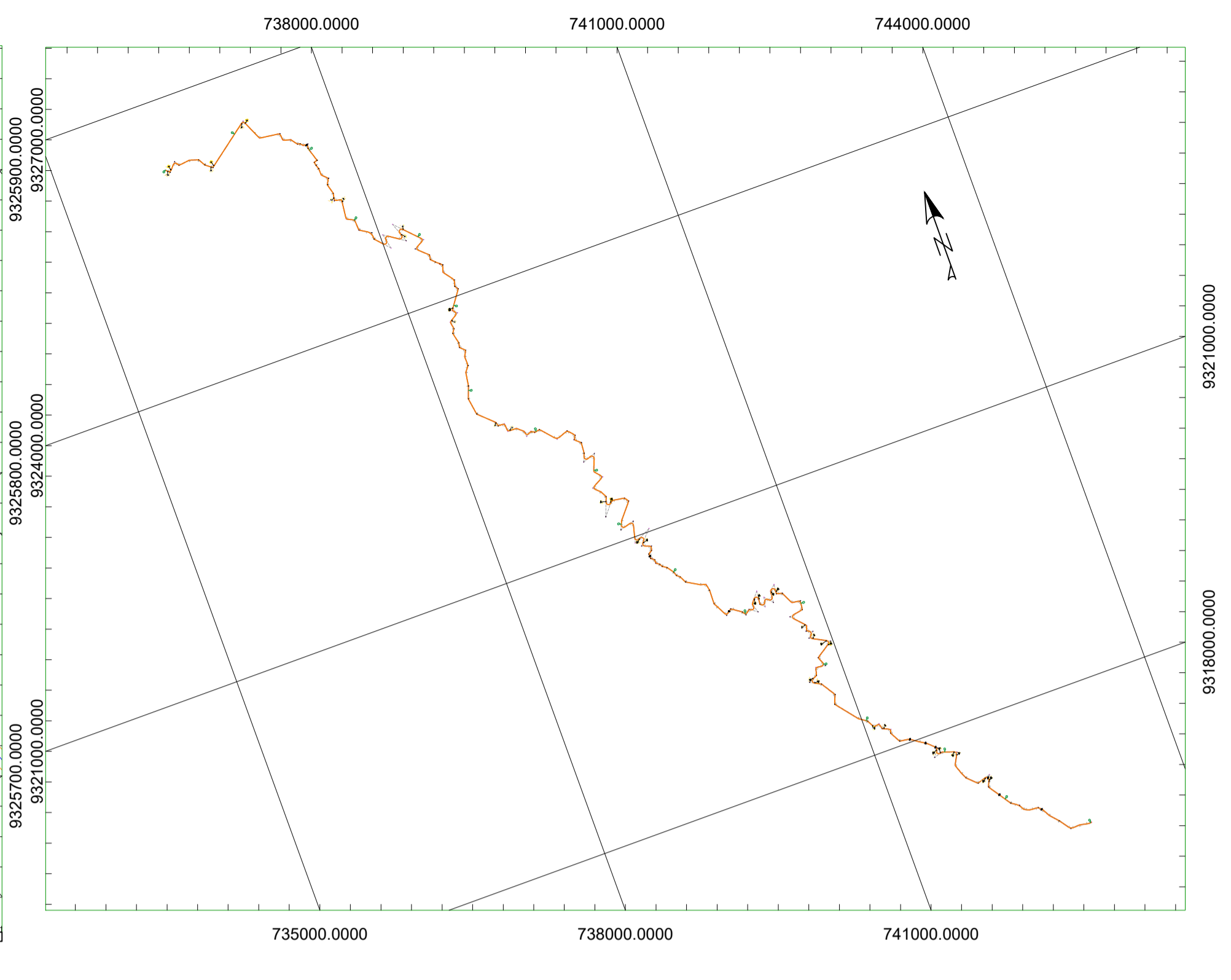
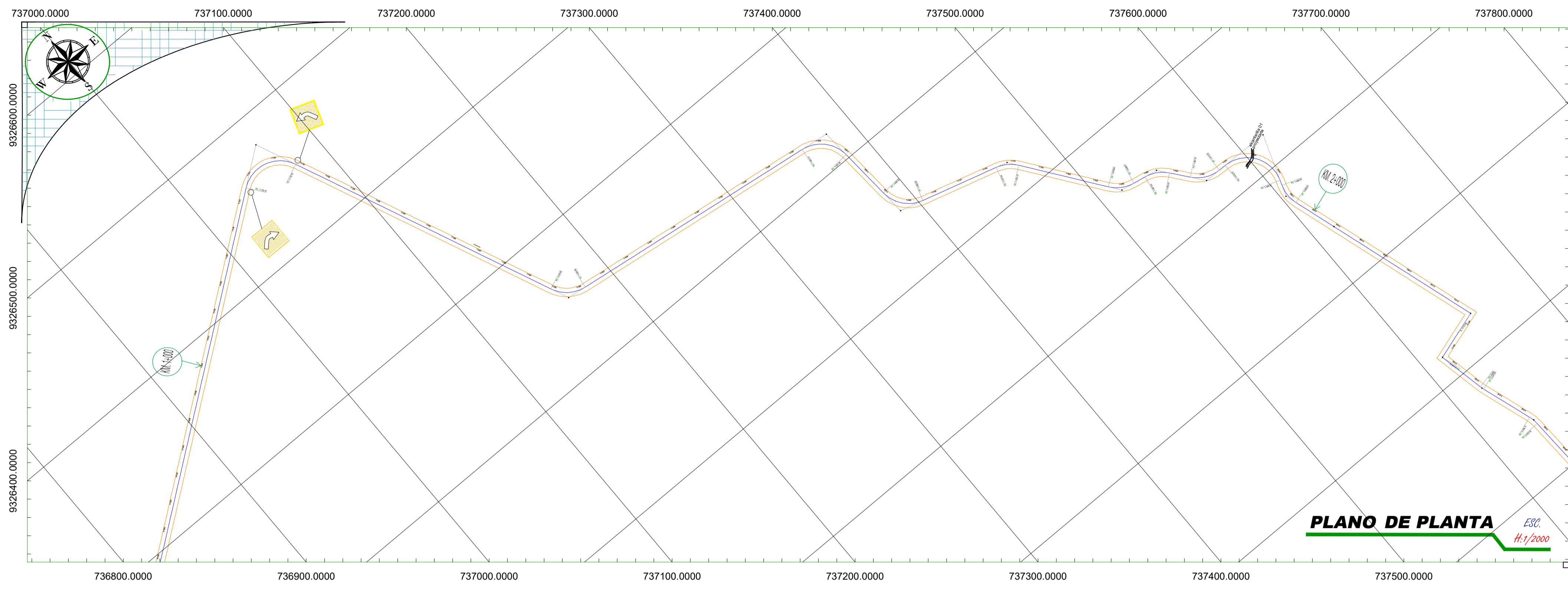
INDICE MEDIO DISEÑO	MINOR DE 30 VEH
VELOCIDAD OPERATIVA	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50%
PENDIENTE MAXIMA	12.00%
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	12.00 mts
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00%
PERALTE MINIMO	2.00%
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00%
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00%
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLICACIONES



LEYENDA

	Curva Mayor C5m
	Curva Menor C1m
	Punto De Estación
	Punto De BMs
	Buzón De Desague
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado



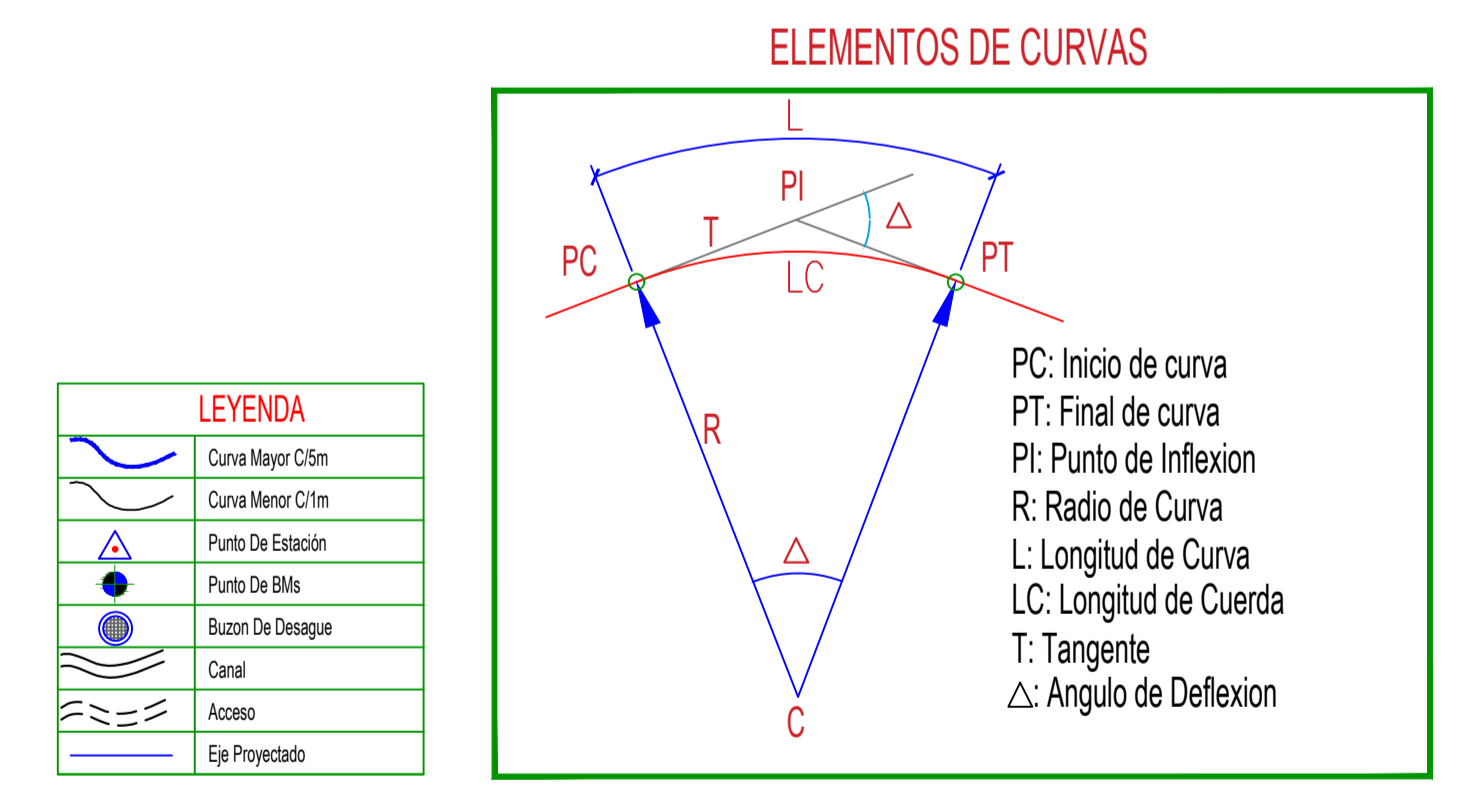
SEÑALES PREVENTIVAS

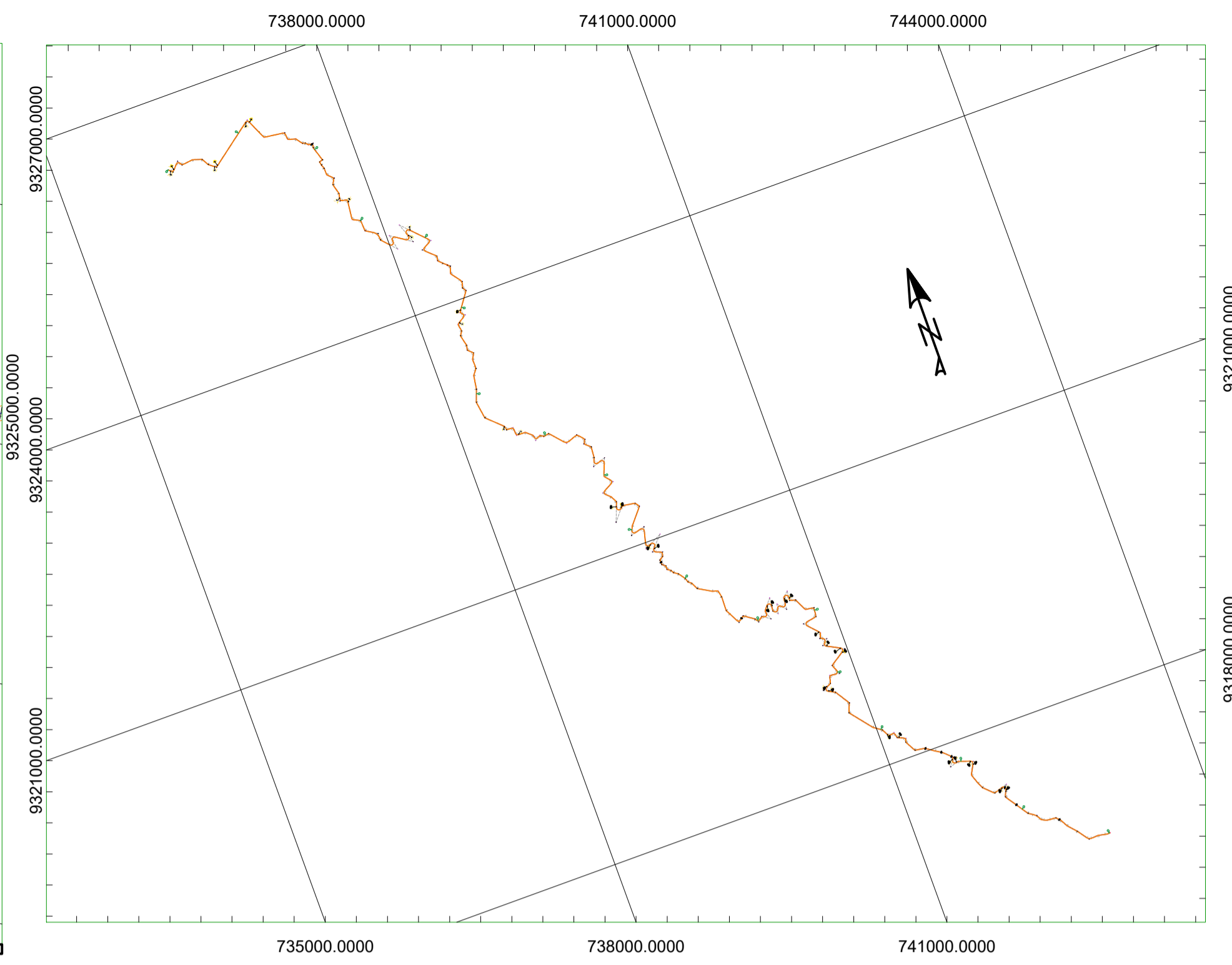
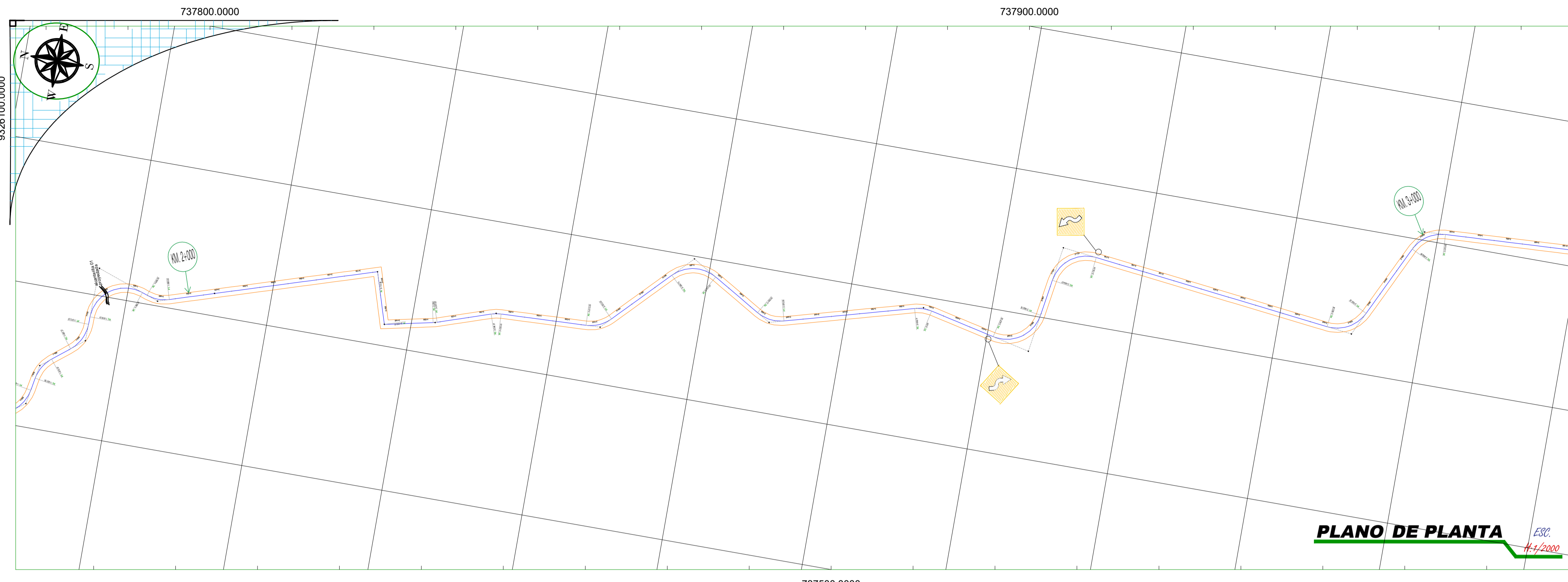
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

 P - 2A CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA
 P - 4A CURVA Y CONTRA CURVA (DERECHA - IZQUIERDA)	 P - 4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)	

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 50 VEH
VELOCIDAD DIRECTIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts
SUPERFICIE DE ACERQUERIA	4.00 mts
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30.00 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





PLANO DE PLANTA
ESQ.
H: 1/2000

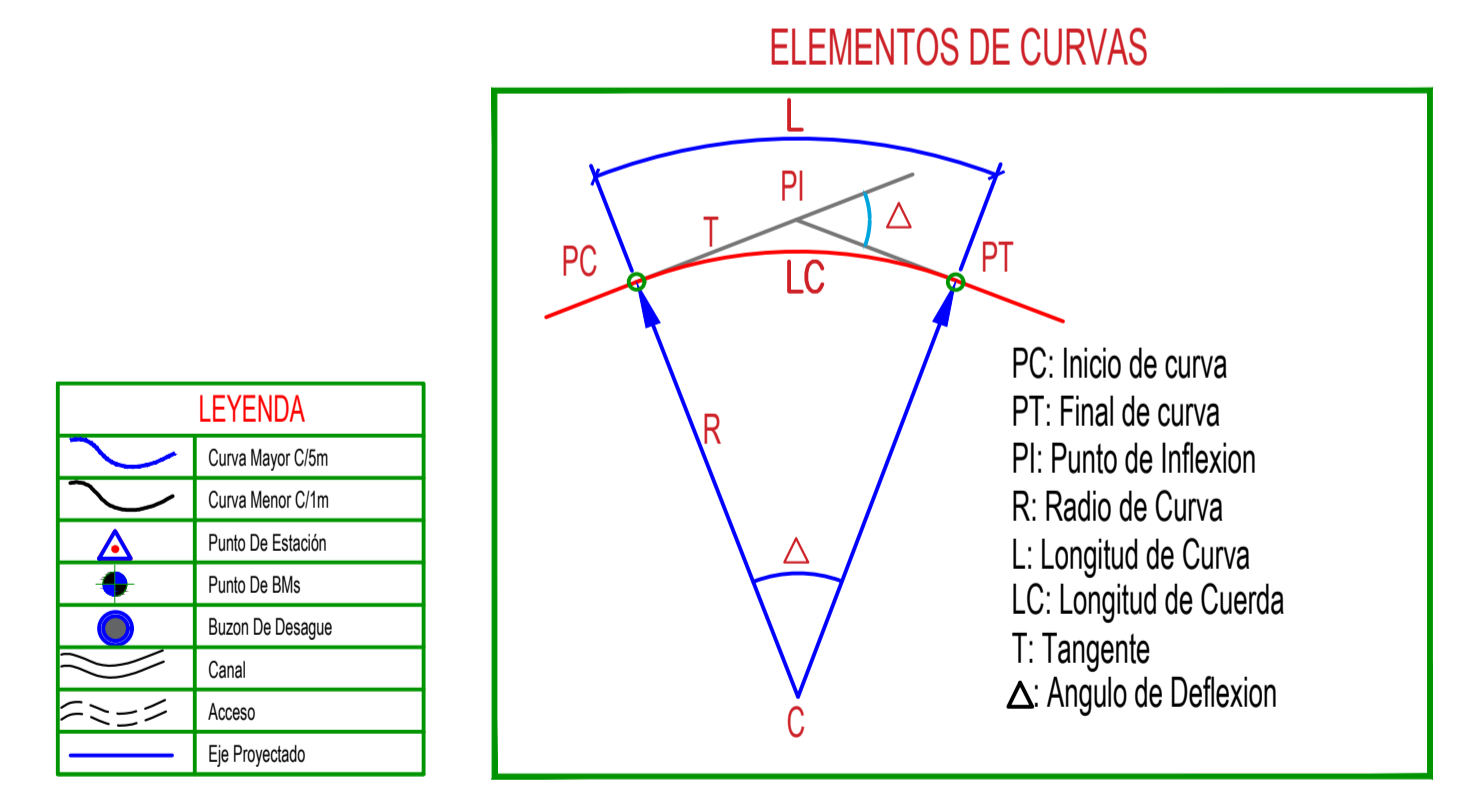
SEÑALES PREVENTIVAS

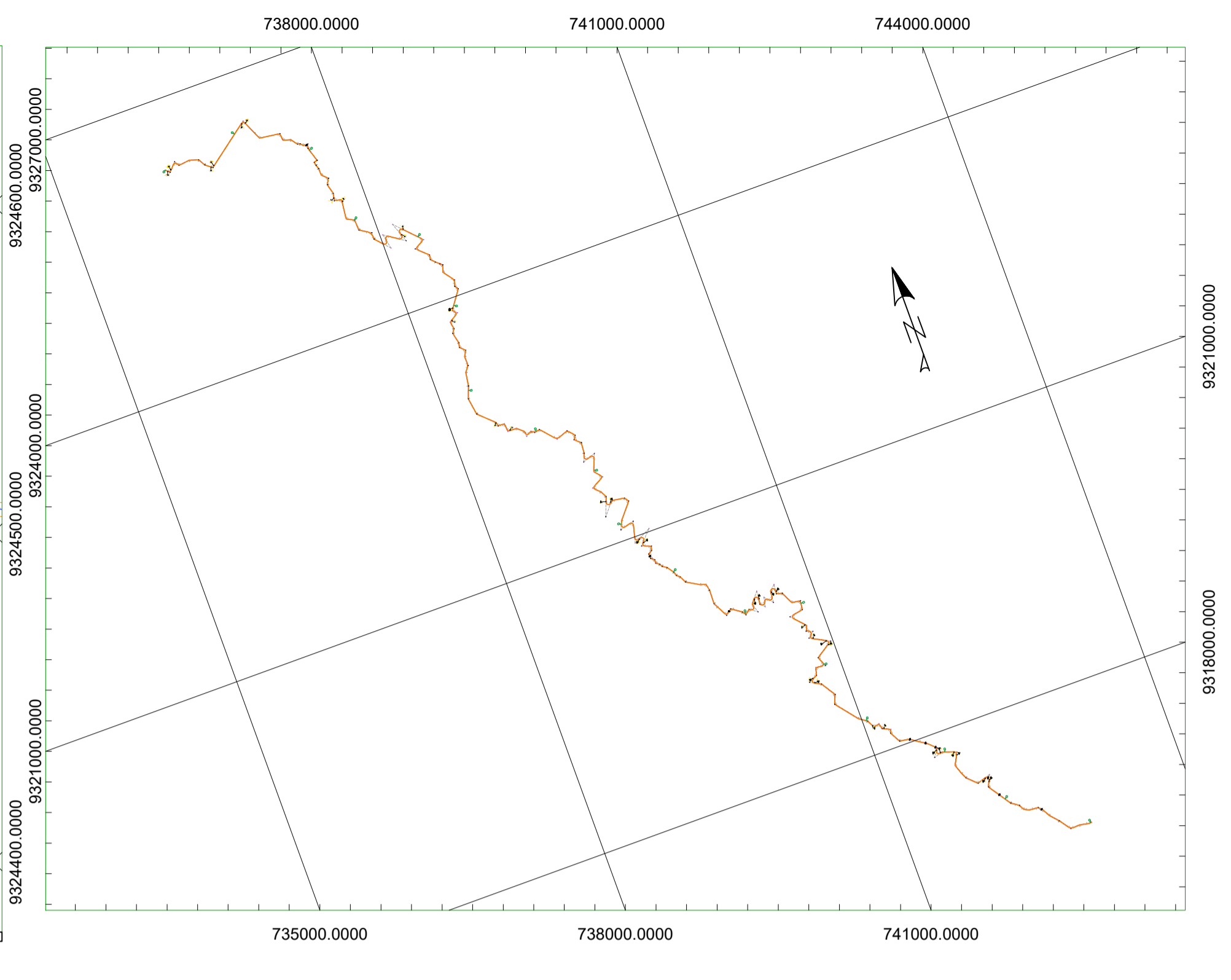
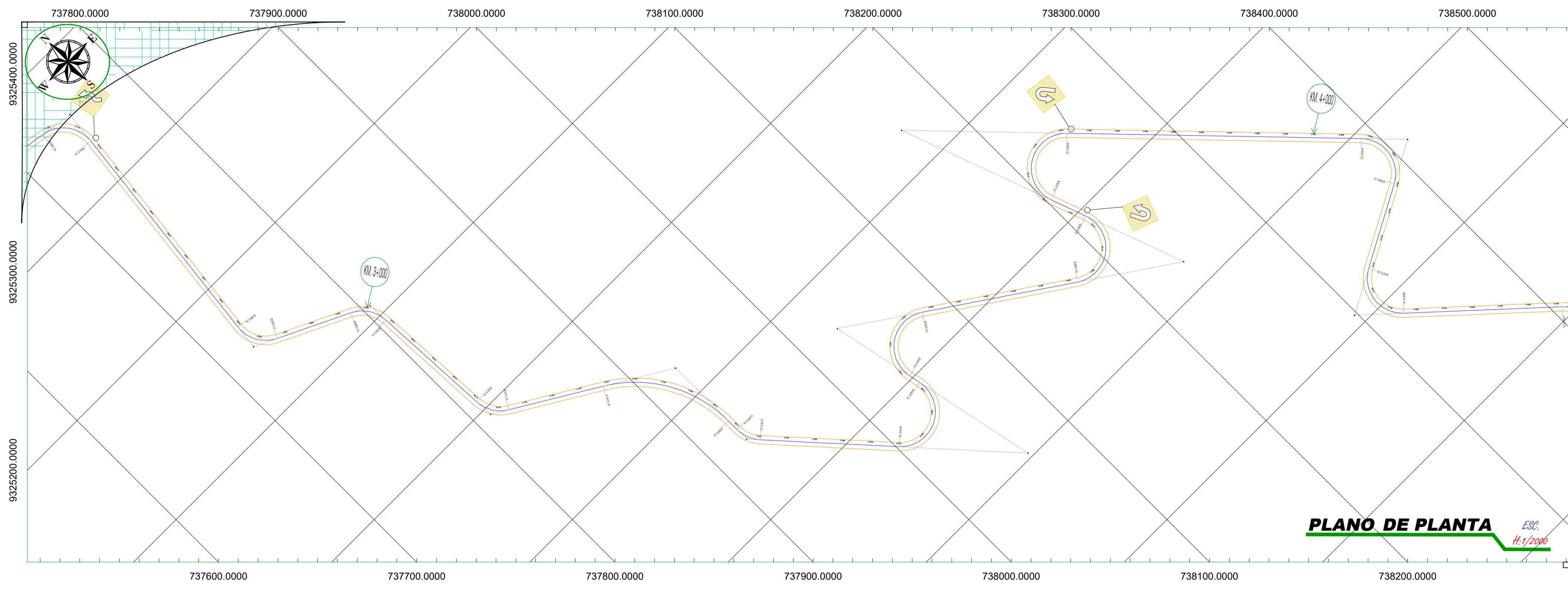
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

 P - 2A CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA
 P - 4A CURVA Y CONTRA CURVA (DERECHA - IZQUIERDA)	 P - 4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)	

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 50 VEH.
VELOCIDAD OBJETIVO	20 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts.
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30.00 mts.
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts.

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

P - 2A
 CURVA A LA DERECHA

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

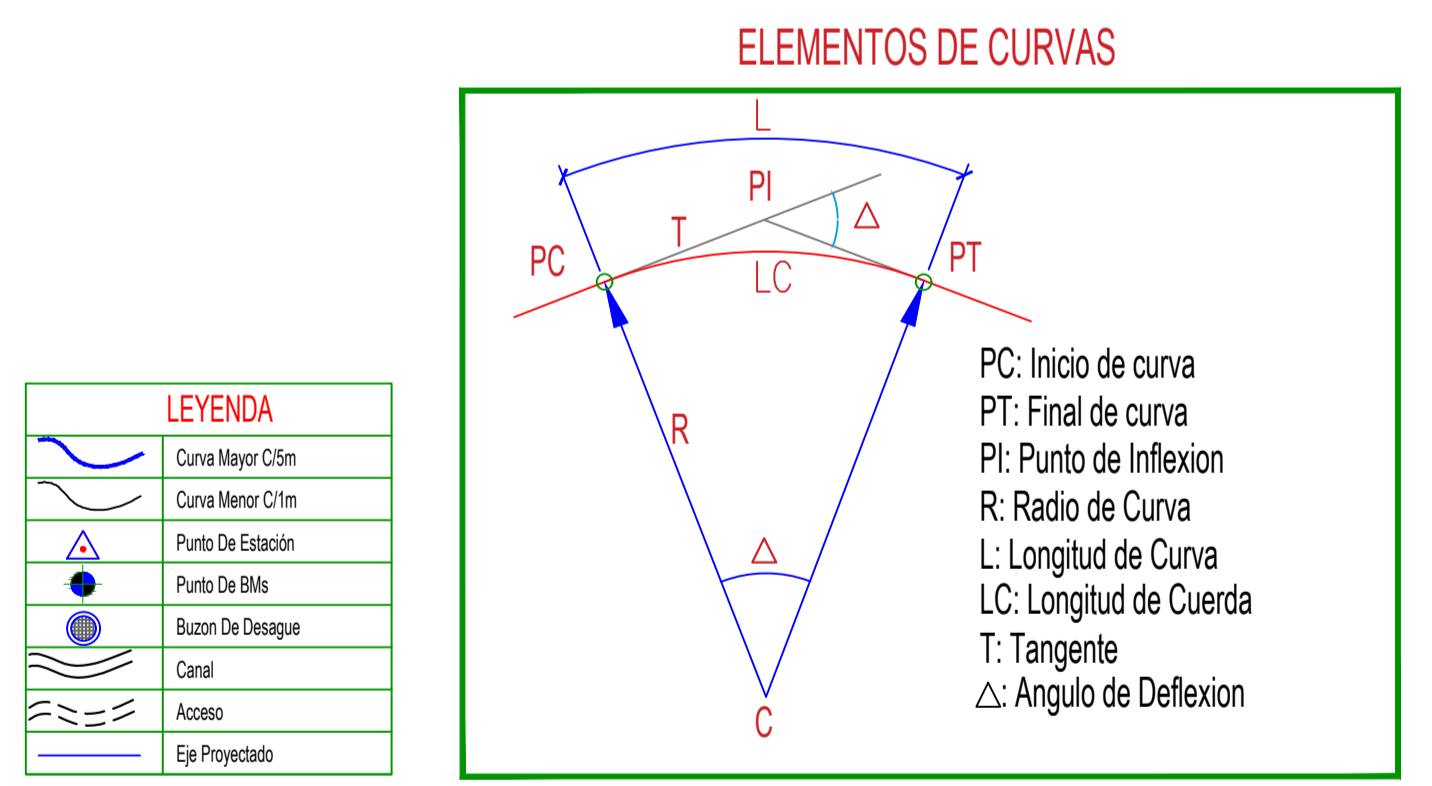
P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

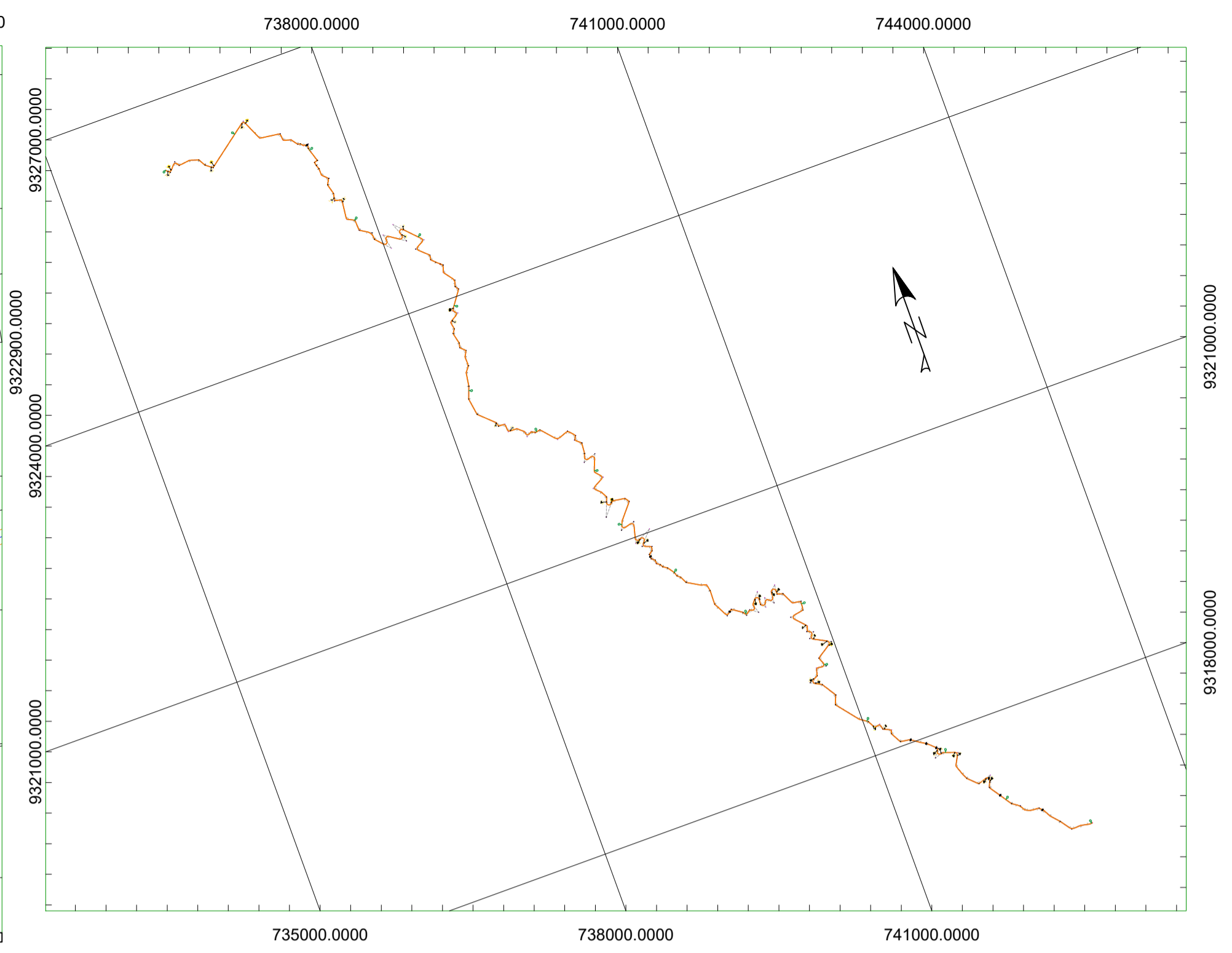
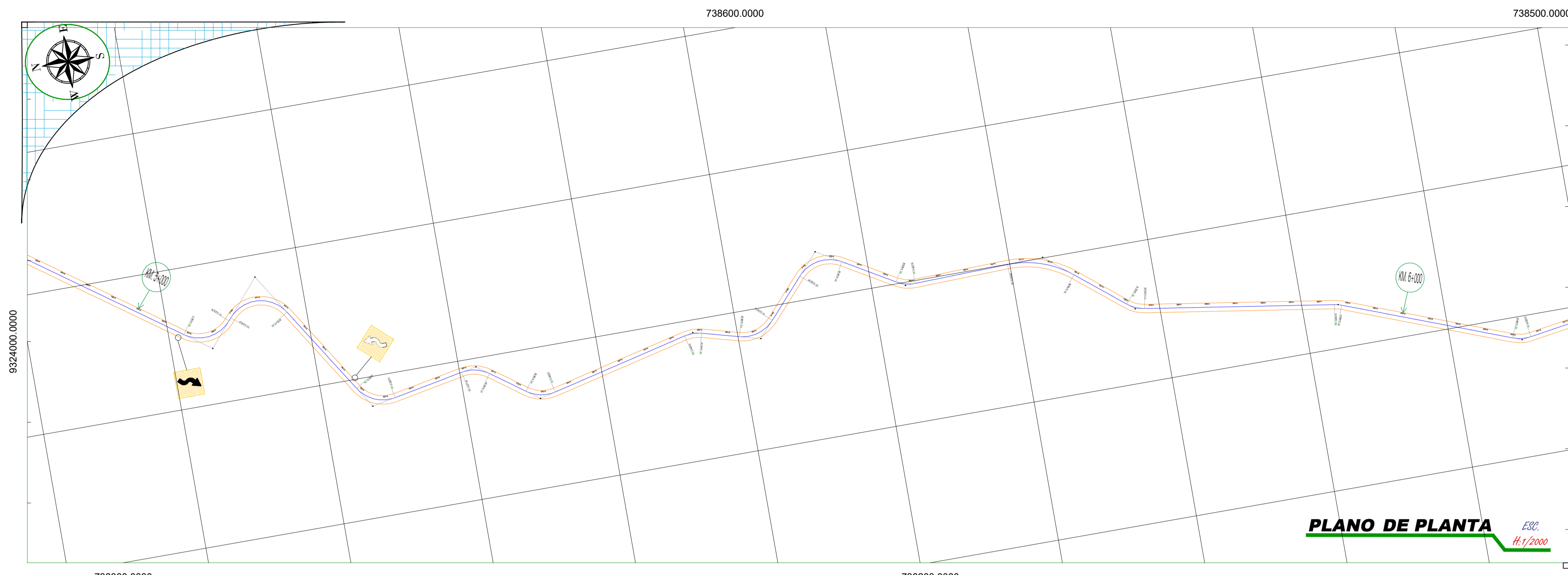
P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)

P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 50 VEH
VELOCIDAD DIRECTIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30.00 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

P - 2A
 CURVA A LA DERECHA

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

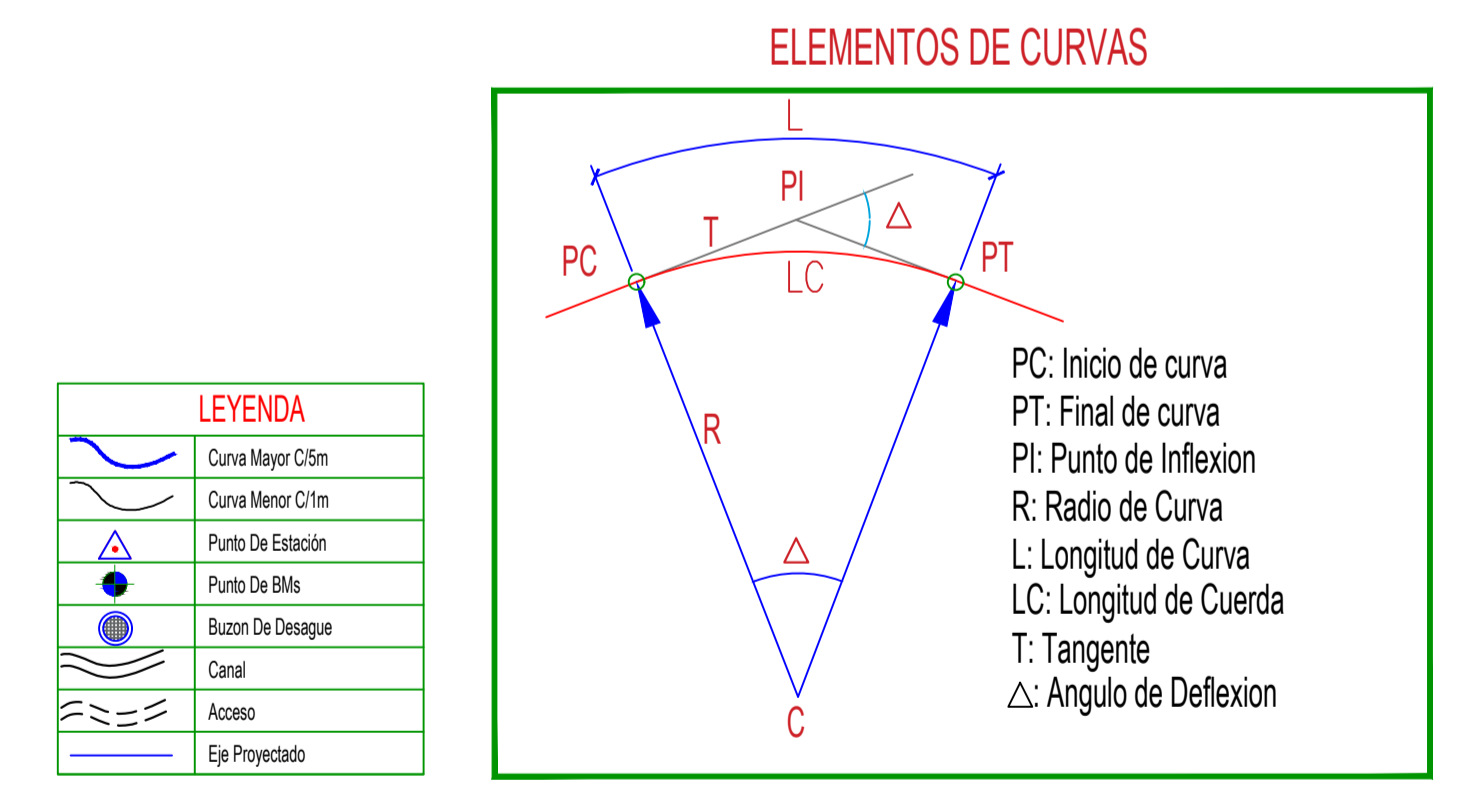
P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

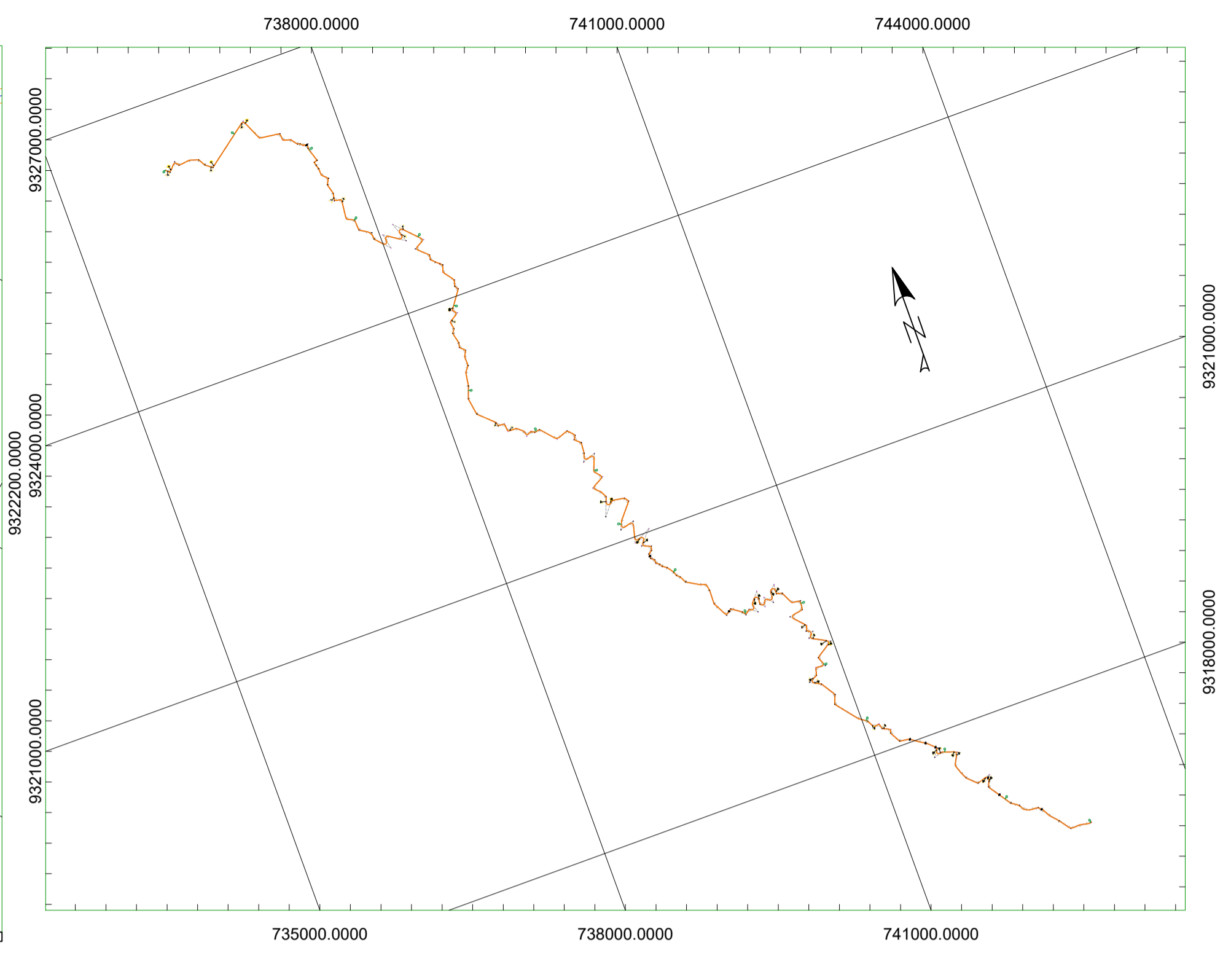
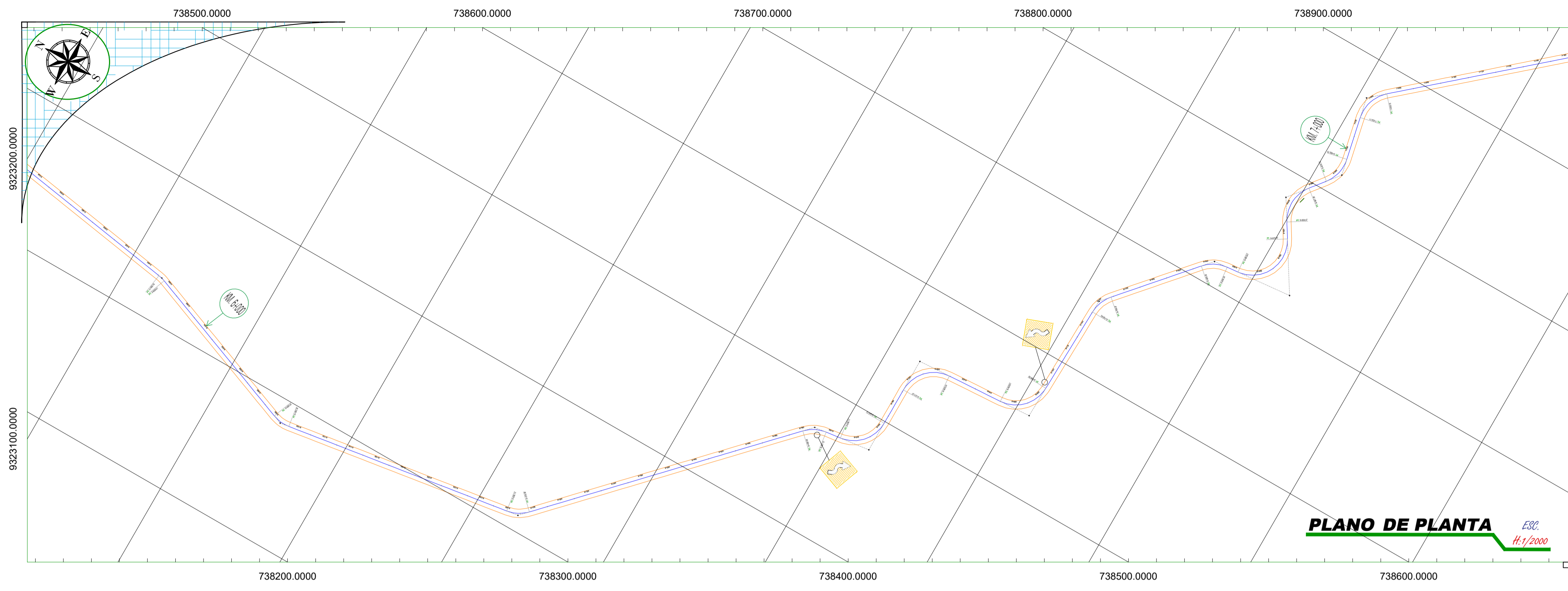
P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)

P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	INDICAR DE 30 VEH.
VELOCIDAD DIRECTA	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts.
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 0.30 mts.
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts.

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

P - 2A
 CURVA A LA DERECHA

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

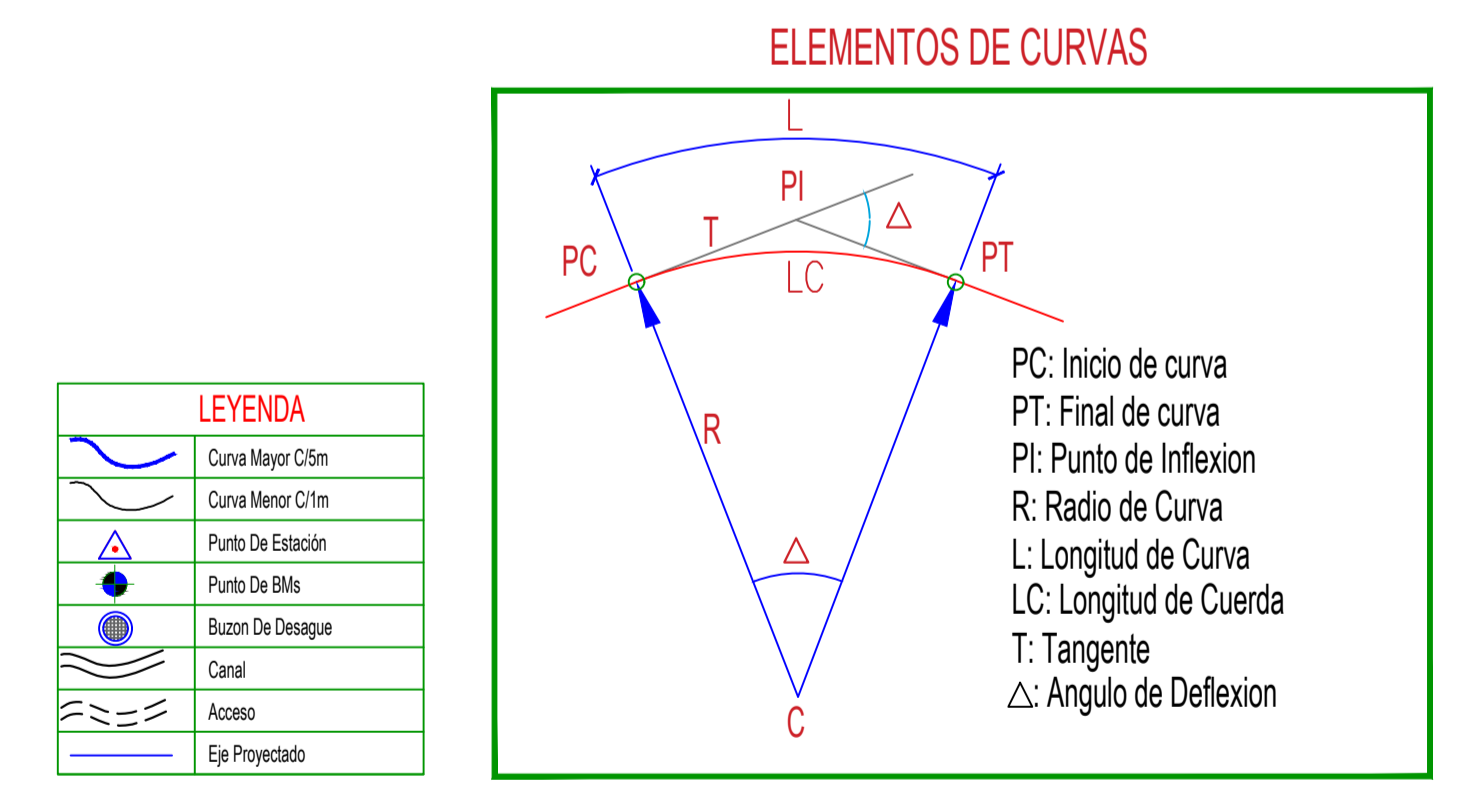
P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

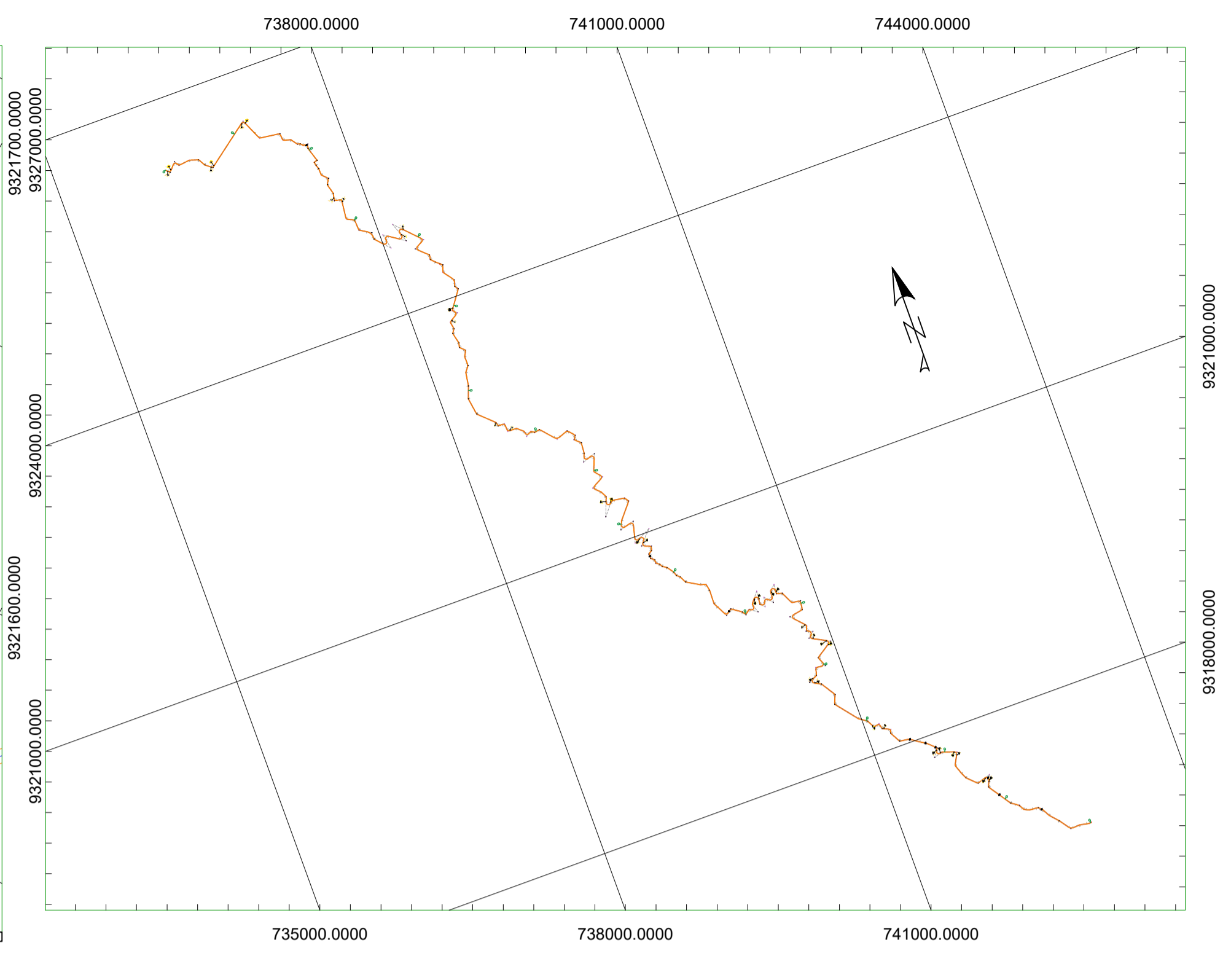
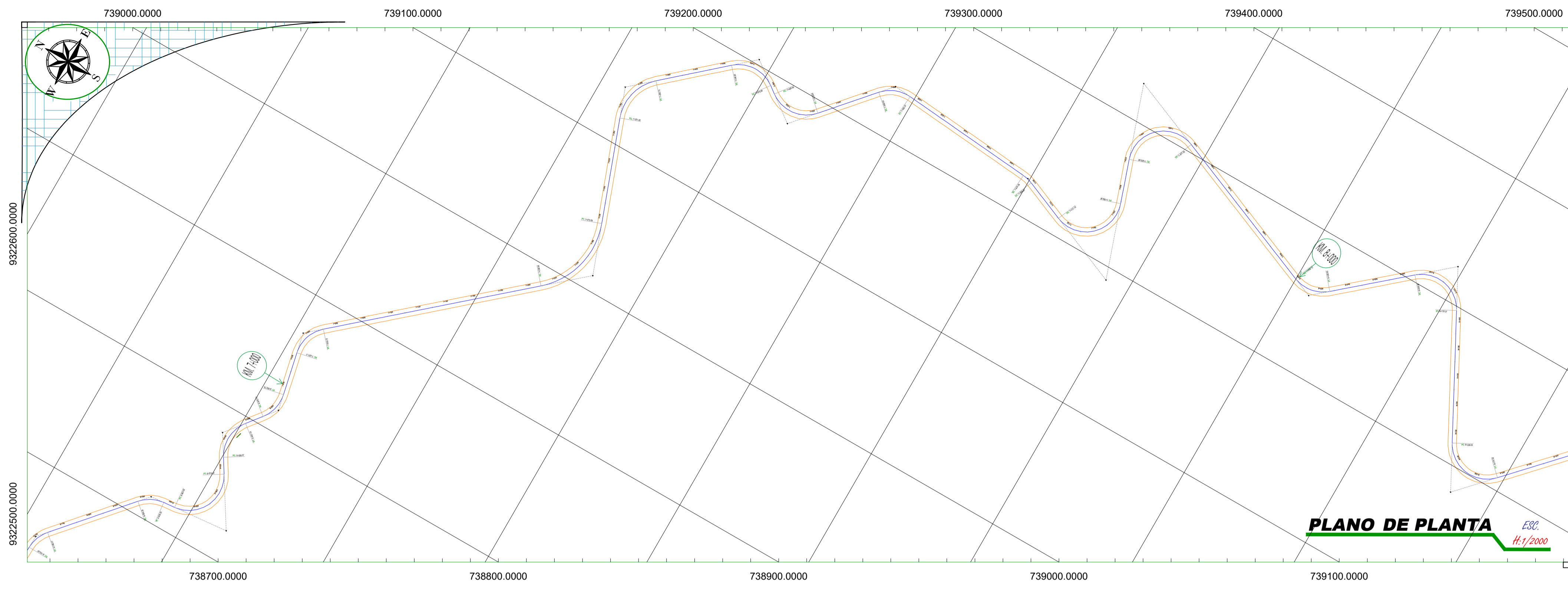
P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
(DERECHA - IZQUIERDA)

P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
(IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	INDICAR DE 30 VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts.
SUPERFICIE DE ACERQUERIA	4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPAESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts.
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts.

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

P - 2A
 CURVA A LA DERECHA

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

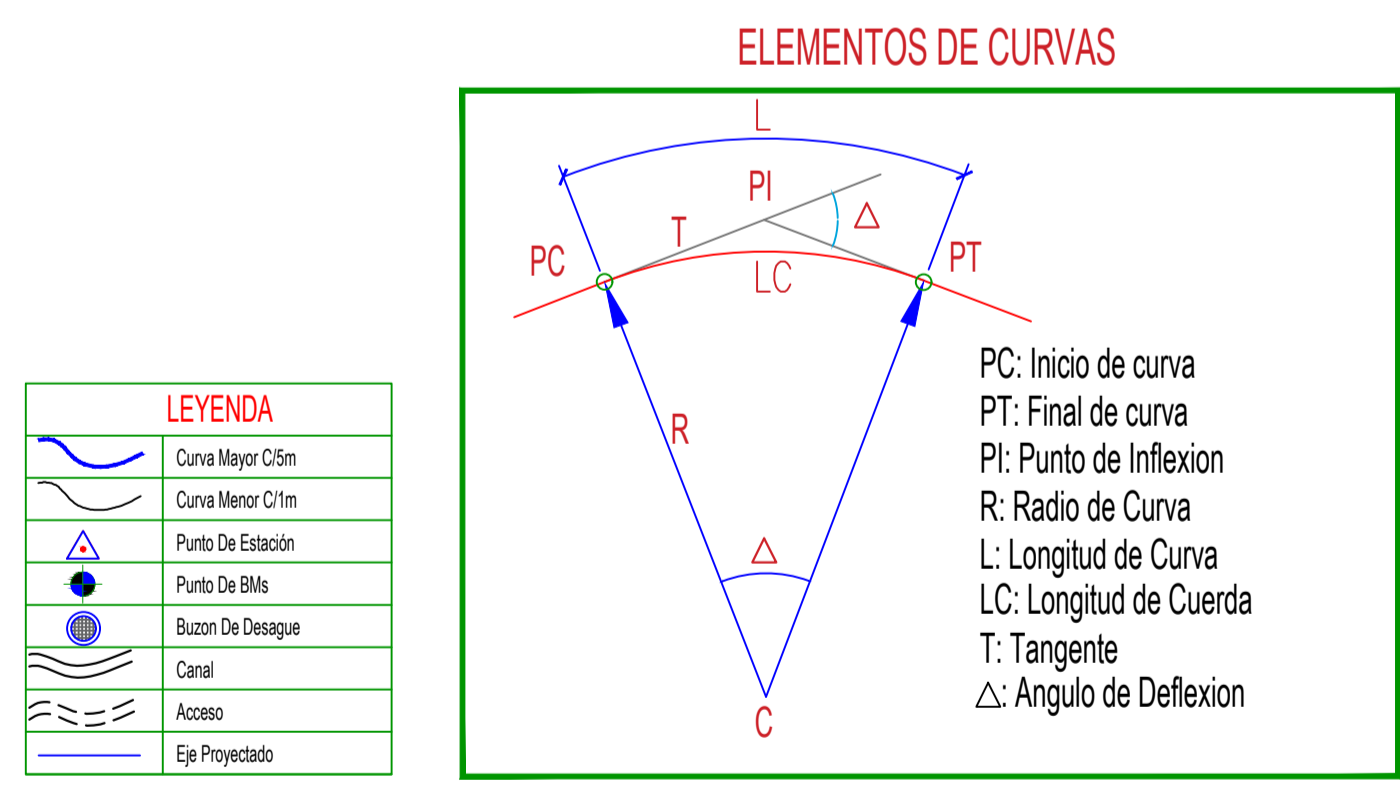
P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

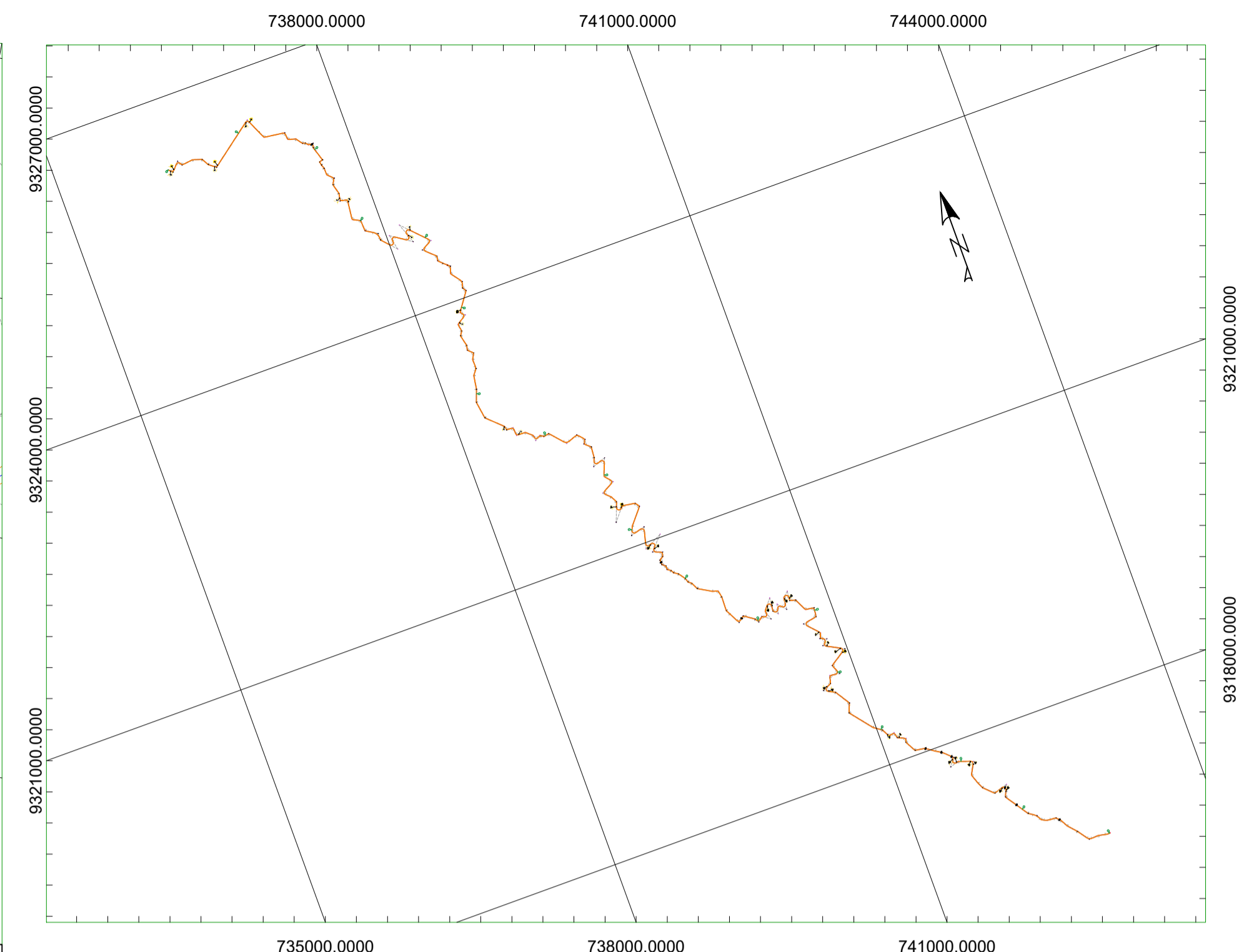
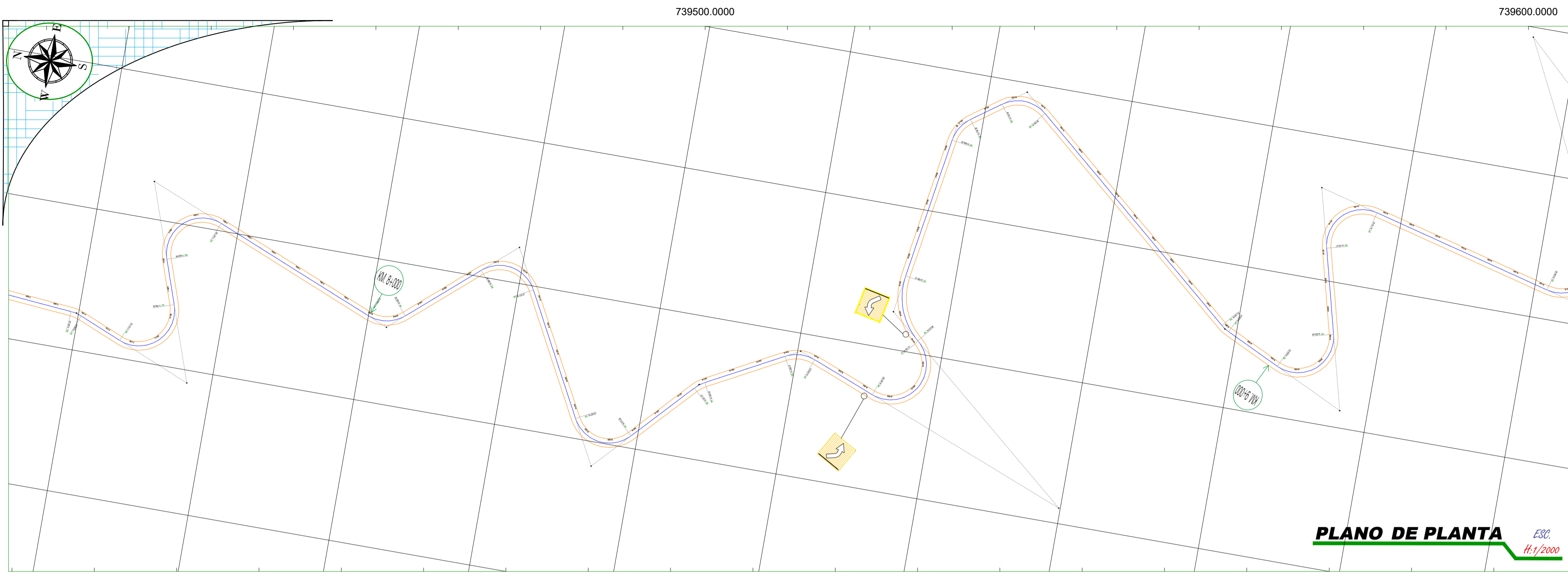
P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)

P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 30 VEH
VELOCIDAD OPERATIVA	20 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts
SUPERFICIE DE ACERQUERIA	4.00 mts
ANCHO DE BERMAS	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





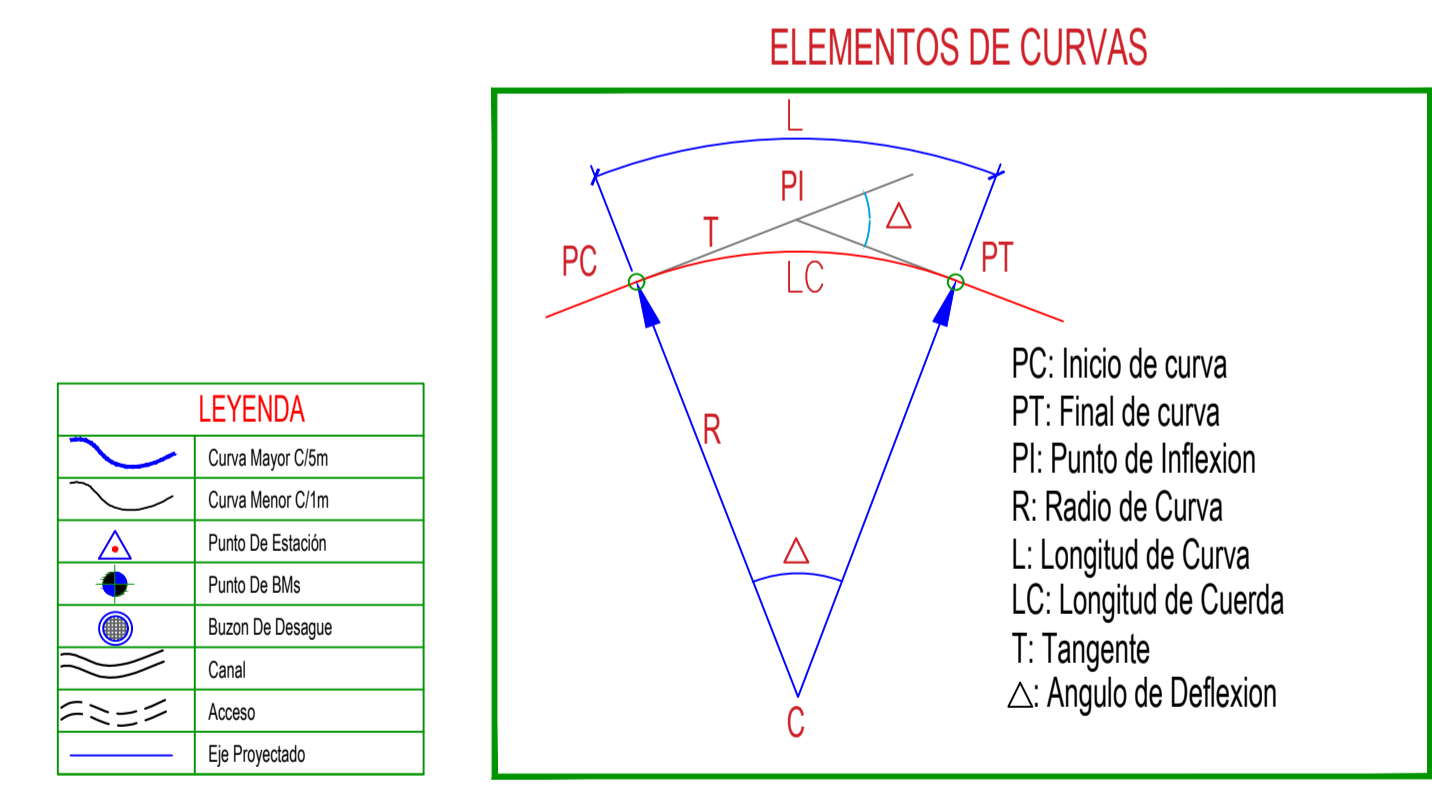
SEÑALES PREVENTIVAS

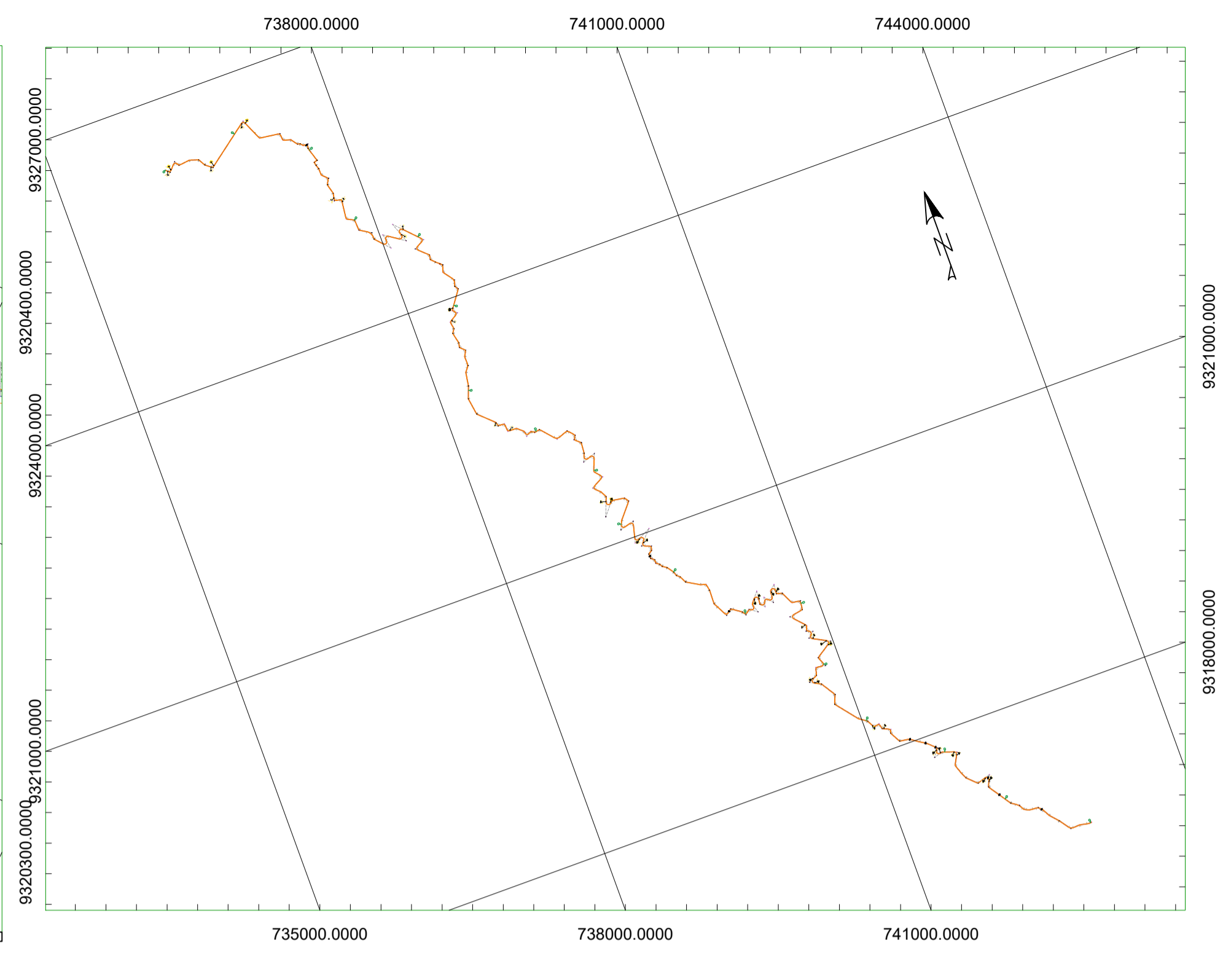
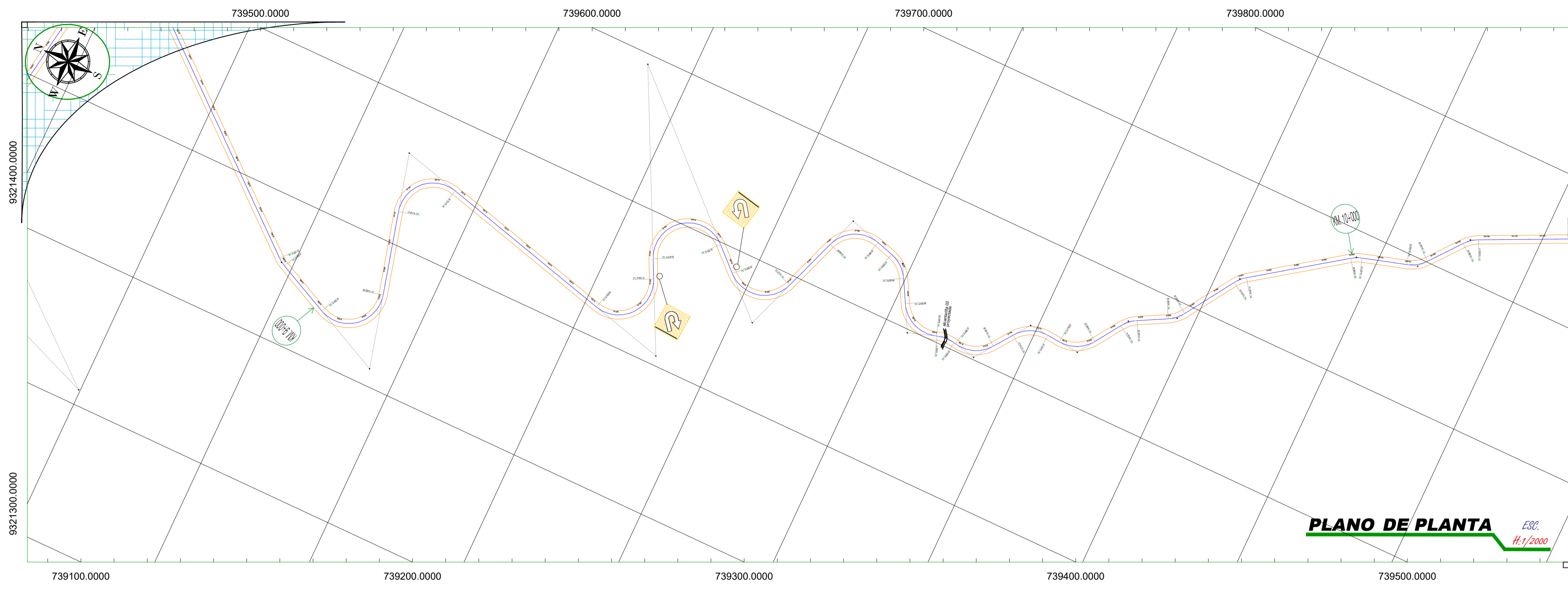
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

 P - 2A CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA
 P - 4A CURVA Y CONTRA CURVA (DERECHA - IZQUIERDA)	 P - 4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)	

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 30 VEH
VELOCIDAD DIRECTA	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts
SUPERFICIE DE ACABADURA	4.00 mts
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPAESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





PLANO DE PLANTA ESC. H. y 2000

SEÑALES PREVENTIVAS

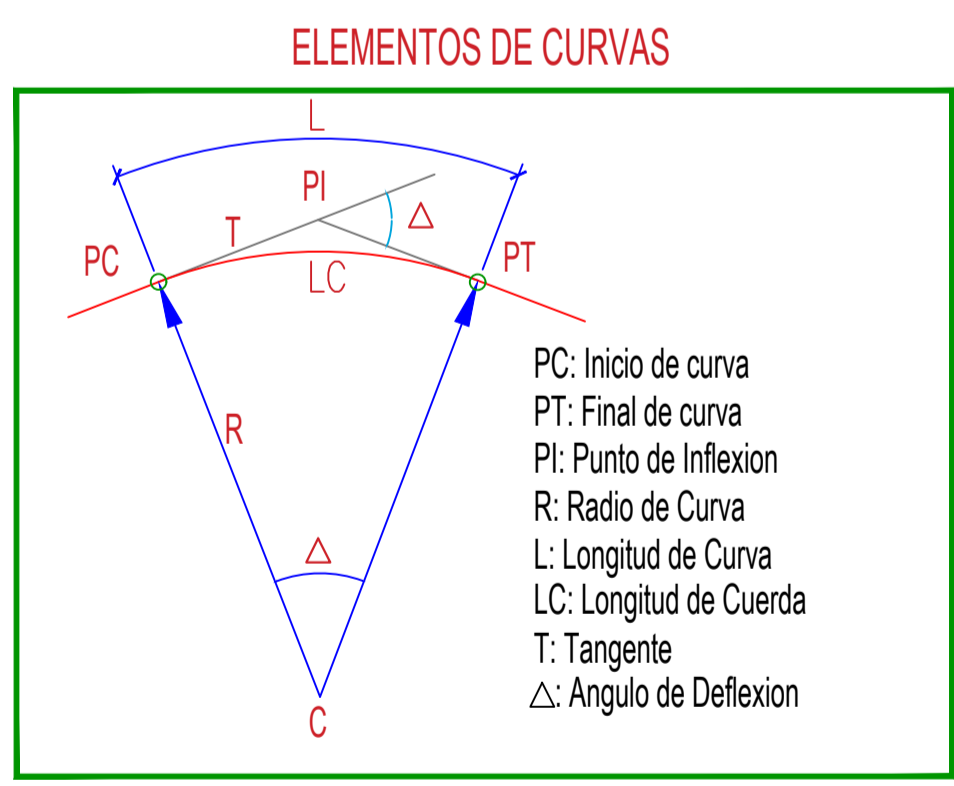
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

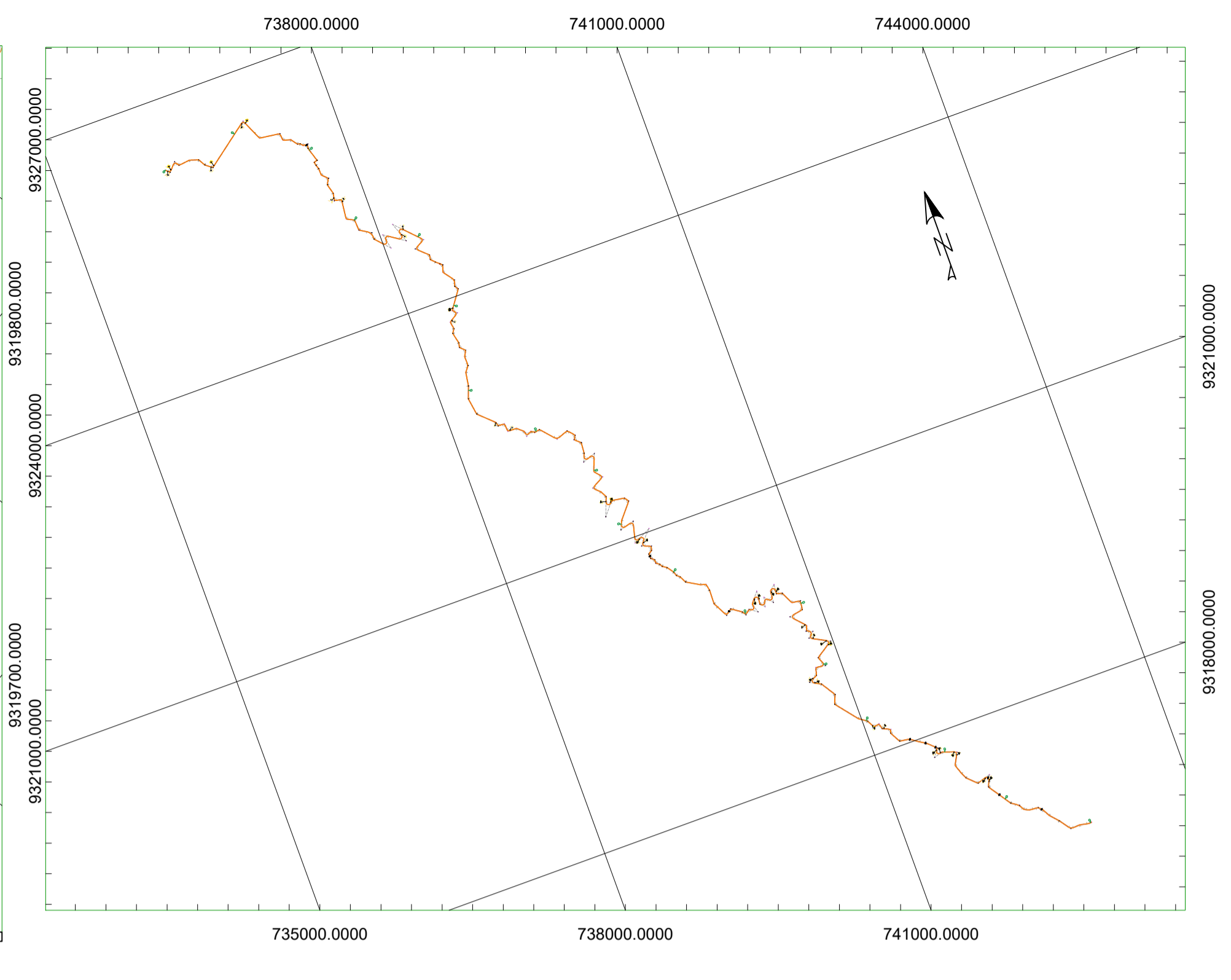
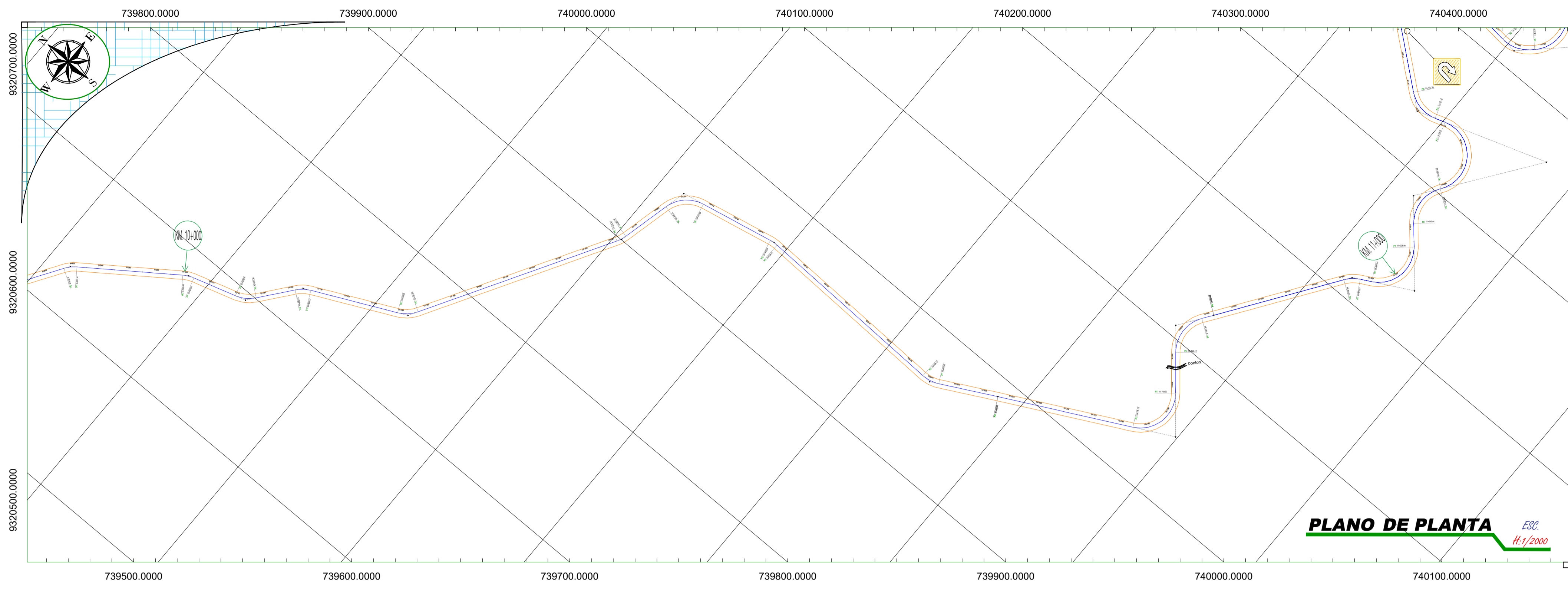
 P - 2A CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA
 P - 4A CURVA Y CONTRA CURVA (DERECHA - IZQUIERDA)	 P - 4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)	

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MINOR DE 30 VEH.
VELOCIDAD DIRECTIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts.
SUPERFICIE DE ACERQUERIA	4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 0.30 mts.
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts.

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES

LEYENDA	
	Curva Mayor C15m
	Curva Menor C11m
	Punto De Estación
	Punto De BMs
	Buzón De Desague
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado





PLANO DE PLANTA ESC. H. 1/2000

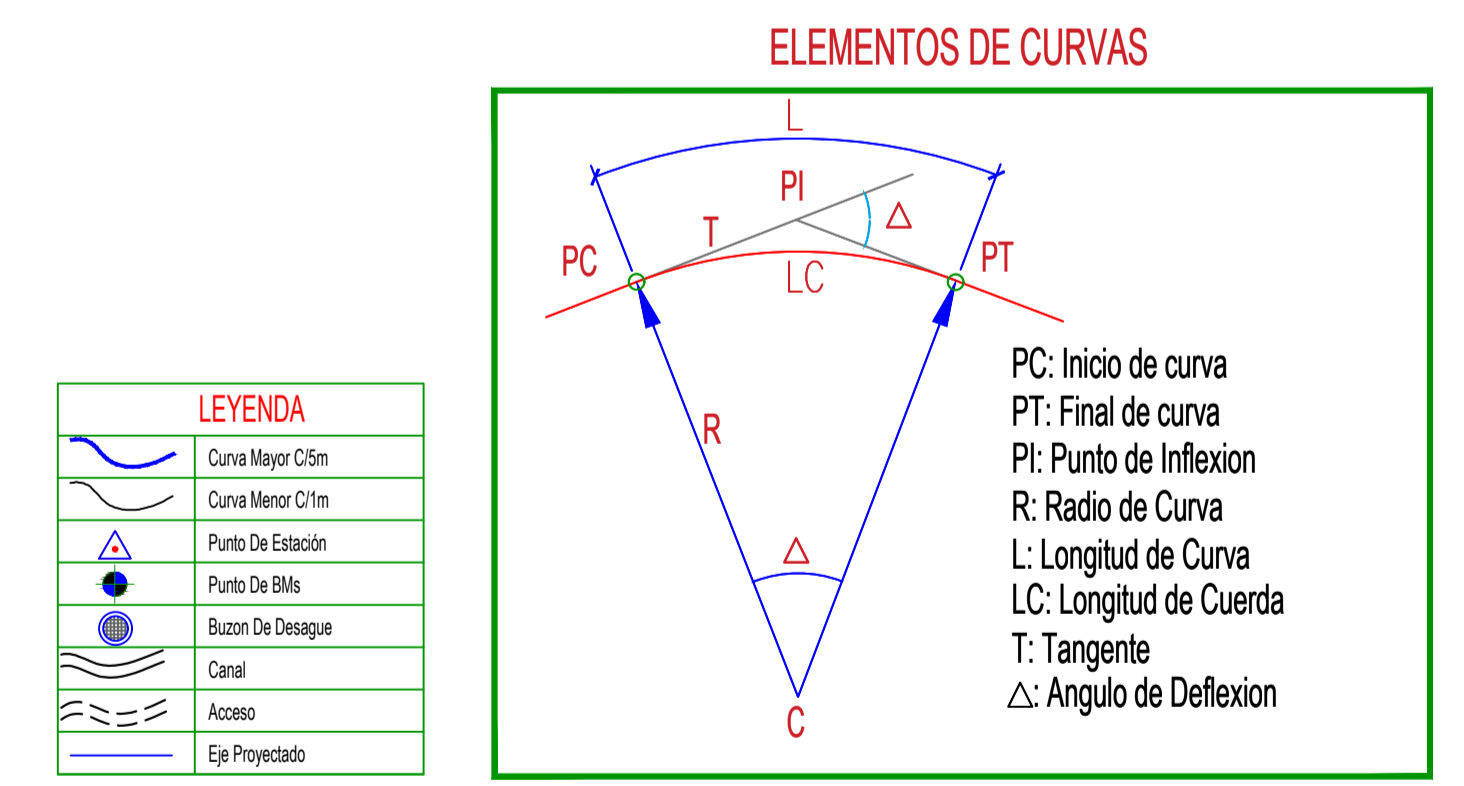
SEÑALES PREVENTIVAS

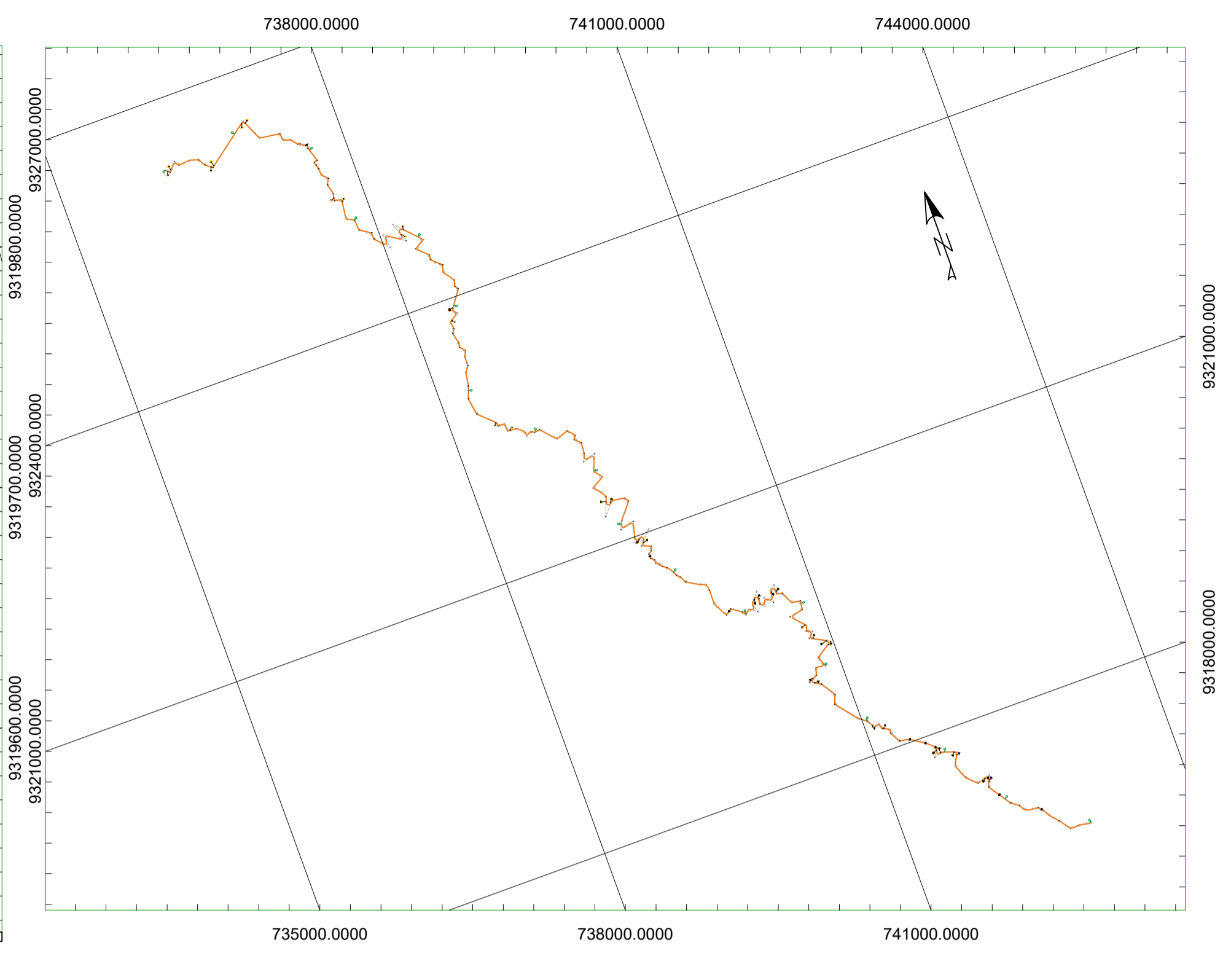
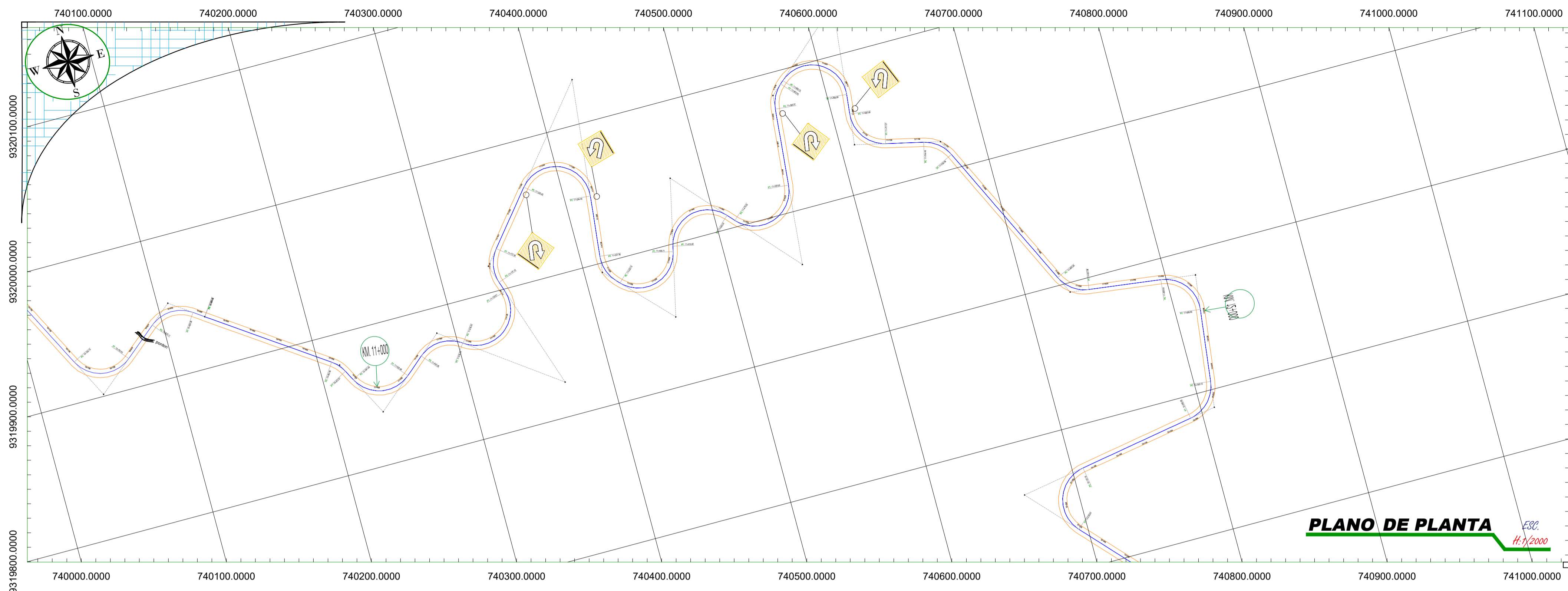
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

 P - 2A CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA
 P - 4A CURVA Y CONTRA CURVA (DERECHA - IZQUIERDA)	 P - 4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)	

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 50 VEH
VELOCIDAD DIRECTA	20 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

P - 2A
 CURVA A LA DERECHA

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

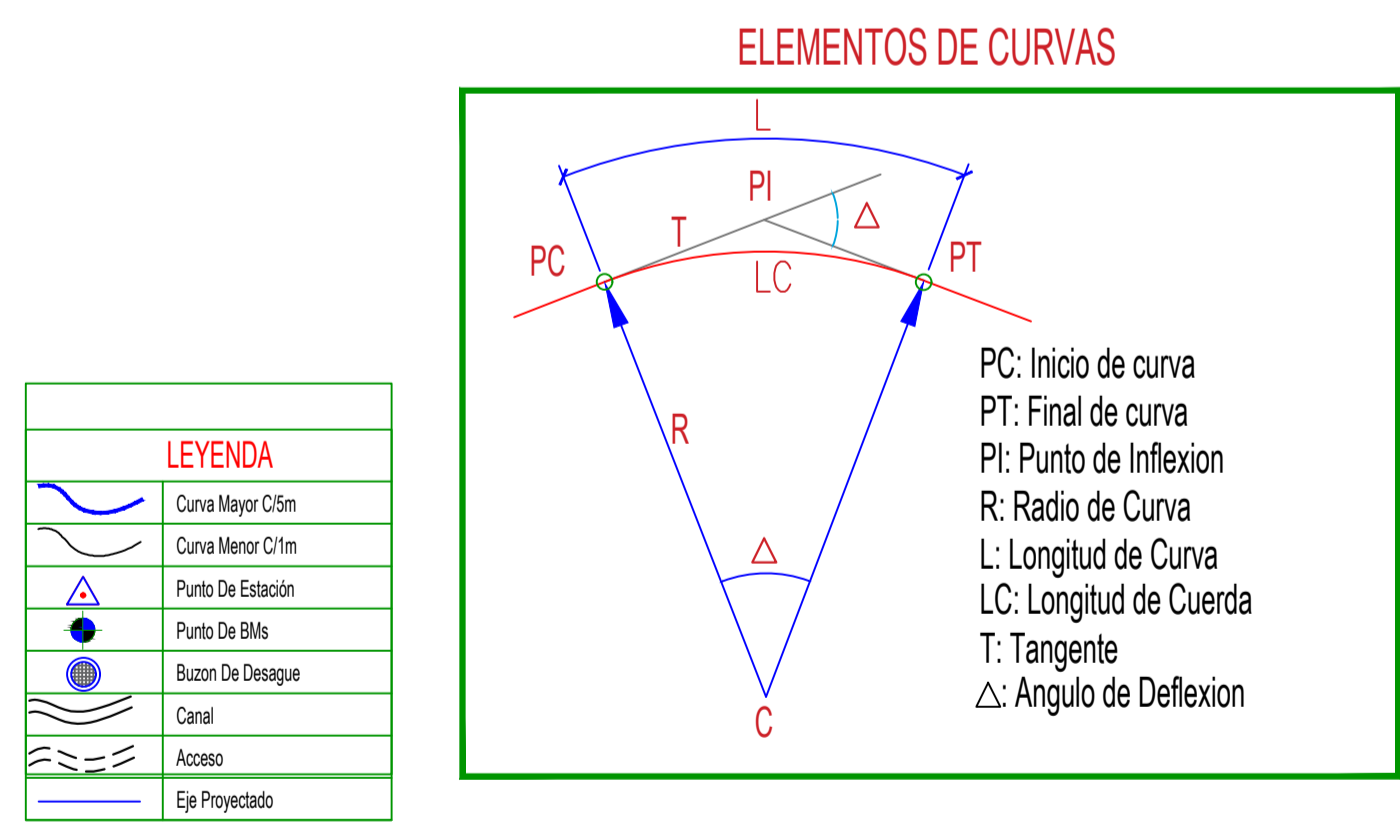
P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

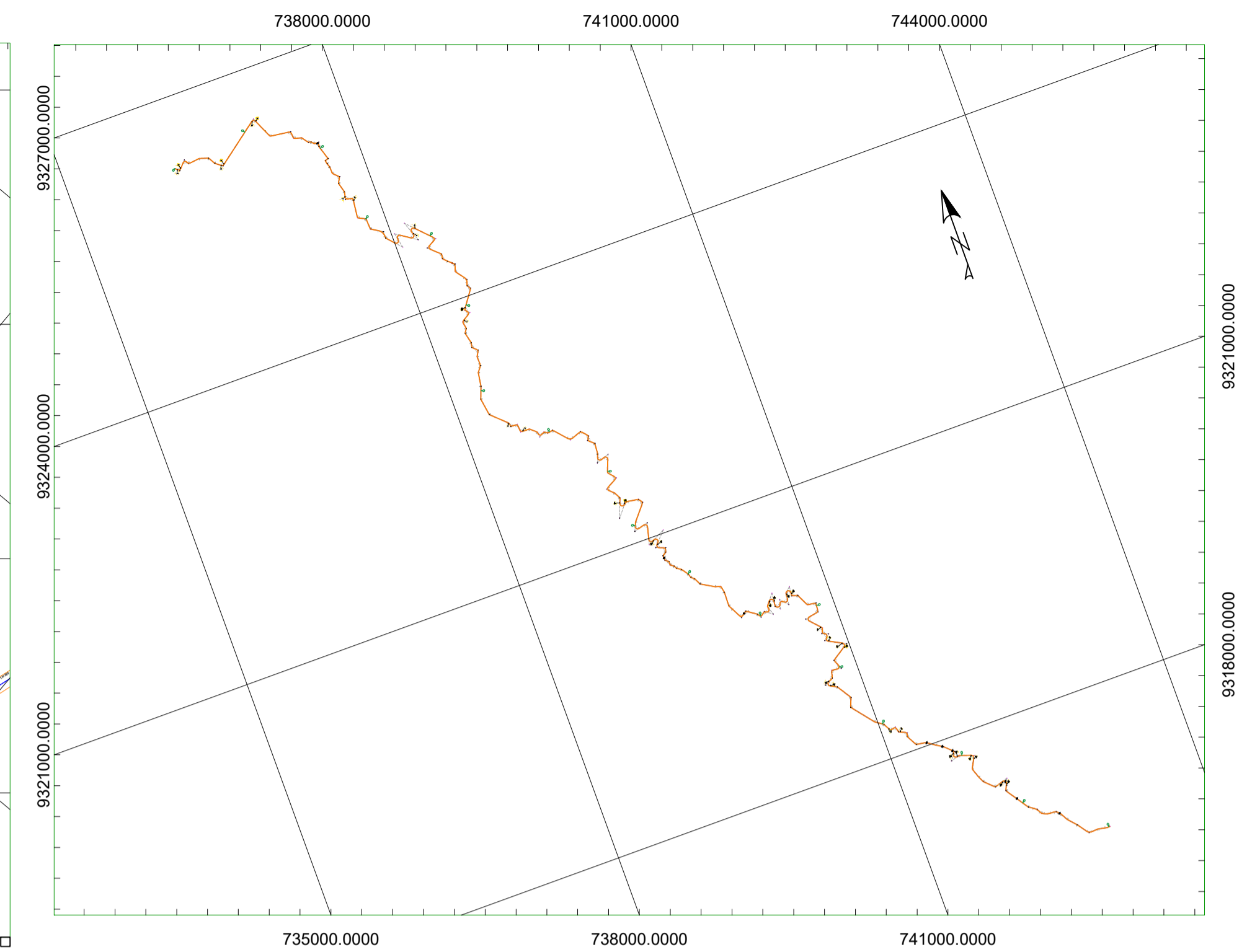
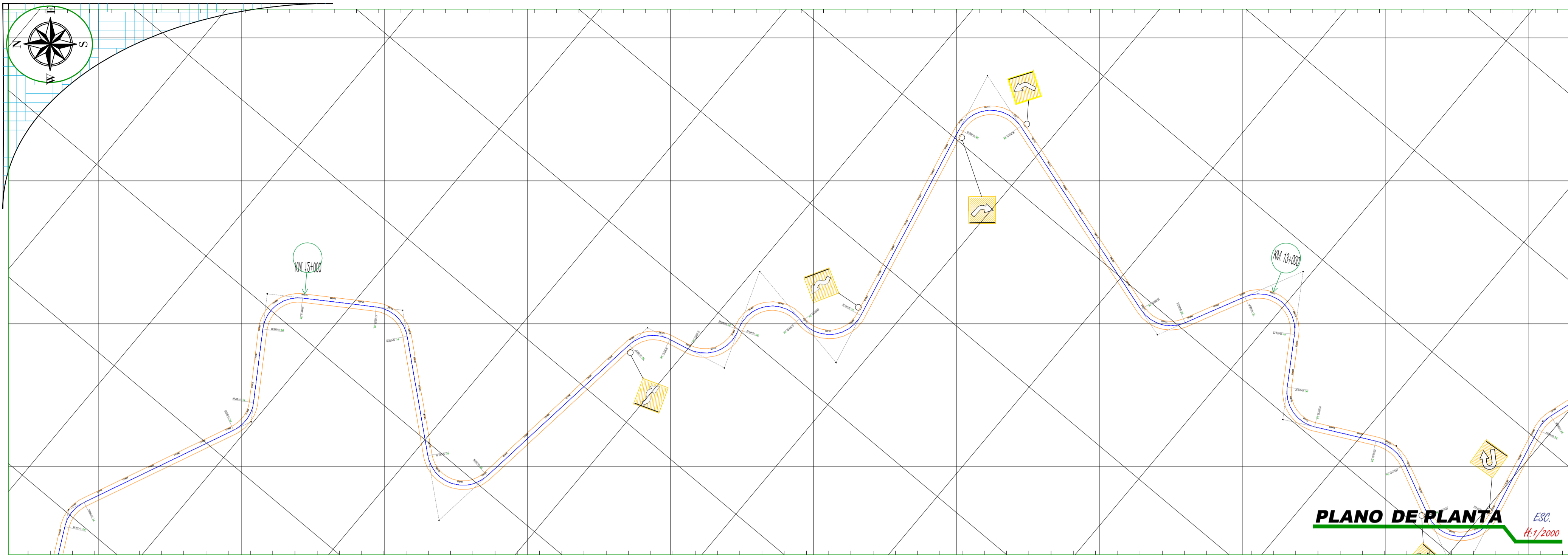
P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)

P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MINOR DE 30 VEH
VELOCIDAD OPERATIVA	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

P - 2A
 CURVA A LA DERECHA

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

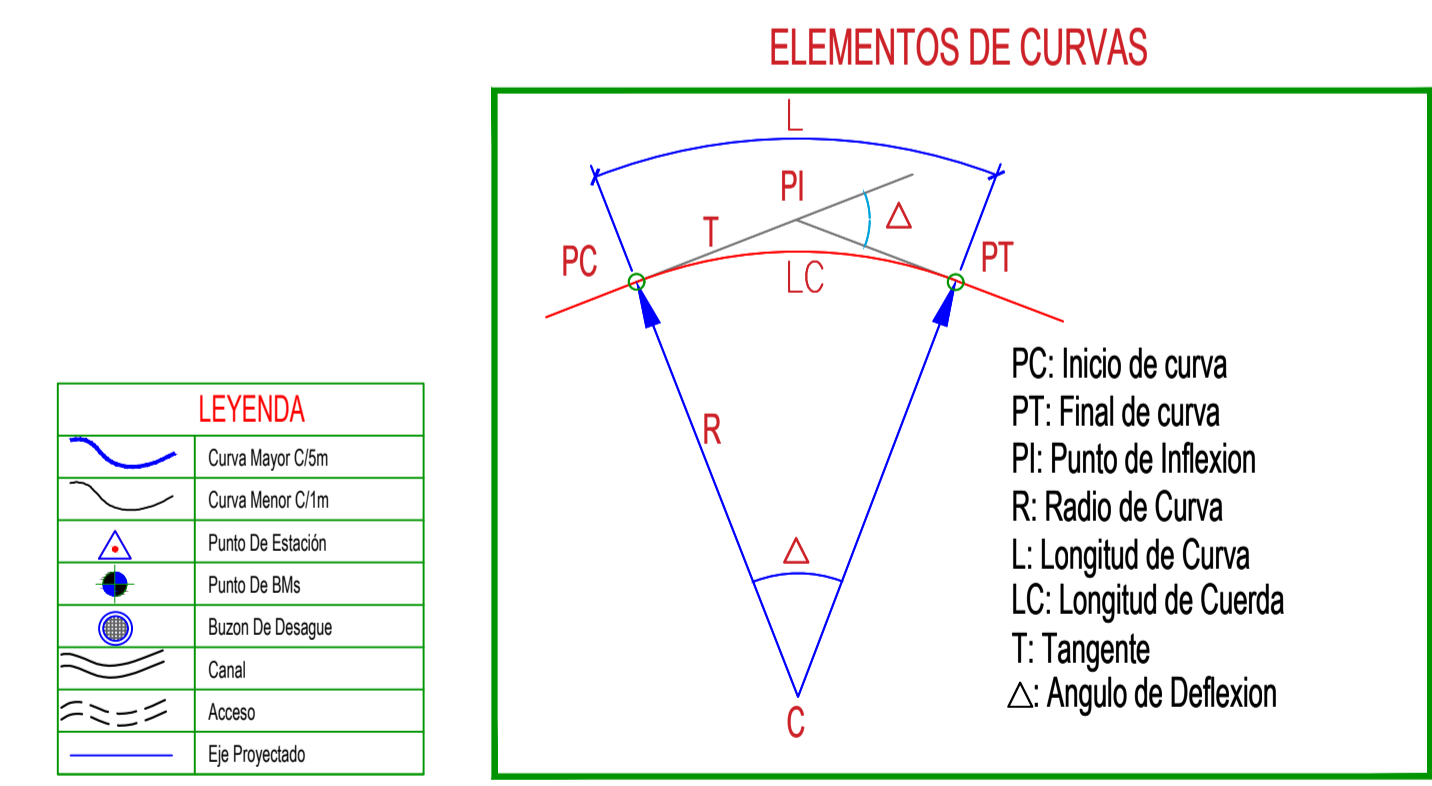
P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

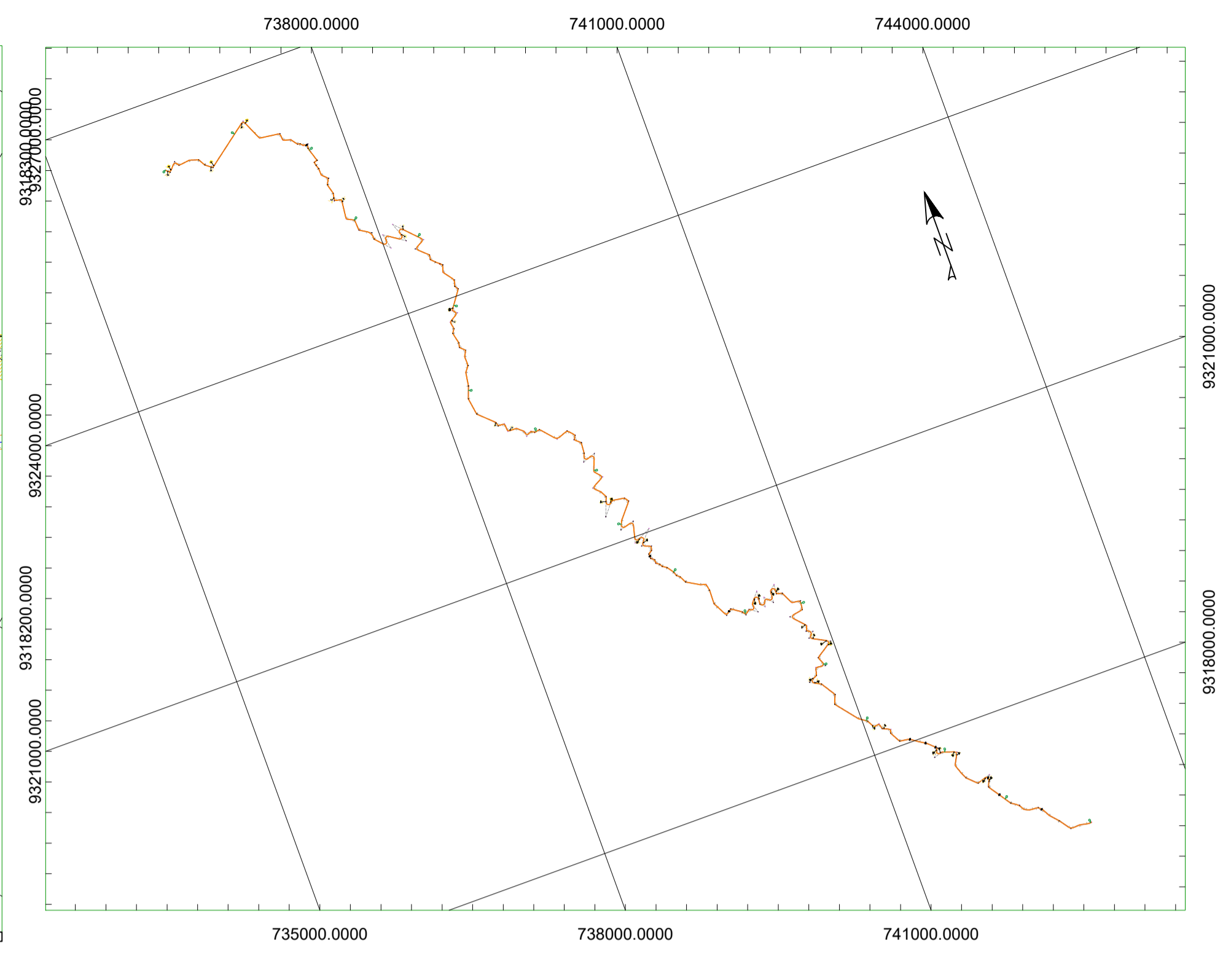
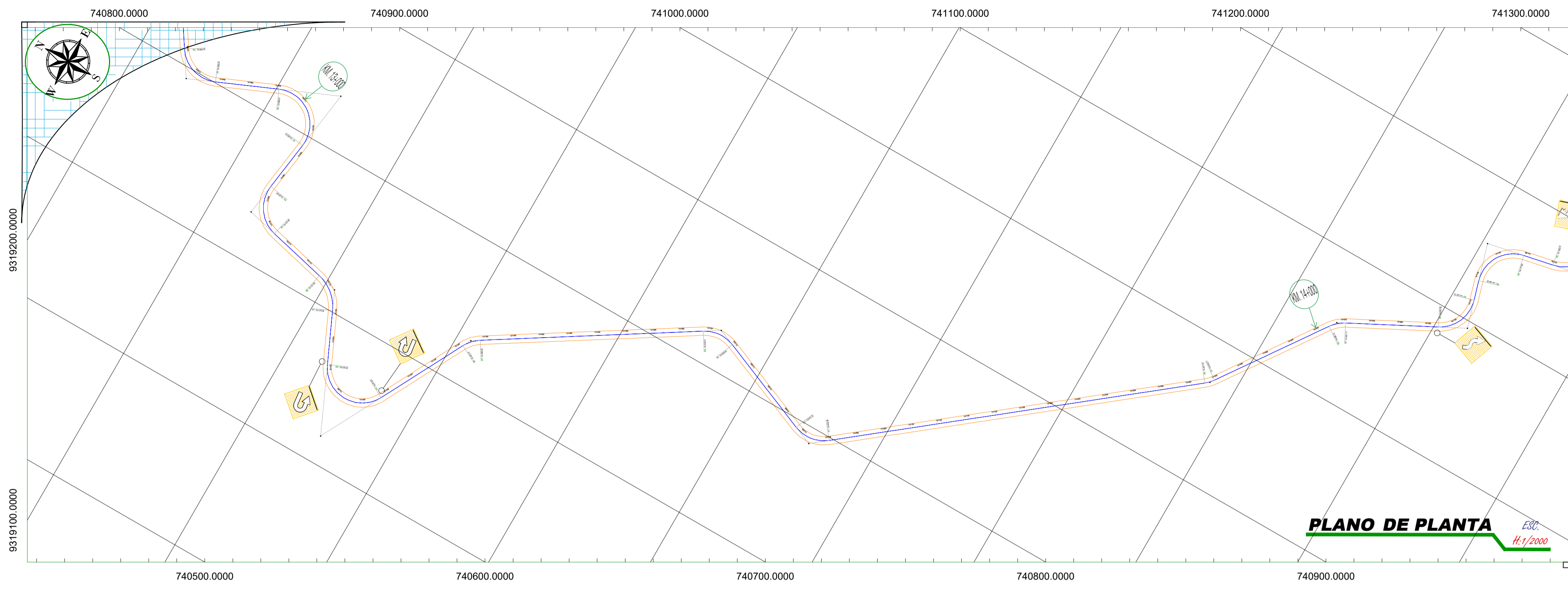
P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)

P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	INDICAR DE 50 VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts.
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPAESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 0.30 mts.
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts.

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

P - 2A
 CURVA A LA DERECHA

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

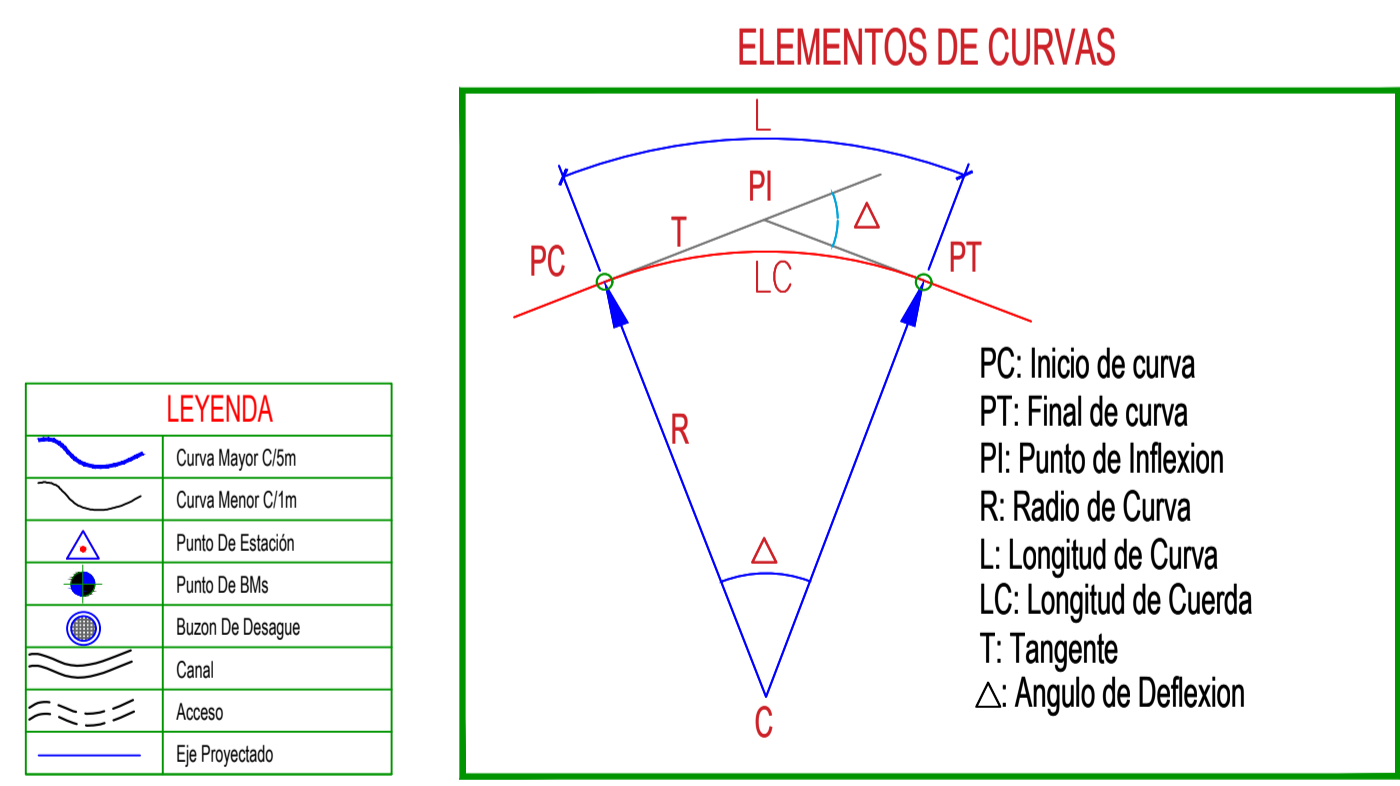
P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

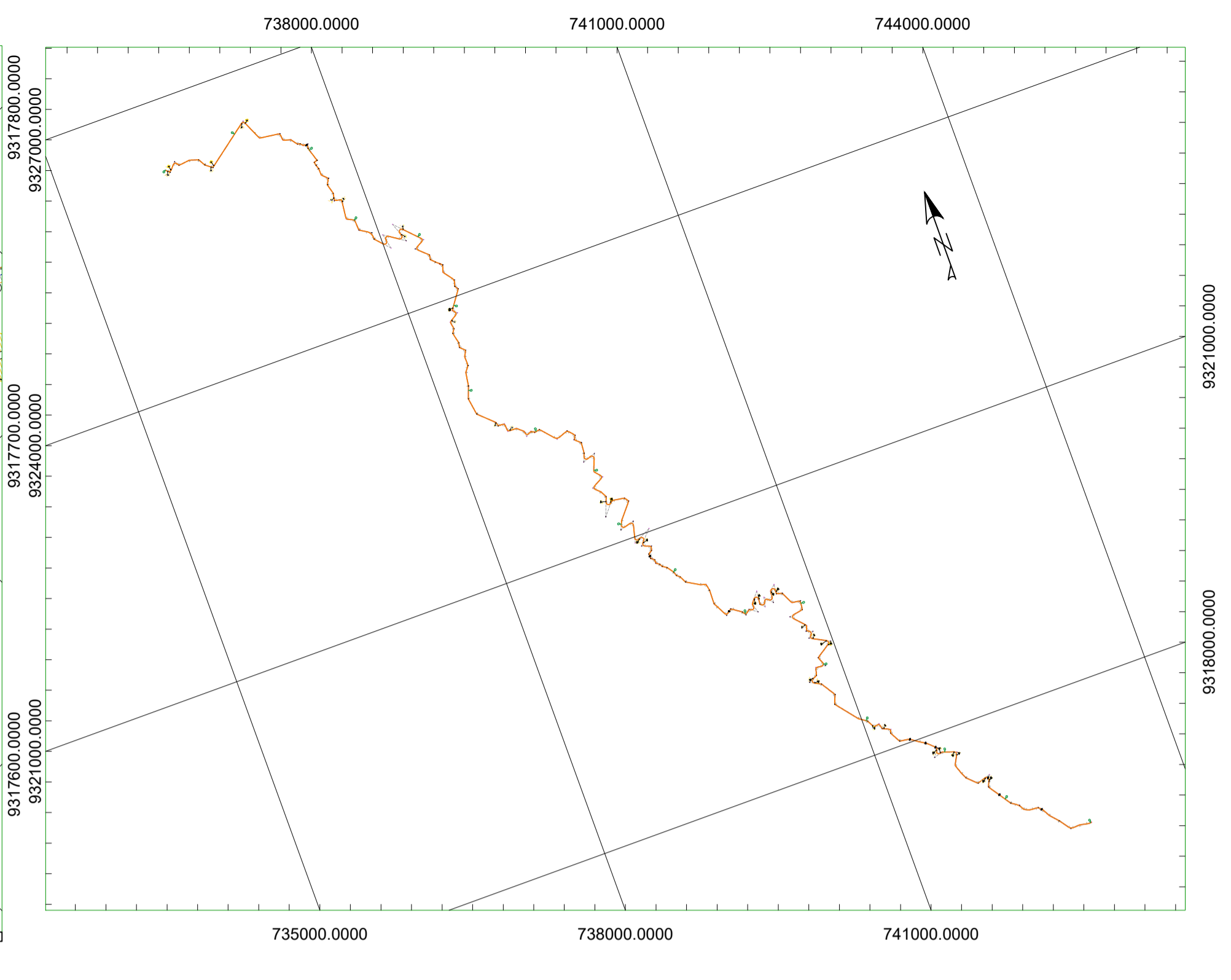
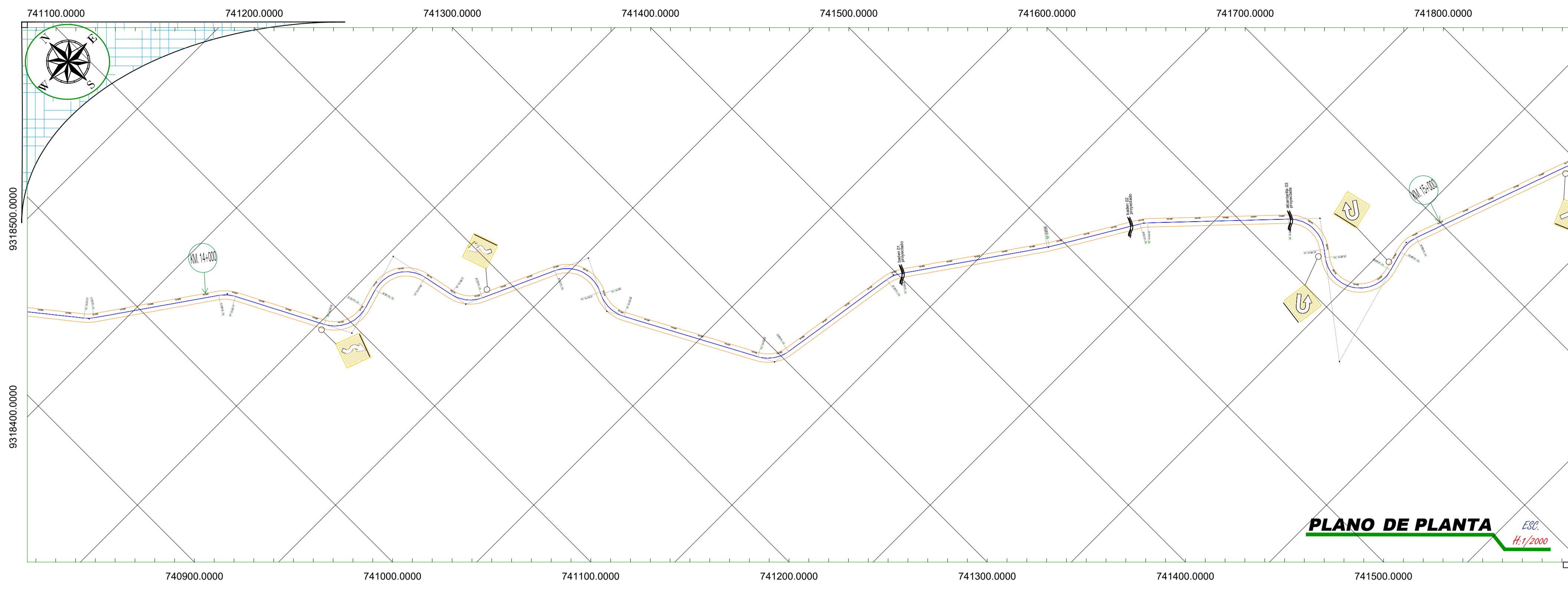
P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)

P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 50 VEH
VELOCIDAD OPERATIVA	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPAESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





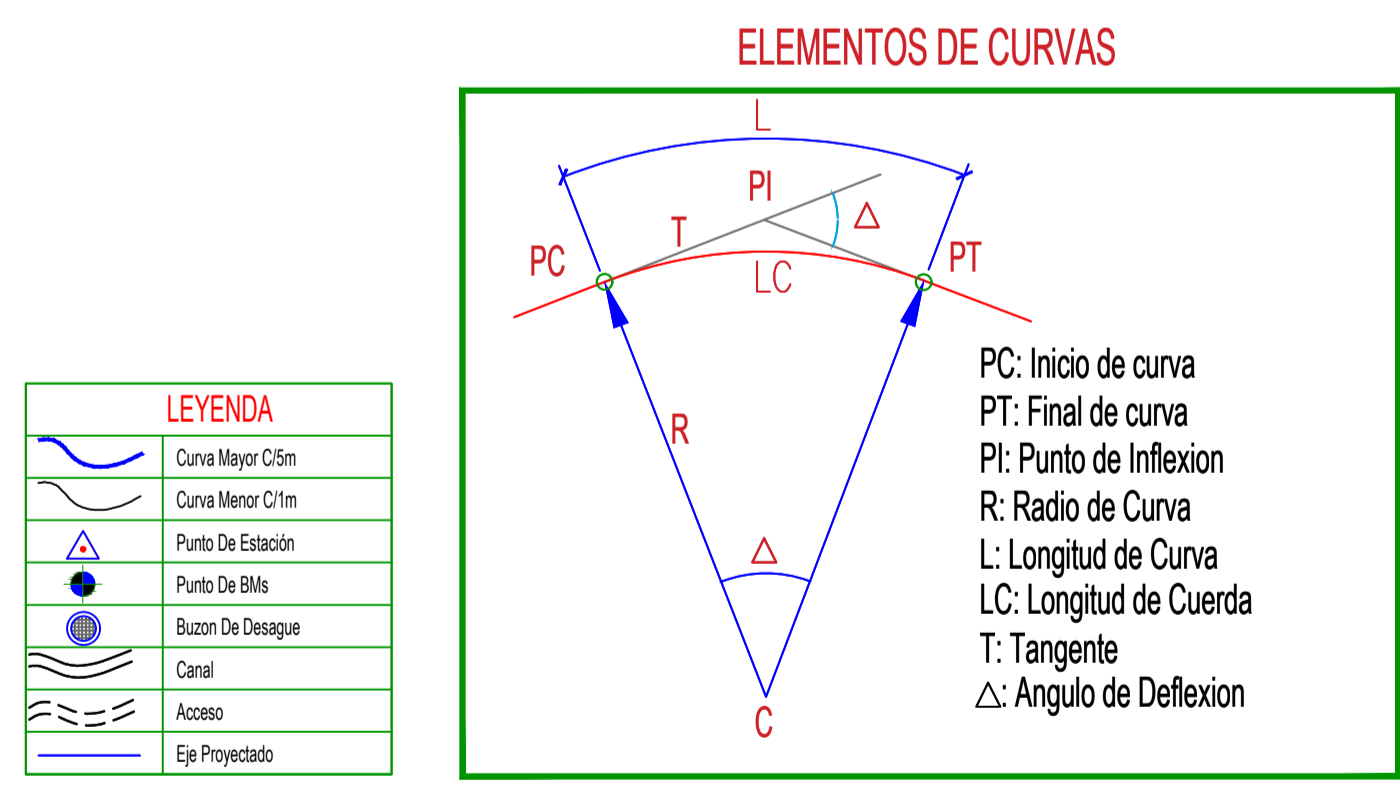
SEÑALES PREVENTIVAS

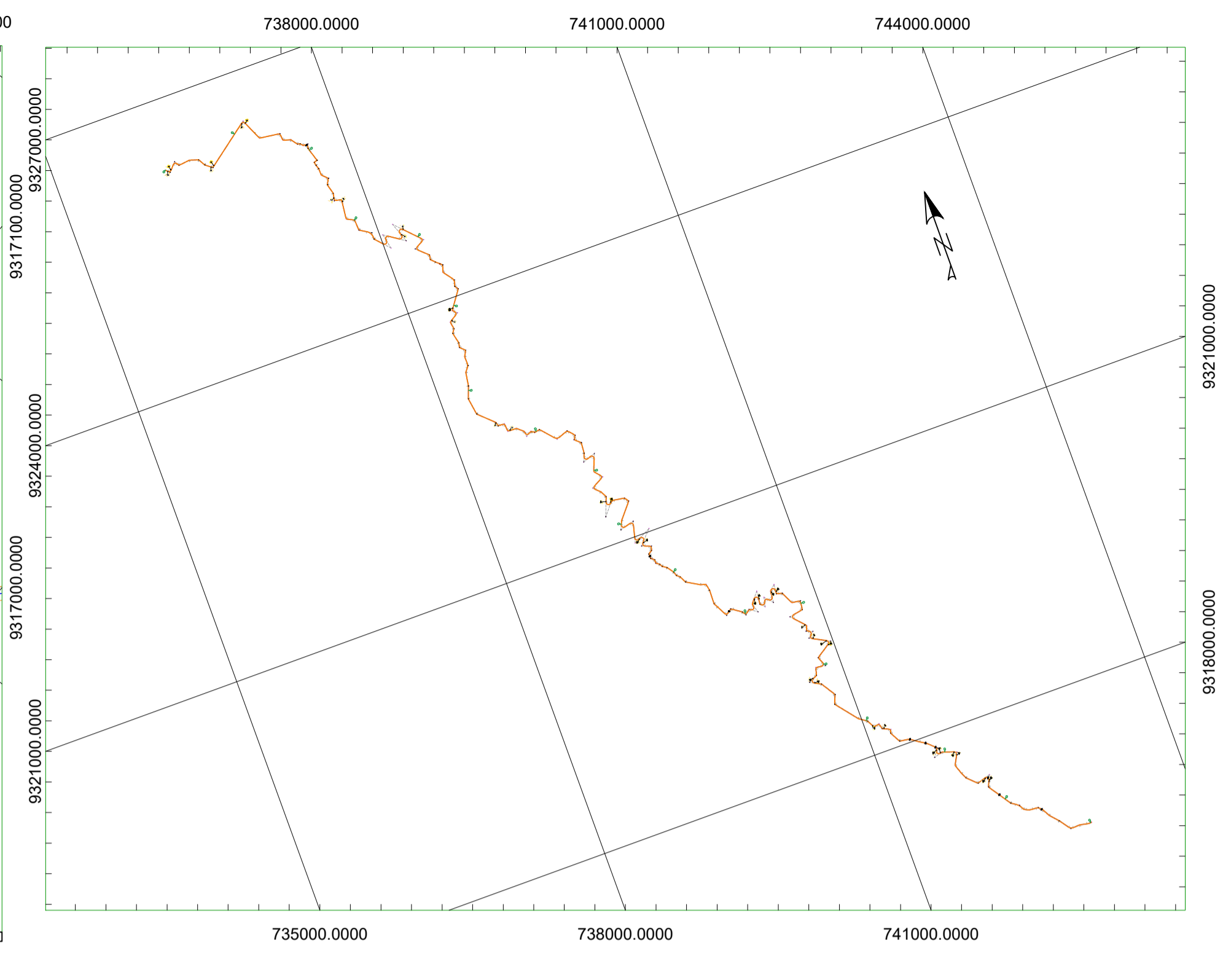
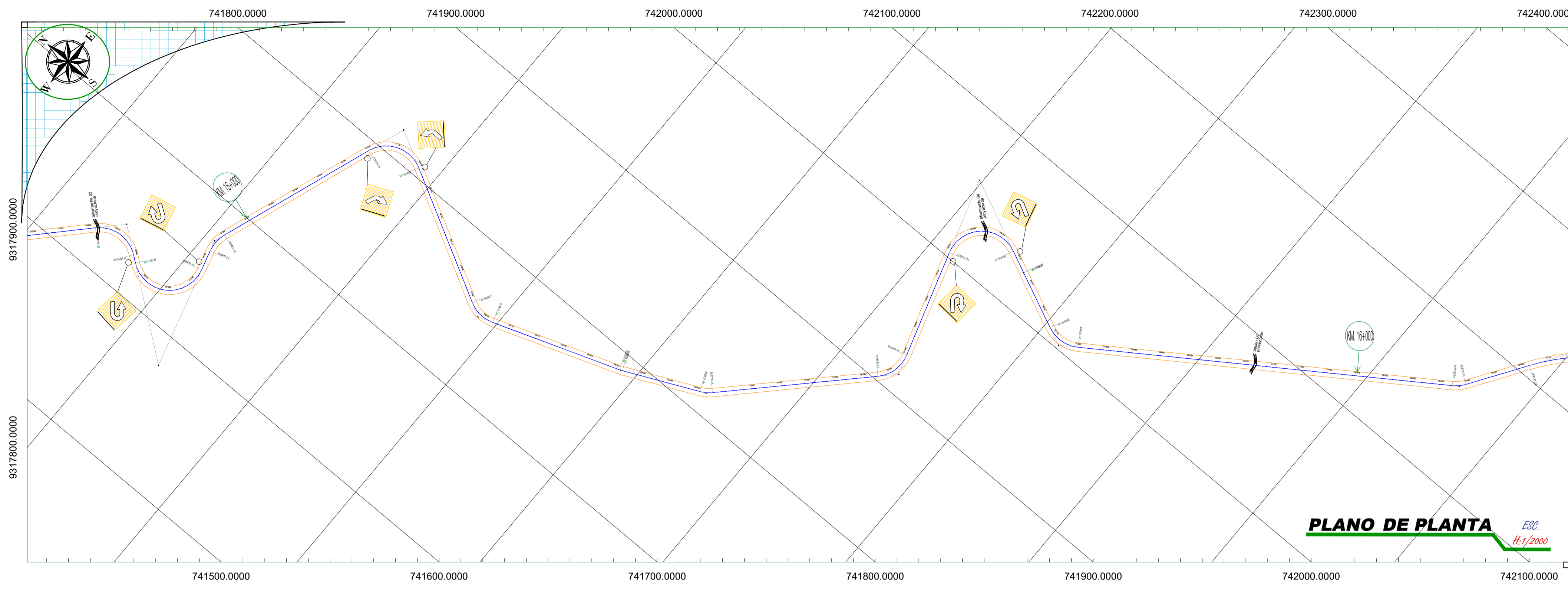
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

 P - 2A CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA
 P - 4A CURVA Y CONTRA CURVA (DERECHA - IZQUIERDA)	 P - 4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)	

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	INDICAR DE 50 VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	20 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts.
SUPERFICIE DE ACABADURA	4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts.
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts.

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





PLANO DE PLANTA
ESC. H. y 2000

SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

P - 2A
 CURVA A LA DERECHA

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

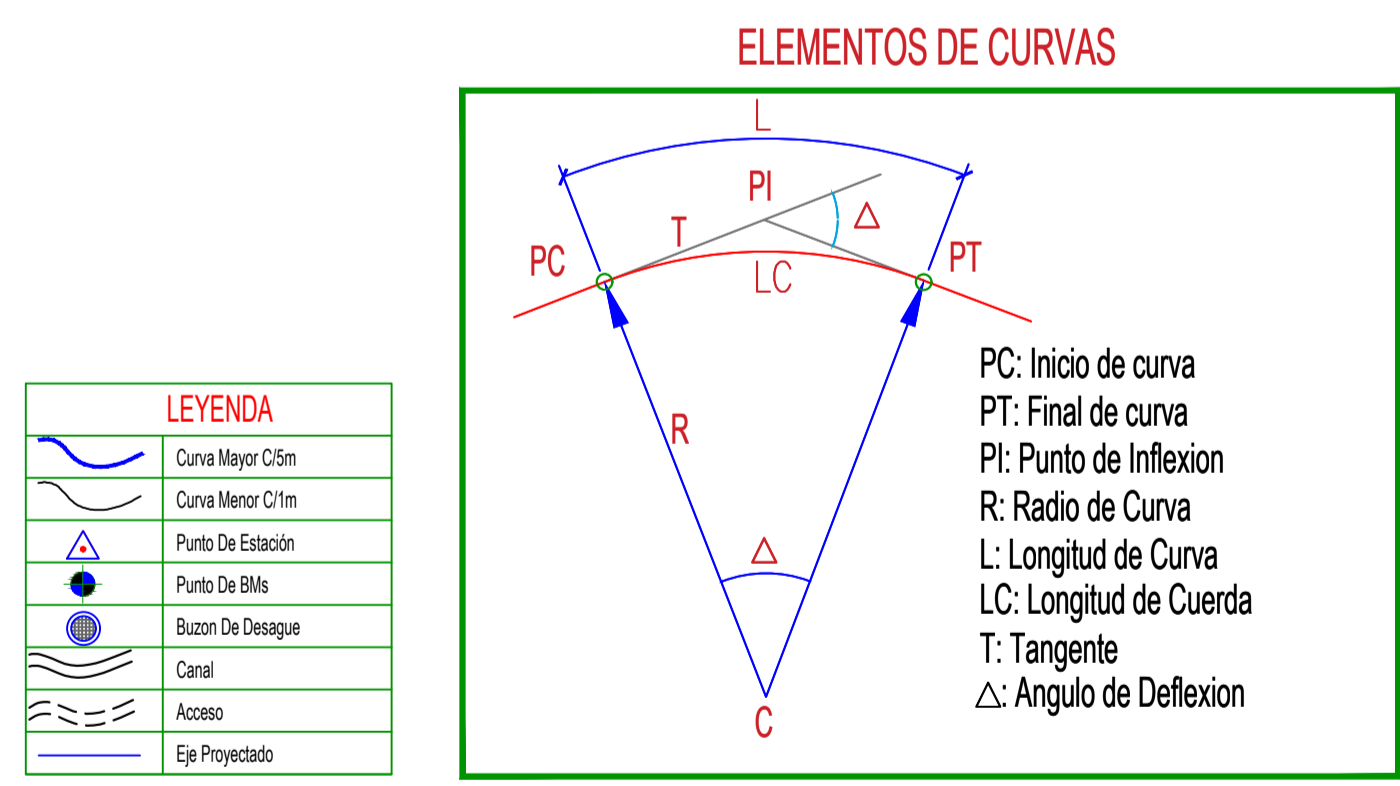
P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

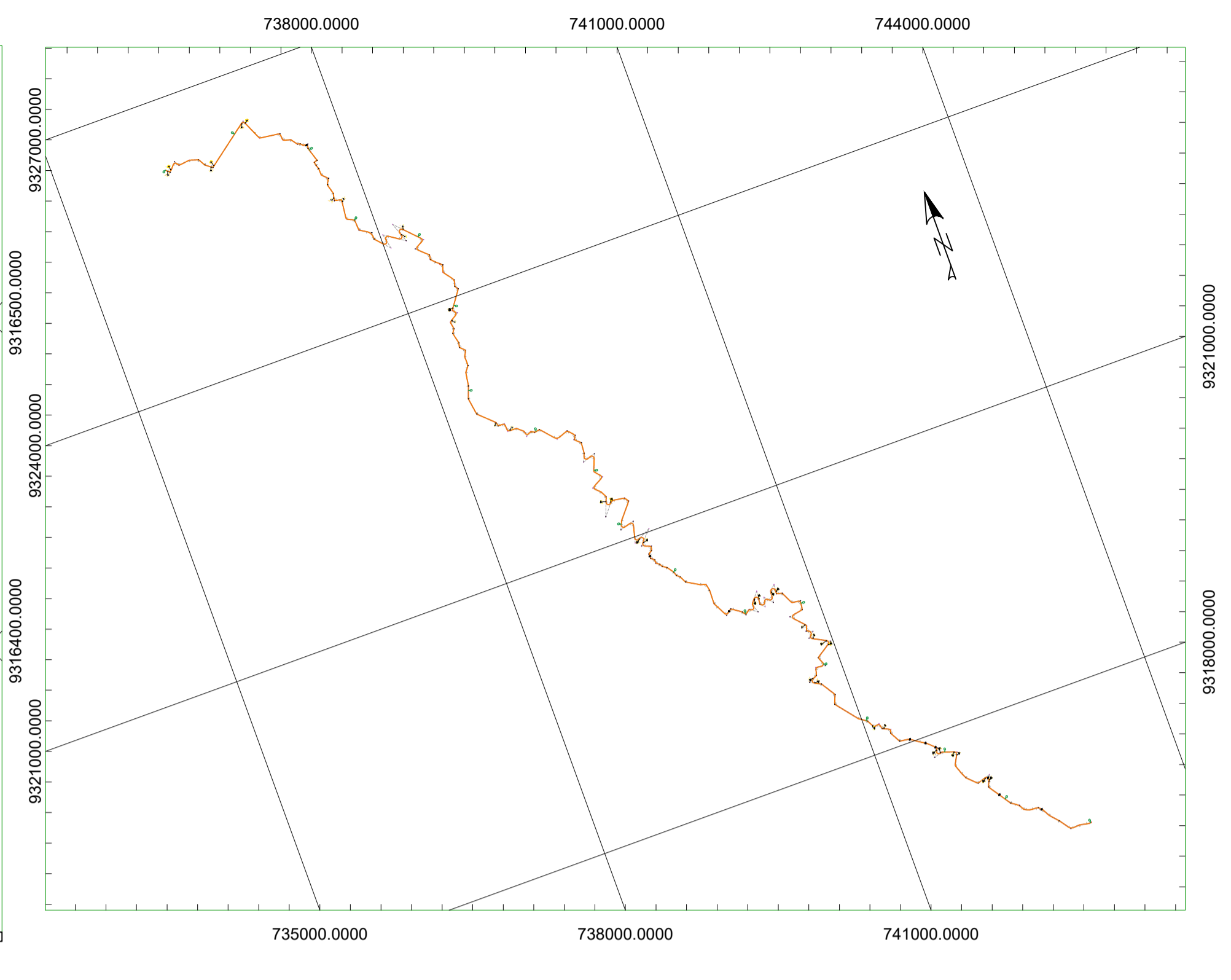
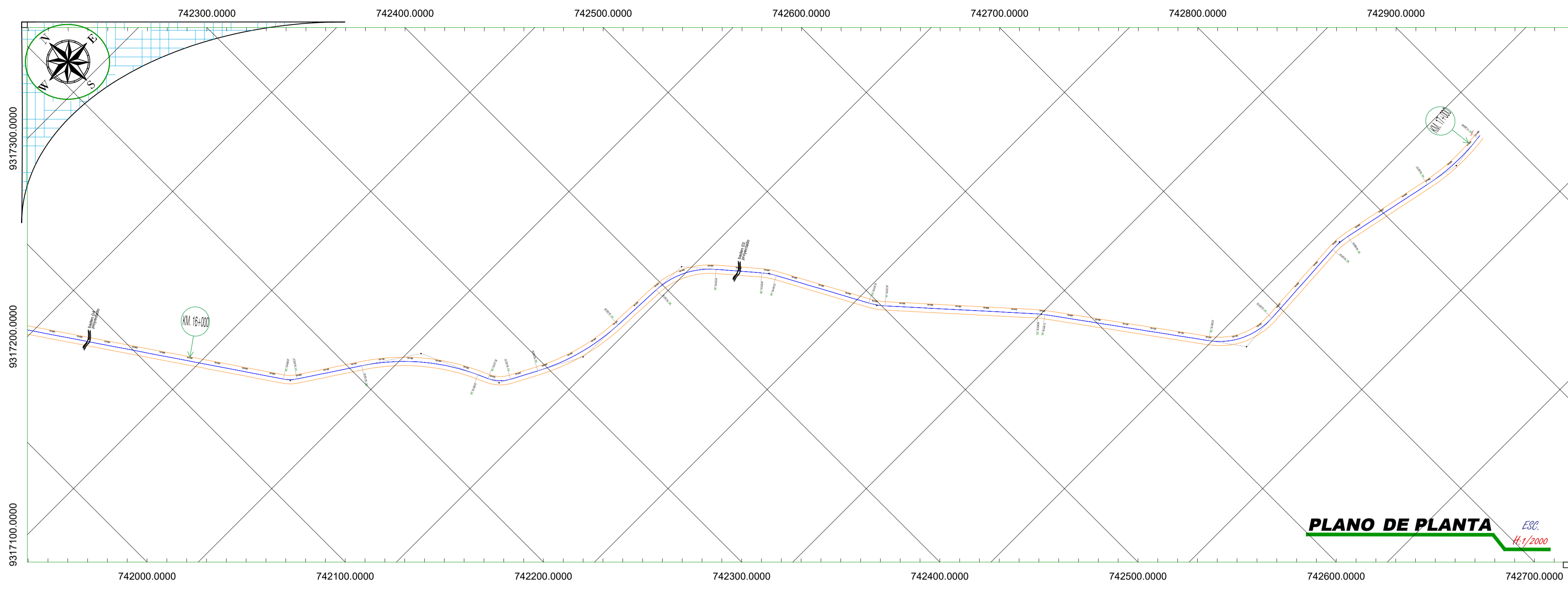
P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)

P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MINOR DE 30 VEH
VELOCIDAD DIRECTA	20 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPAESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





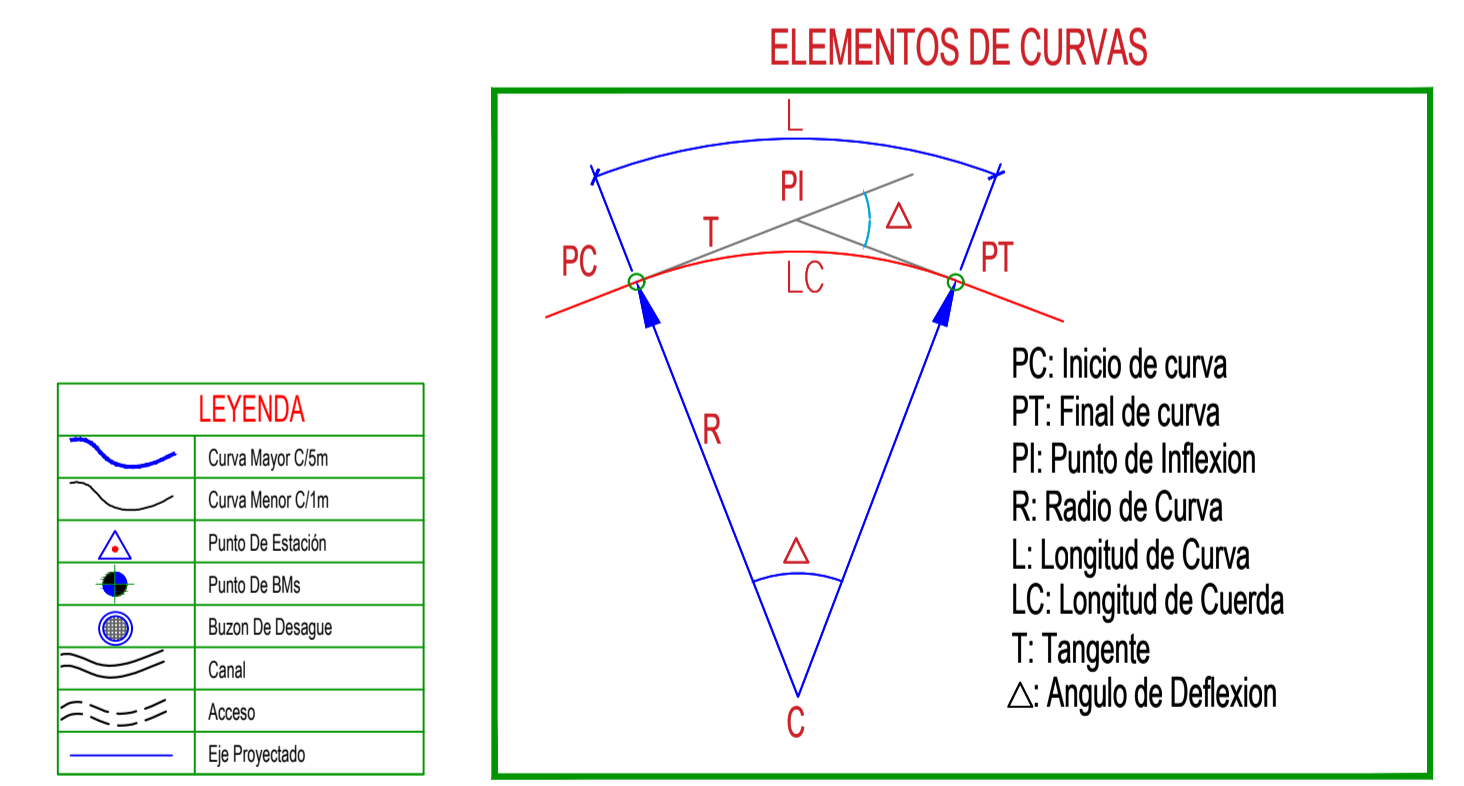
SEÑALES PREVENTIVAS

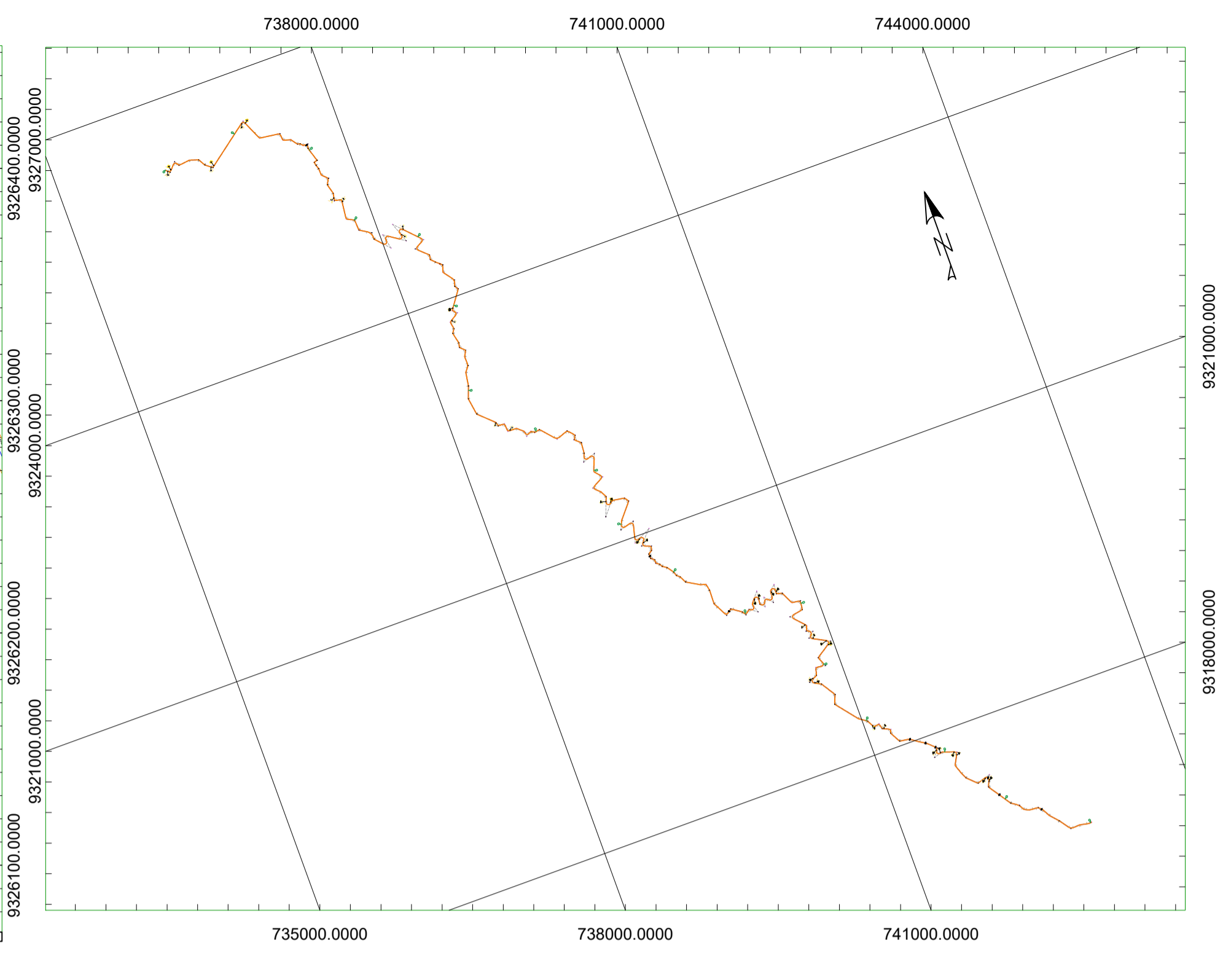
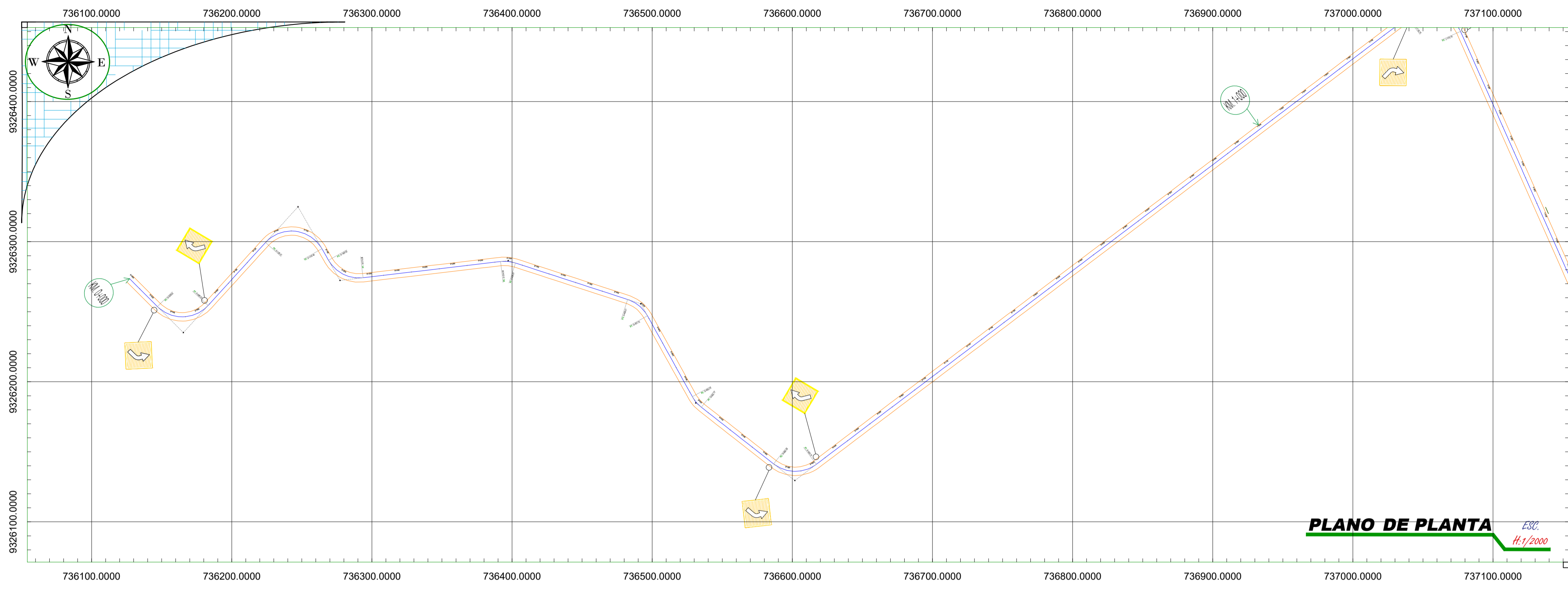
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

 P - 2A CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA
 P - 4A CURVA Y CONTRA CURVA (DERECHA - IZQUIERDA)	 P - 4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)	

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 50 VEH
VELOCIDAD DIRECTA	20 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts
SUPERFICIE DE ACABADURA	4.50 mts
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 0.30 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts

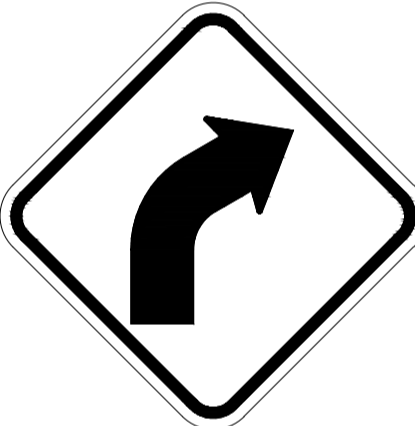
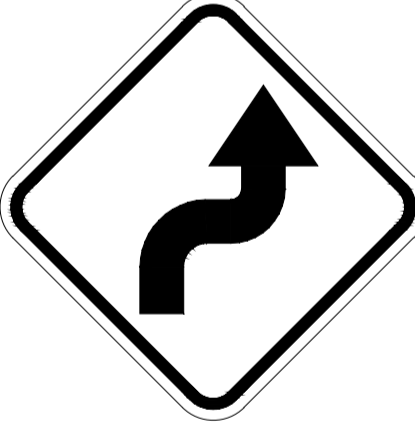
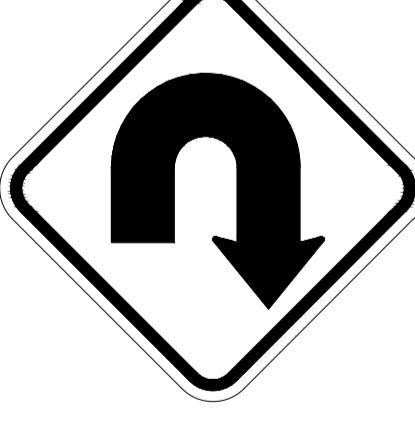
TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES







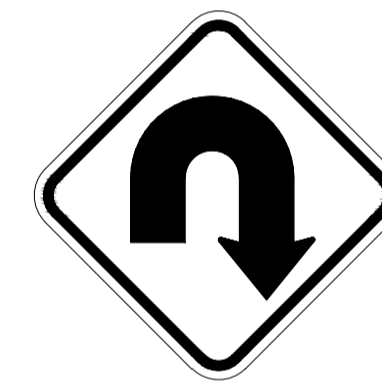
PLANO DE PLANTA
Escala: H. y 2000

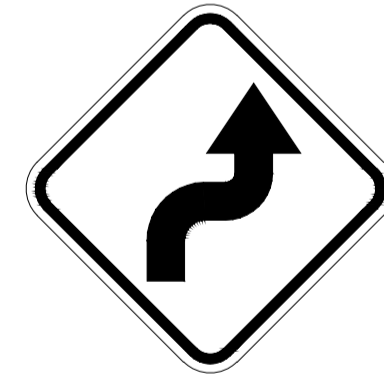
SEÑALES PREVENTIVAS

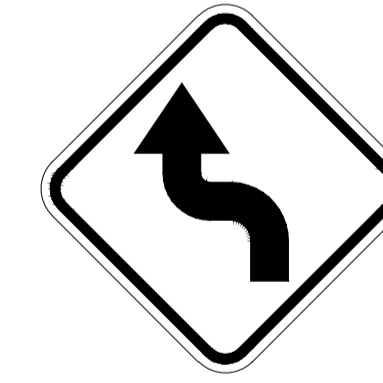
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades


P - 2A
 CURVA A LA DERECHA


P - 2B
 CURVA A LA DERECHA


P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

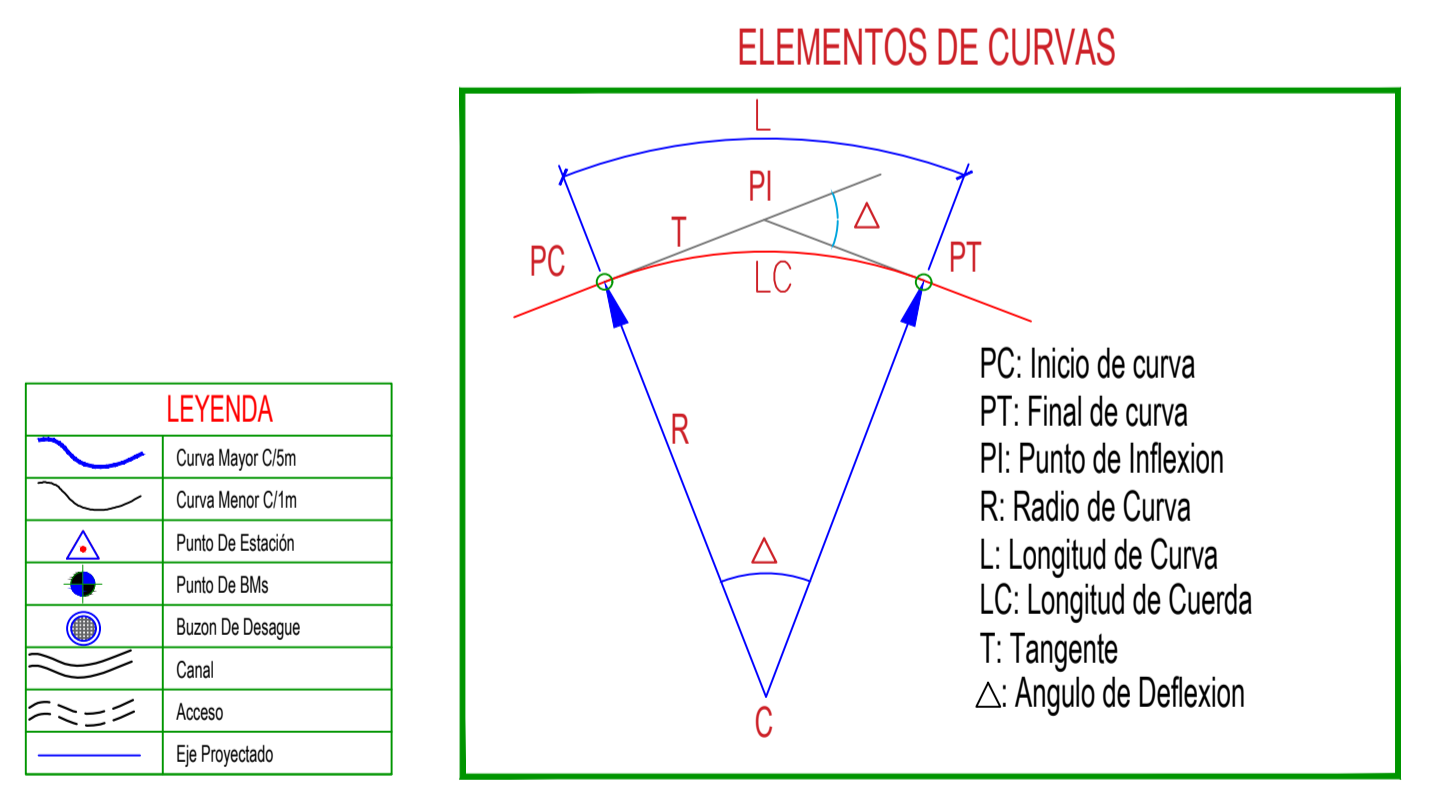

P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
(DERECHA - IZQUIERDA)


P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
(IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO

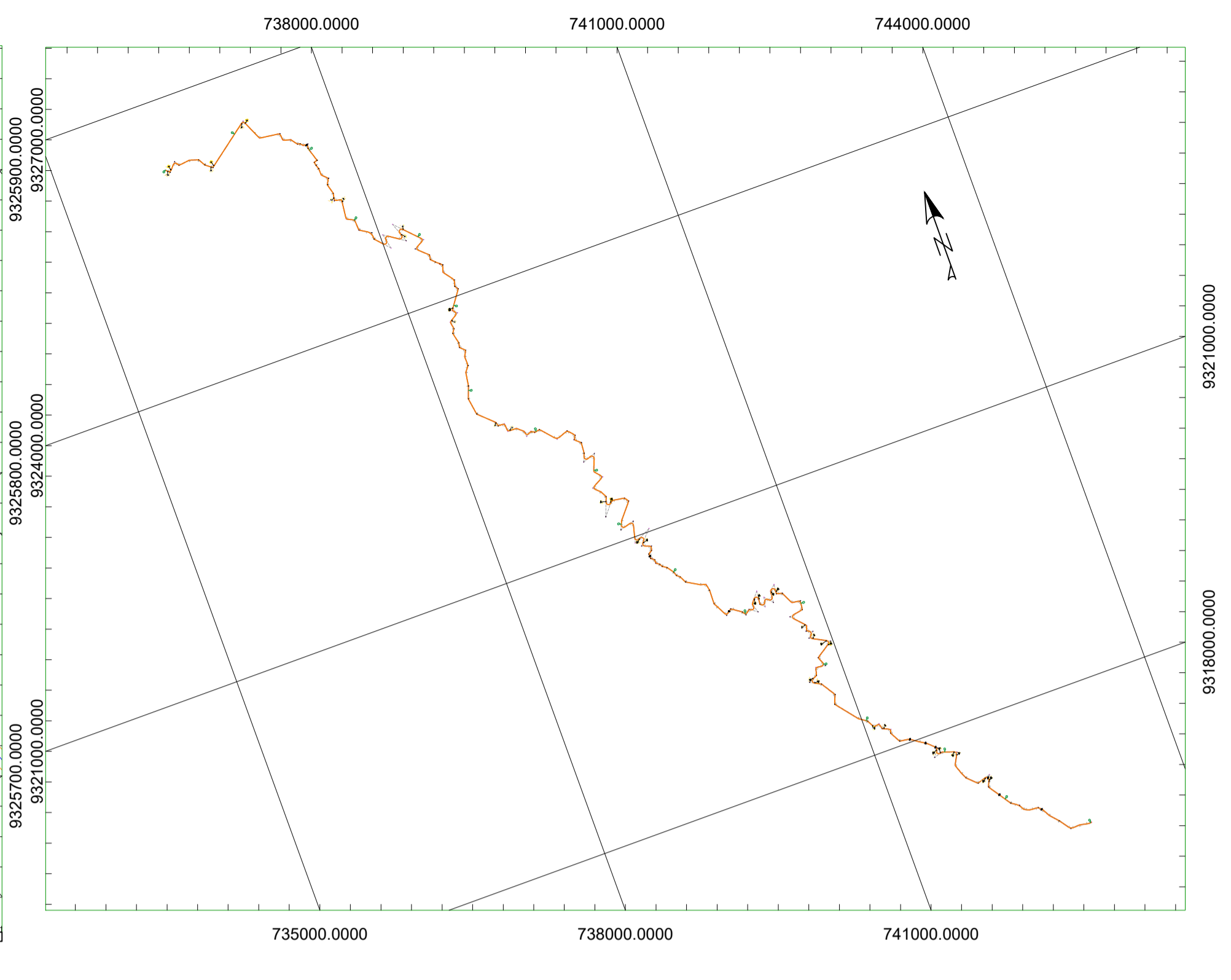
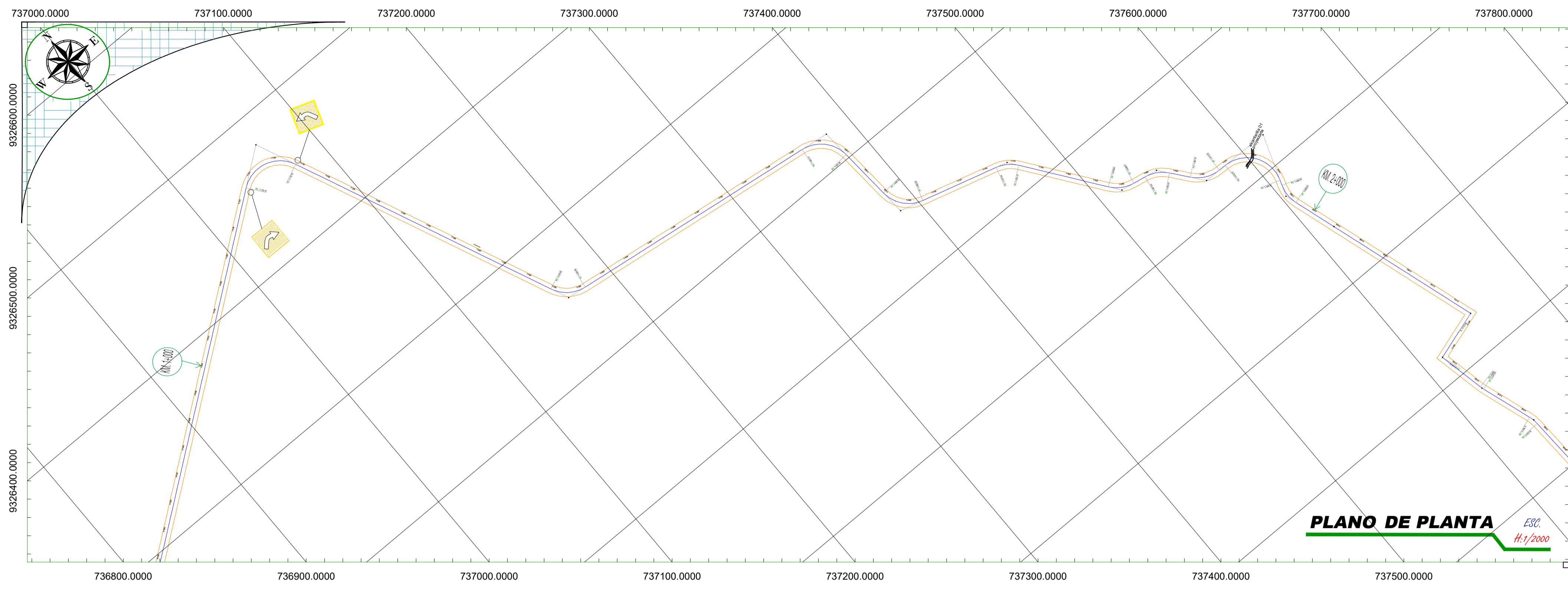
INDICE MEDIO DISEÑO	MINOR DE 30 VEH
VELOCIDAD DIRECTIZ	20 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	12.00 mts
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES

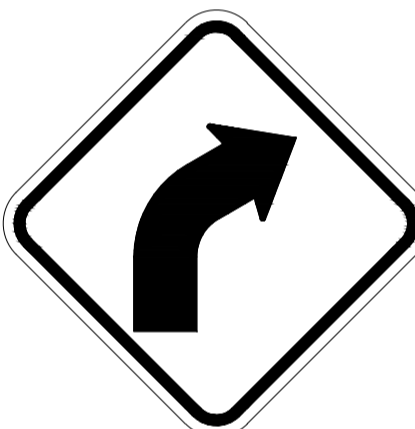



LEYENDA

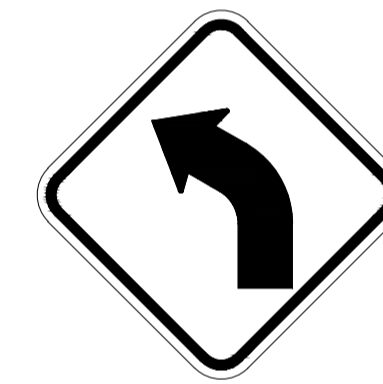
	Curva Mayor C5m
	Curva Menor C1m
	Punto De Estación
	Punto De BMs
	Buzón De Desague
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado

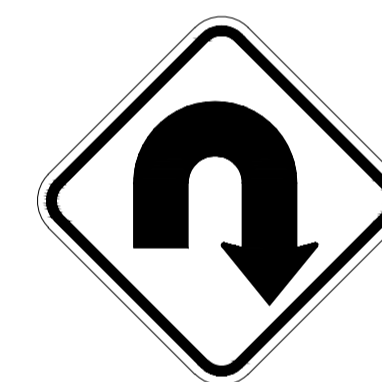


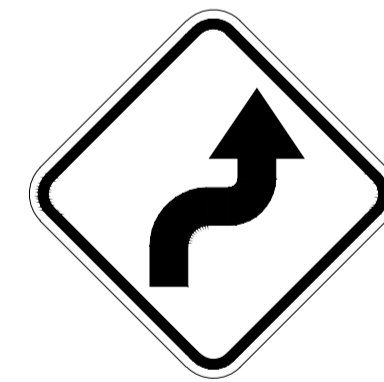
SEÑALES PREVENTIVAS

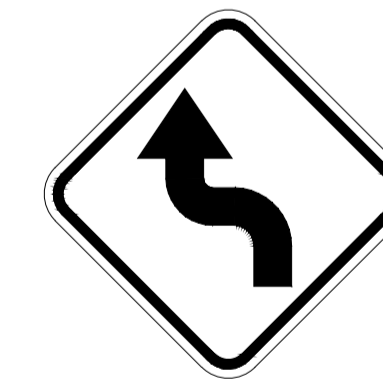
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades


P - 2A
 CURVA A LA DERECHA


P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

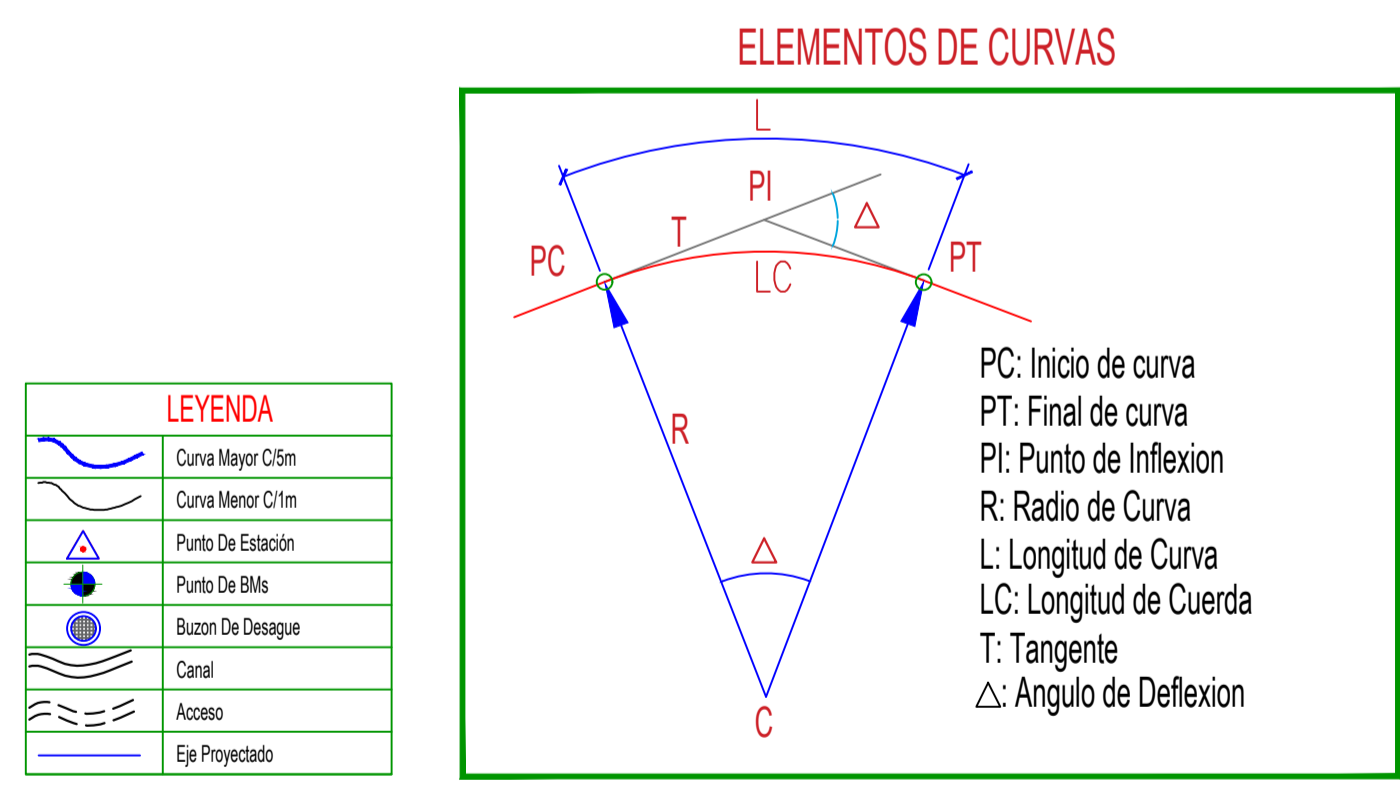

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

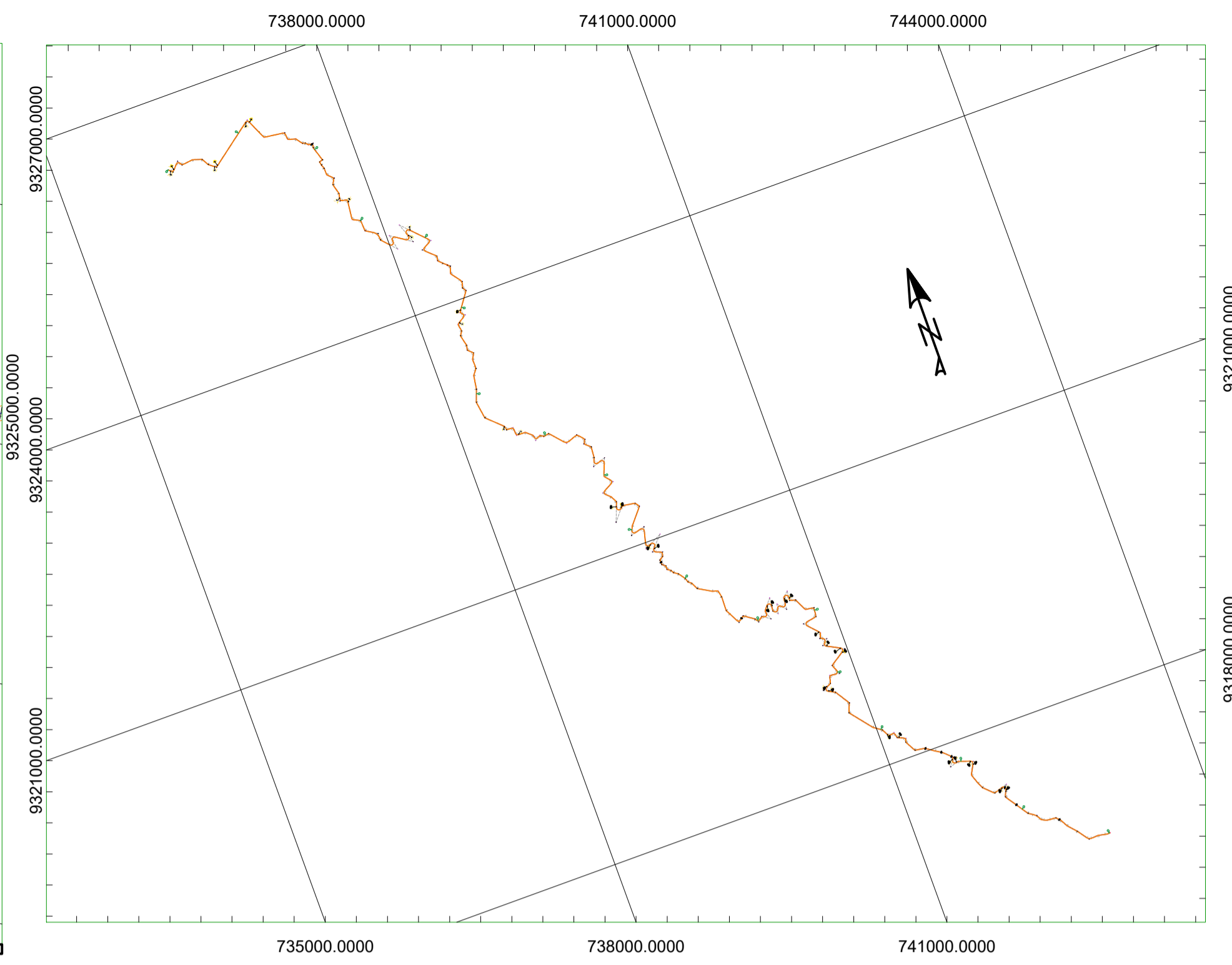
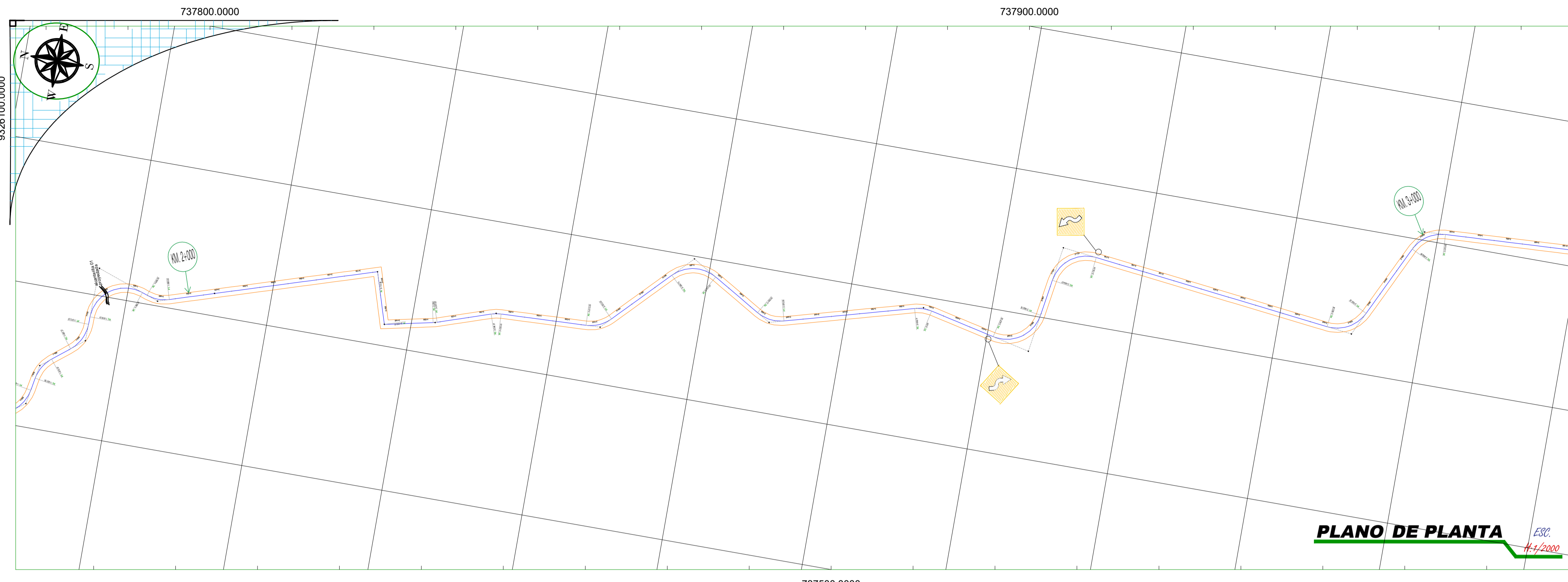

P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)


P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 50 VEH
VELOCIDAD DIRECTIZ	20 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	12.00 mts
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30.00 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





PLANO DE PLANTA
ESQ. H: 1/2000

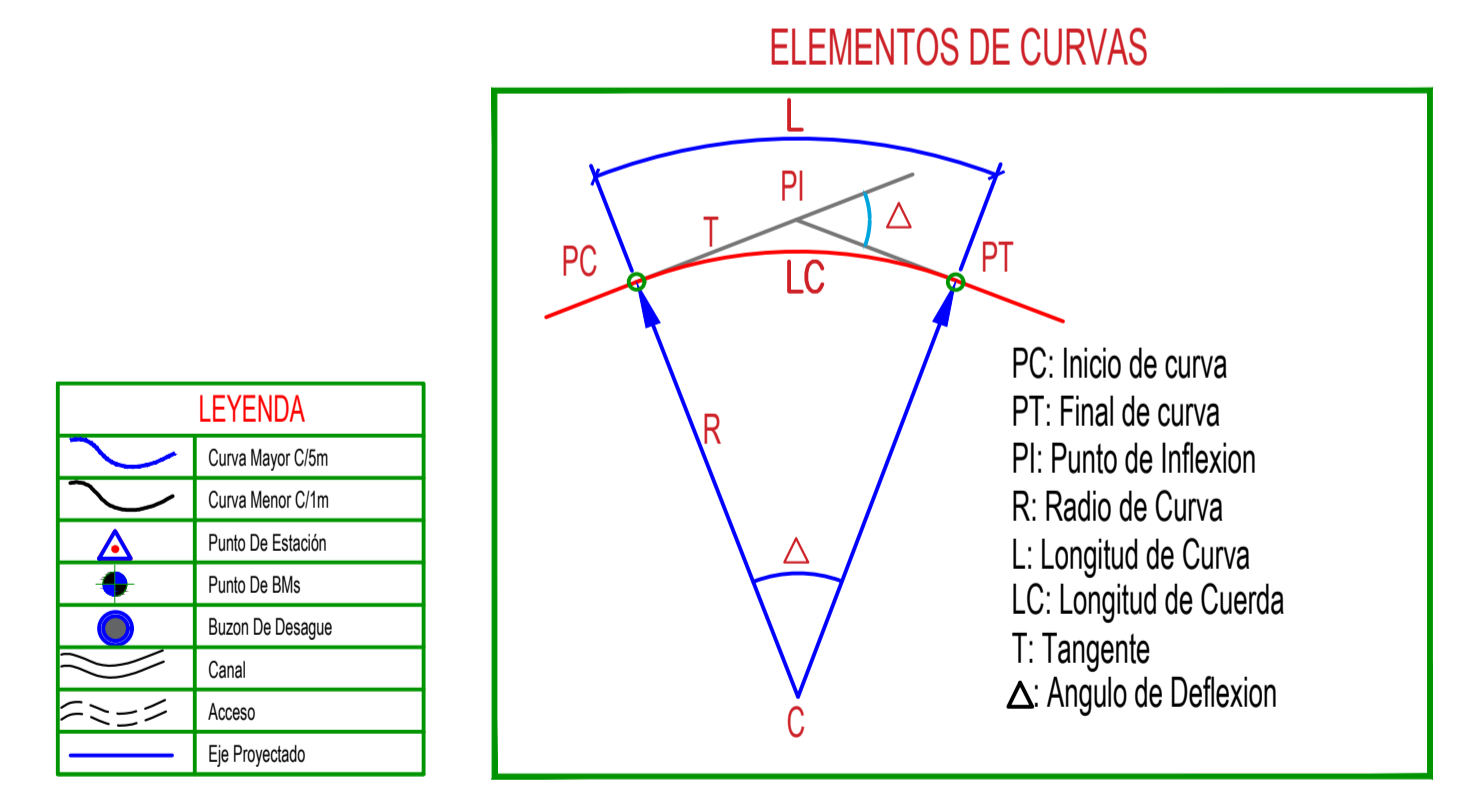
SEÑALES PREVENTIVAS

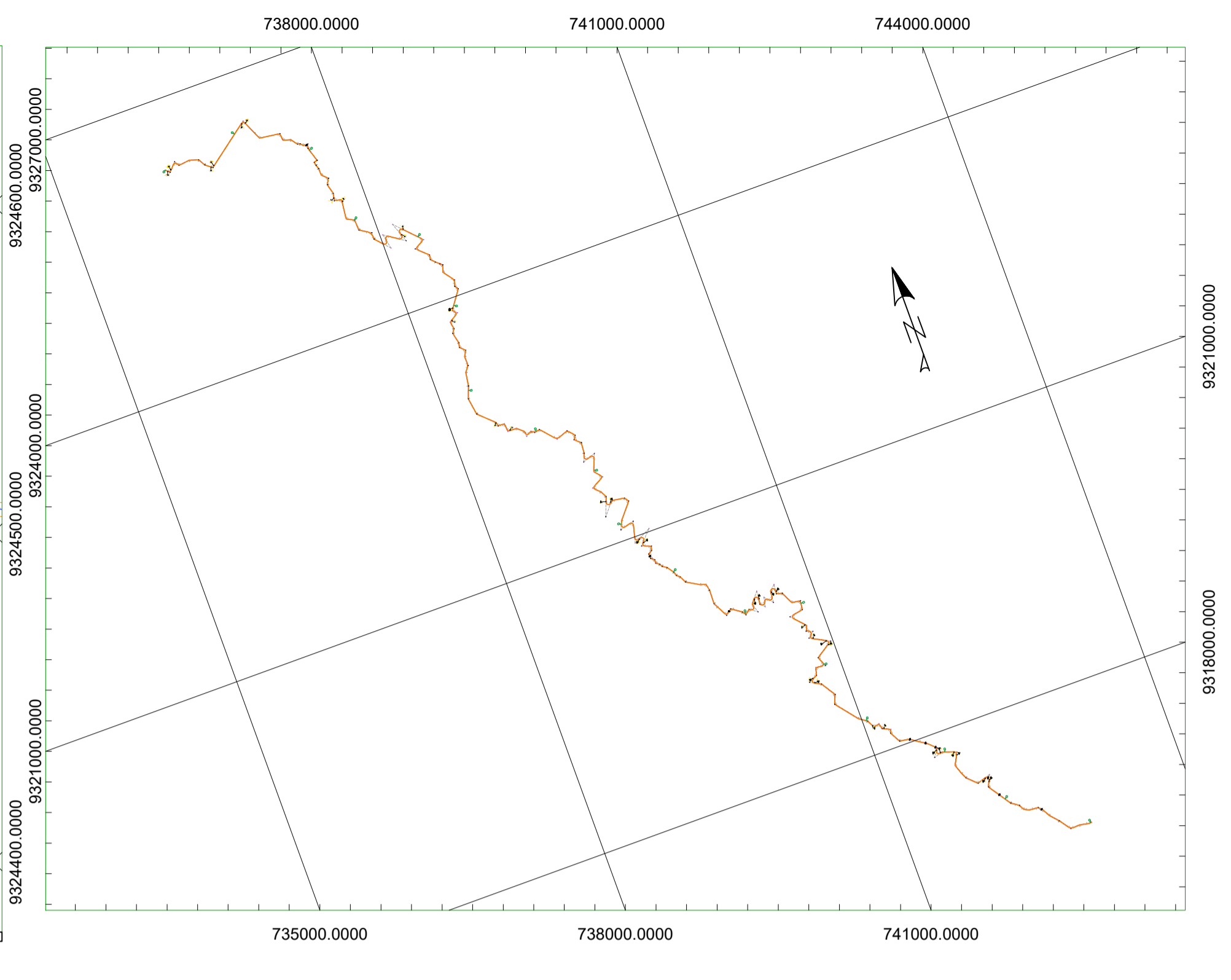
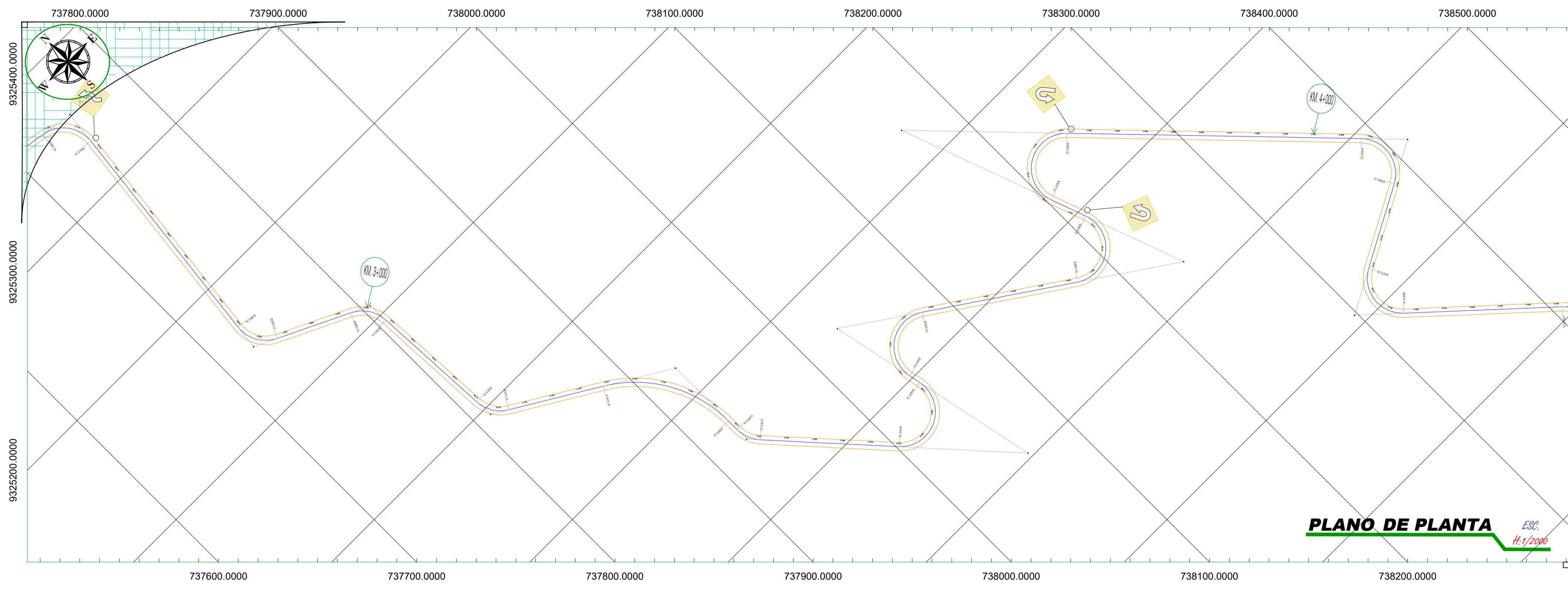
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

 P - 2A CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA
 P - 4A CURVA Y CONTRA CURVA (DERECHA - IZQUIERDA)	 P - 4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)	

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 30 VEH
VELOCIDAD OPERATIVA	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 m
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 m
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 m
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 m
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30 m

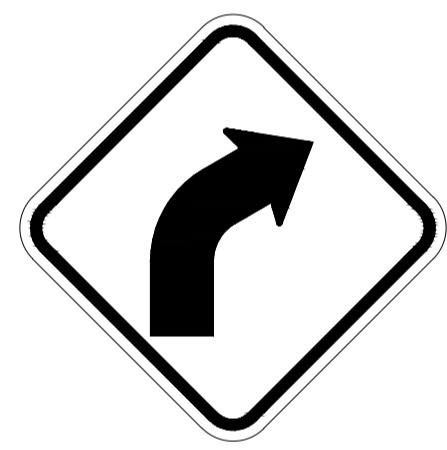
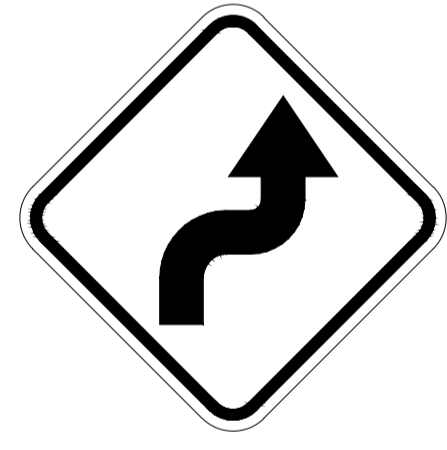

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES

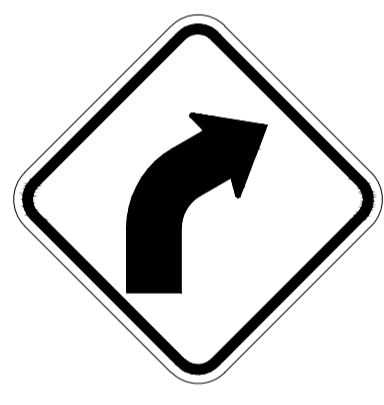






PLANO DE PLANTA ESC. H: 1/2000


SEÑALES PREVENTIVAS

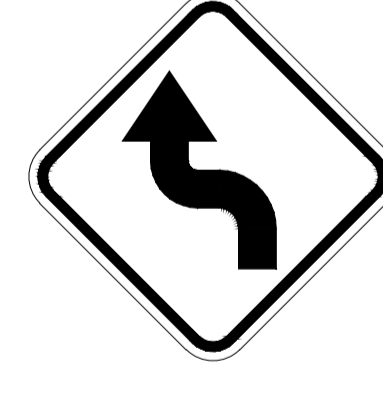
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades


P - 2A
 CURVA A LA DERECHA


P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

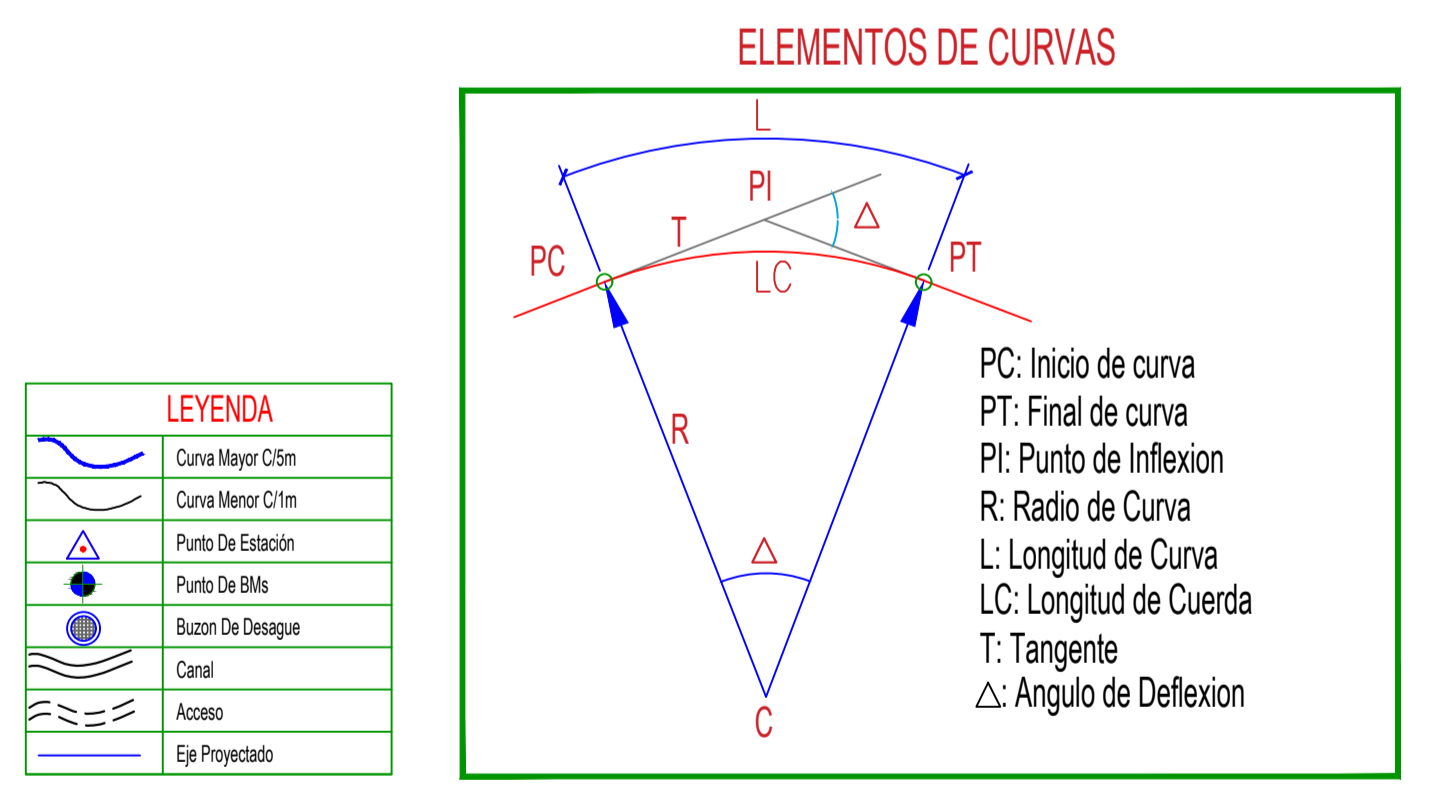

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

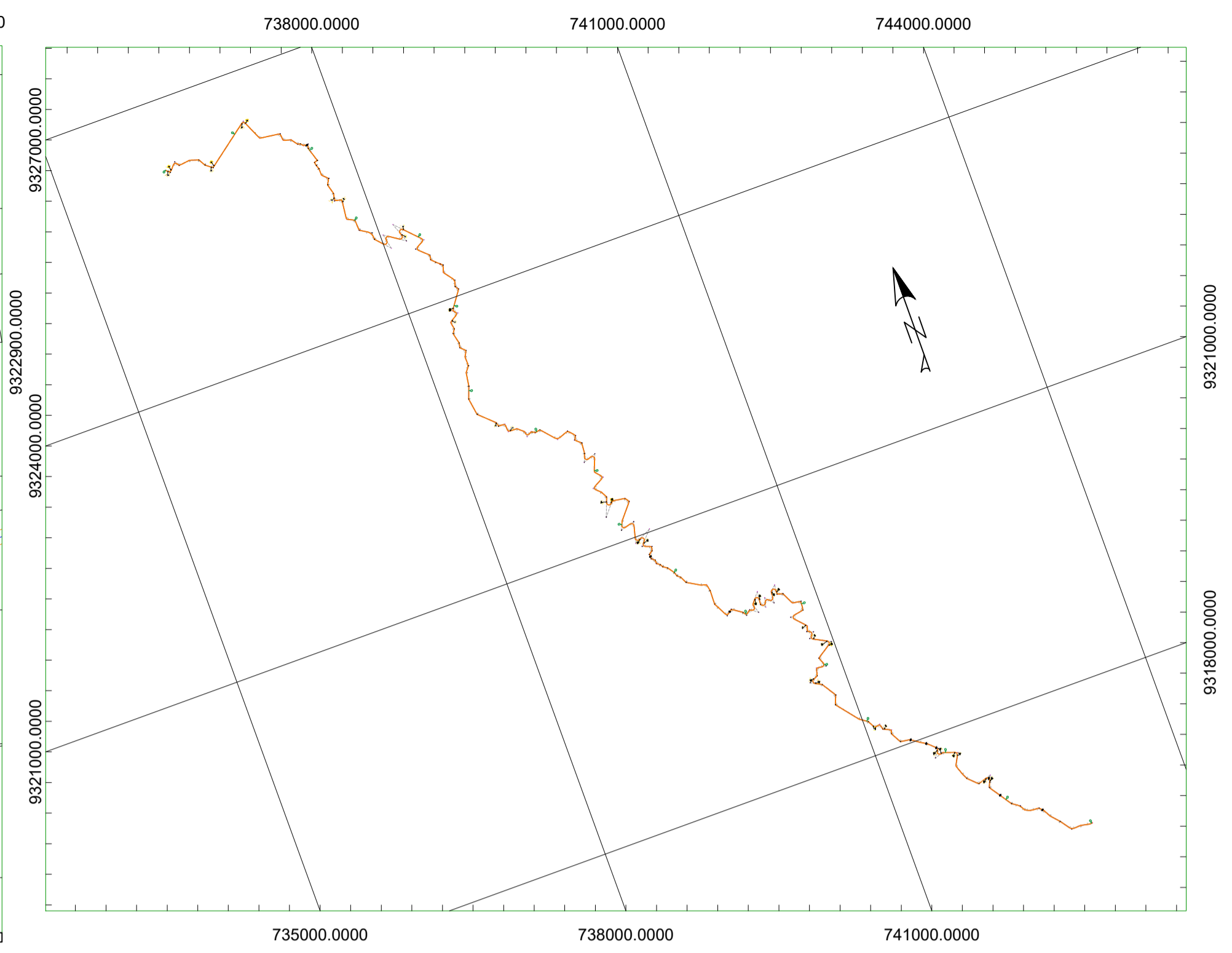
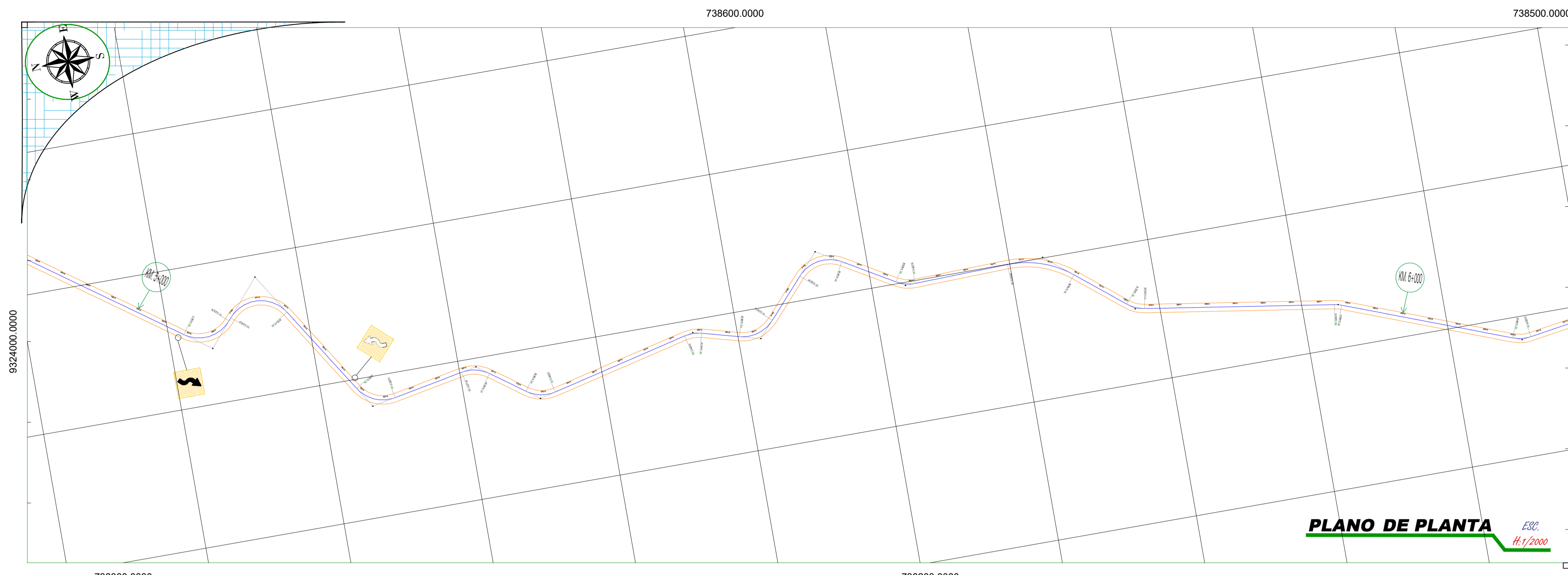

P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)


P - 4B
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MINOR DE 30 VEH.
VELOCIDAD DIRECTIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts.
SUPERFICIE DE ACERQUERIA	4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts.
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts.

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

P - 2A
 CURVA A LA DERECHA

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

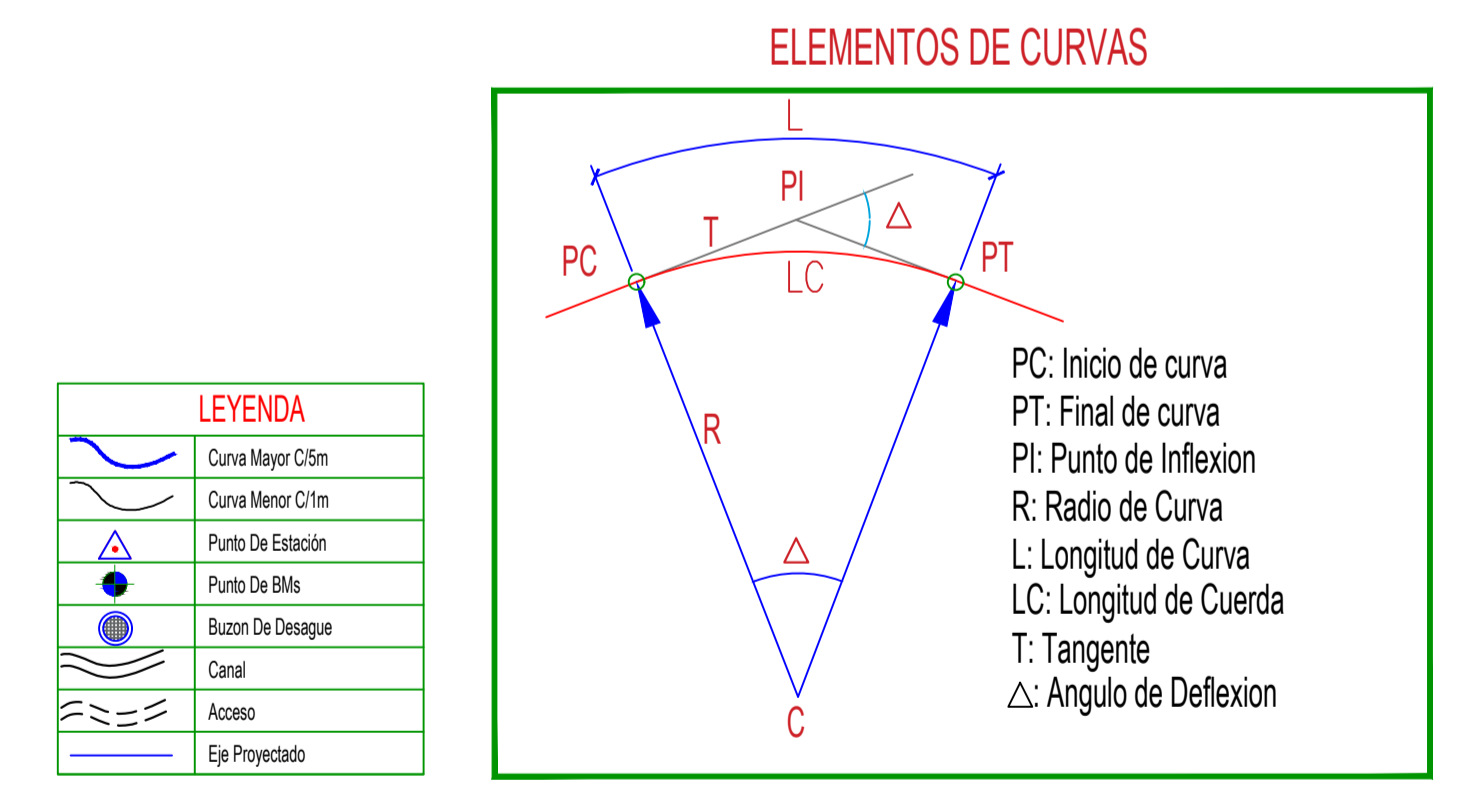
P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

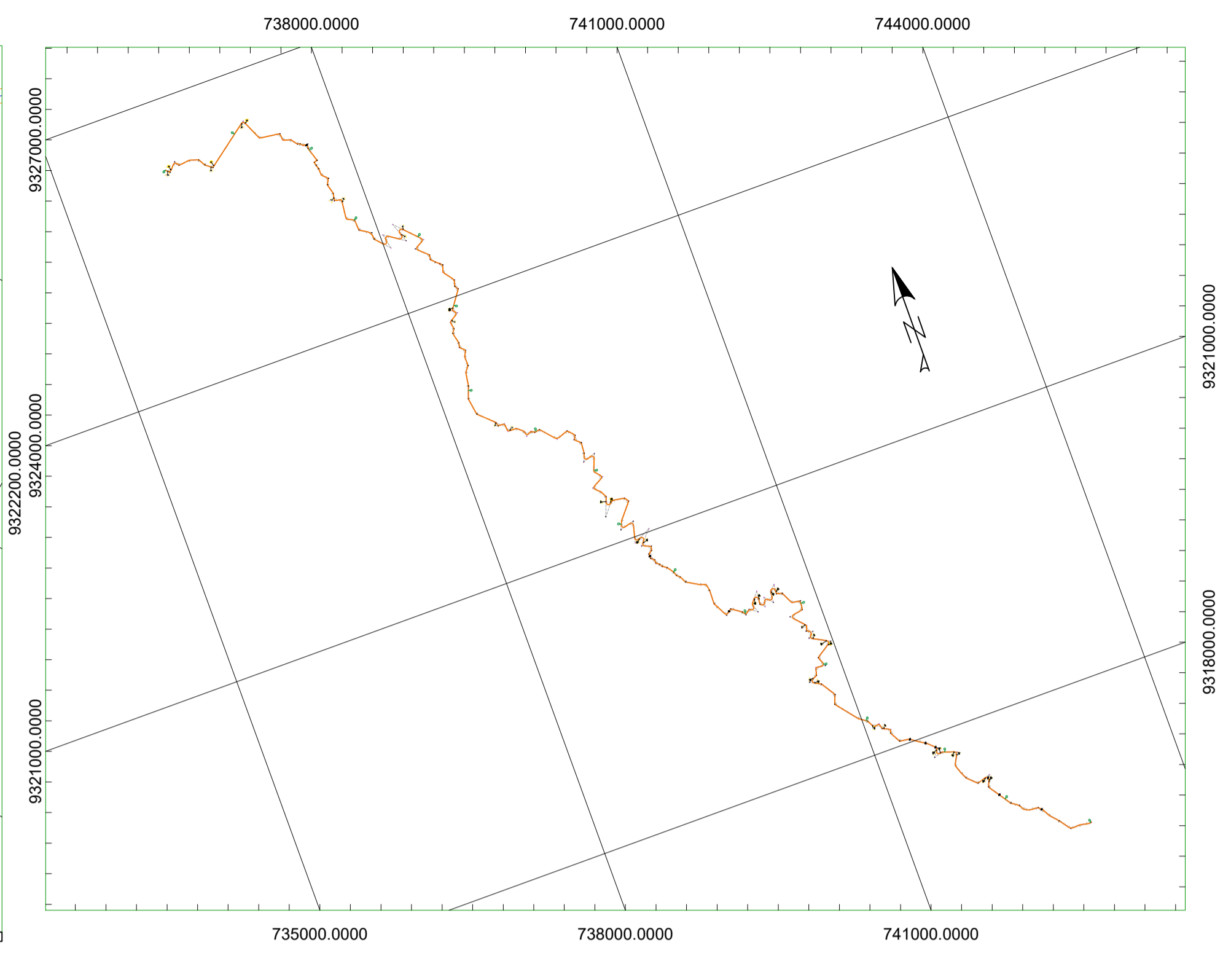
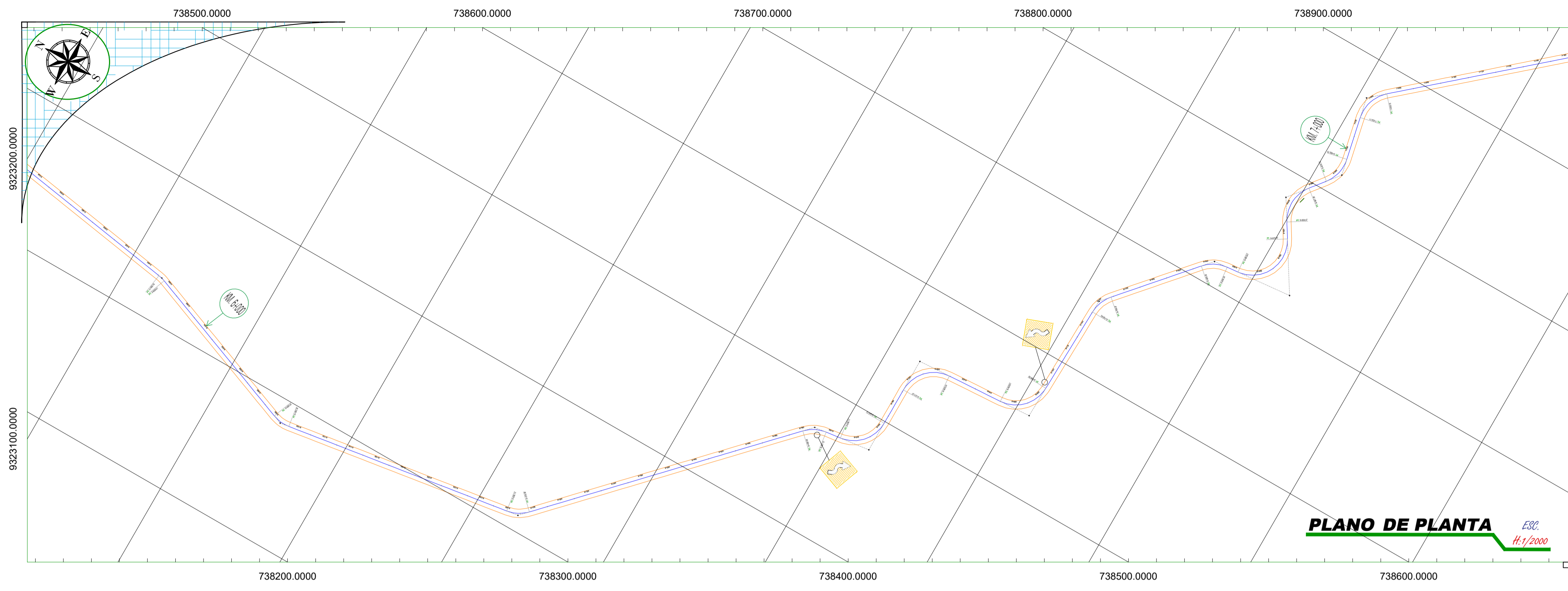
P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)

P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	INDICAR DE 30 VEH.
VELOCIDAD OBJETIVO	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts.
SUPERFICIE DE ACERQUERIA	4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 0.30 mts.
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts.

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

P - 2A
 CURVA A LA DERECHA

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

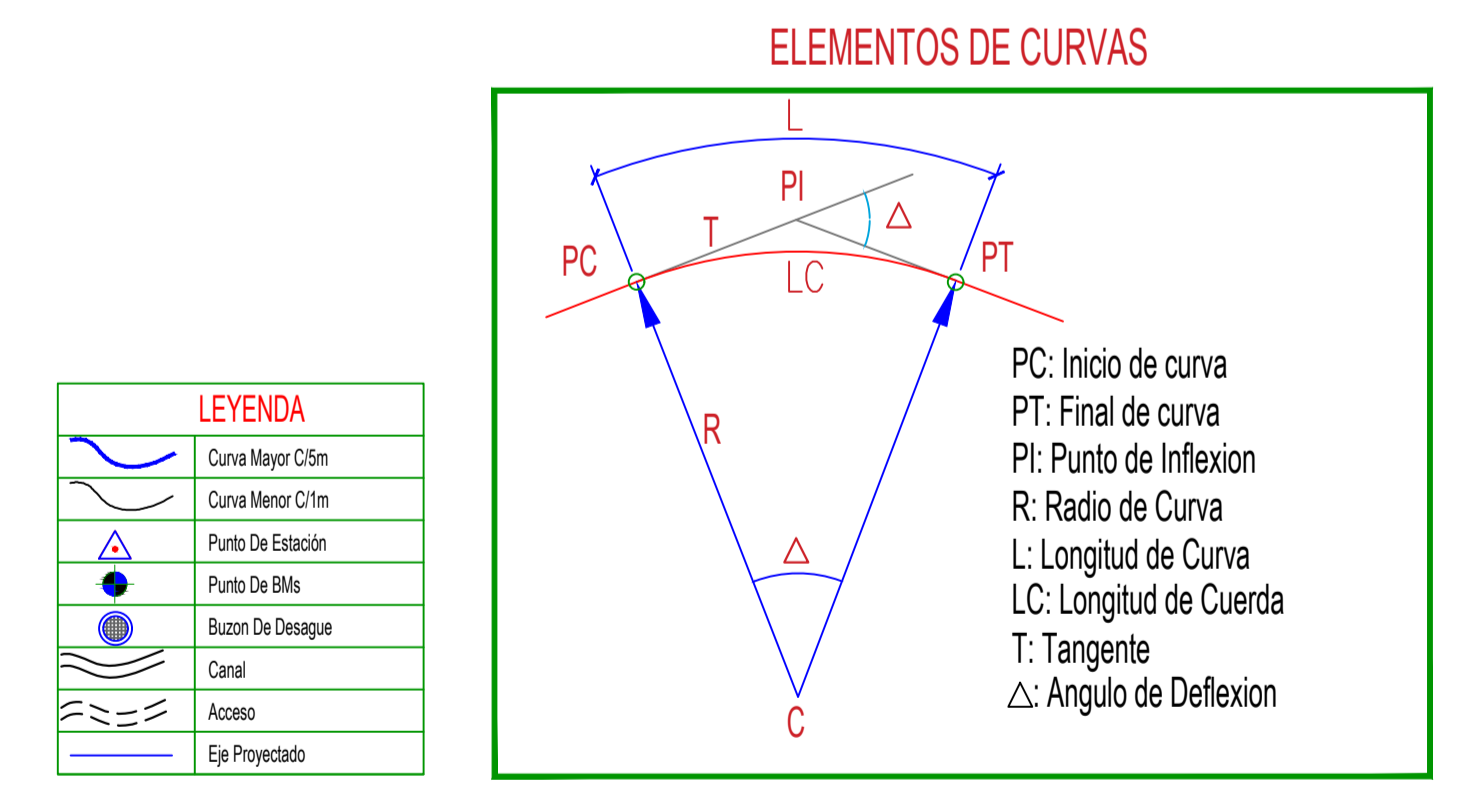
P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

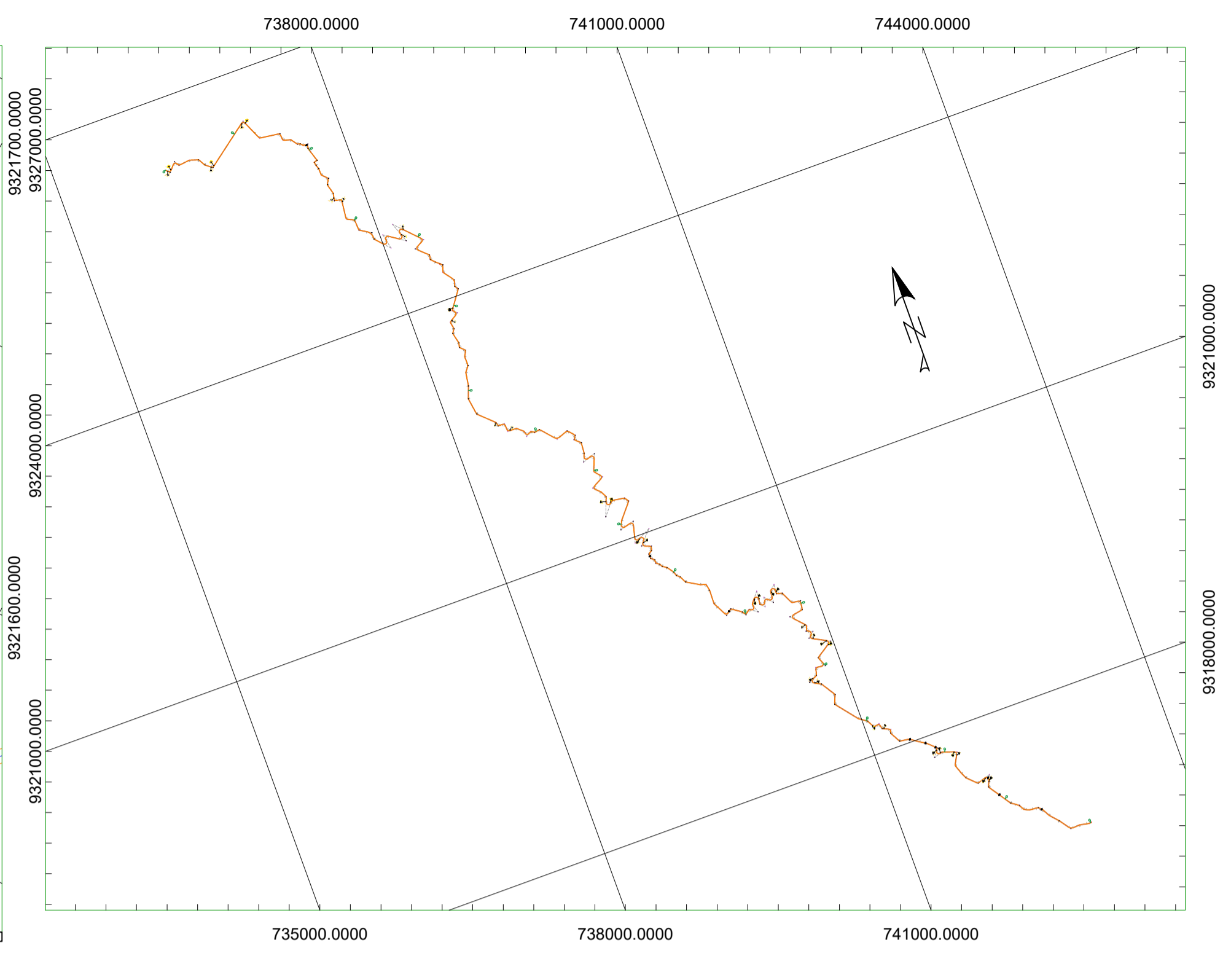
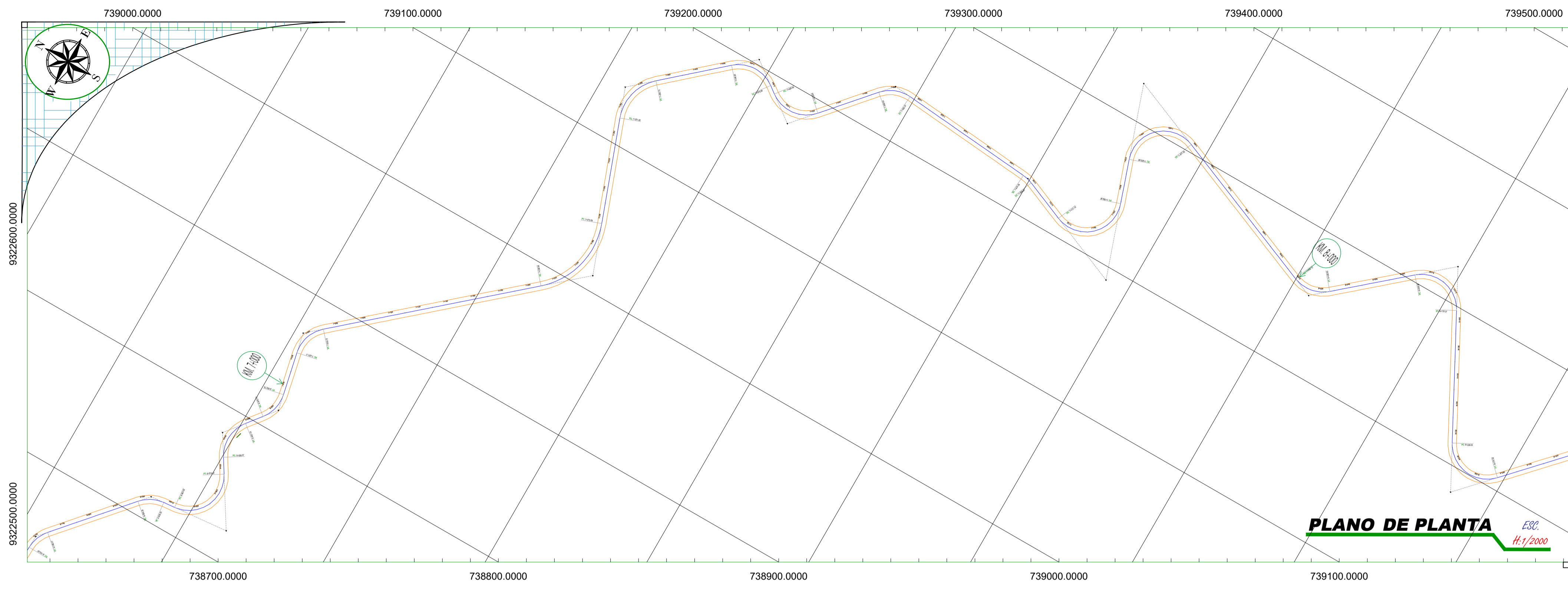
P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)

P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	INDICAR DE 30 VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts.
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPAESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts.
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts.

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

P - 2A
 CURVA A LA DERECHA

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

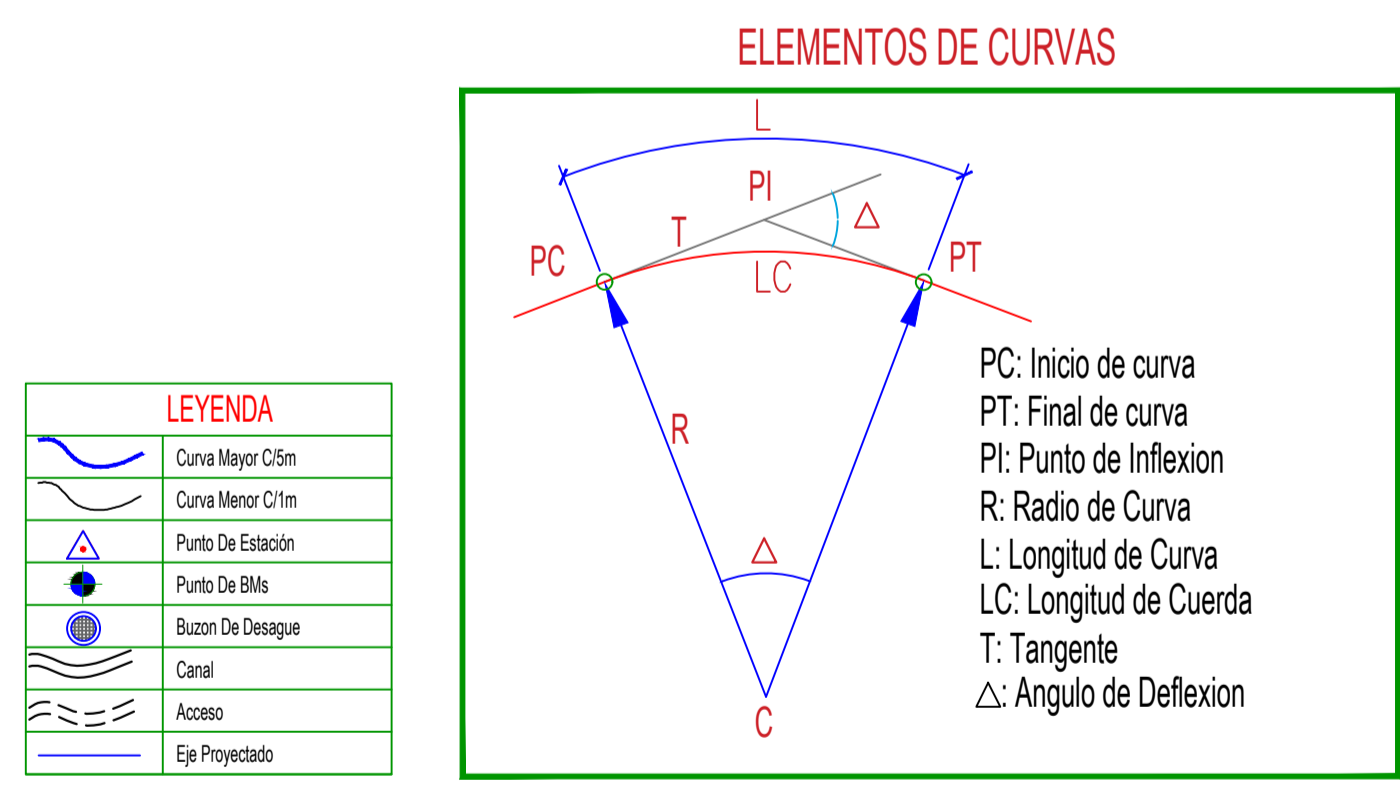
P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

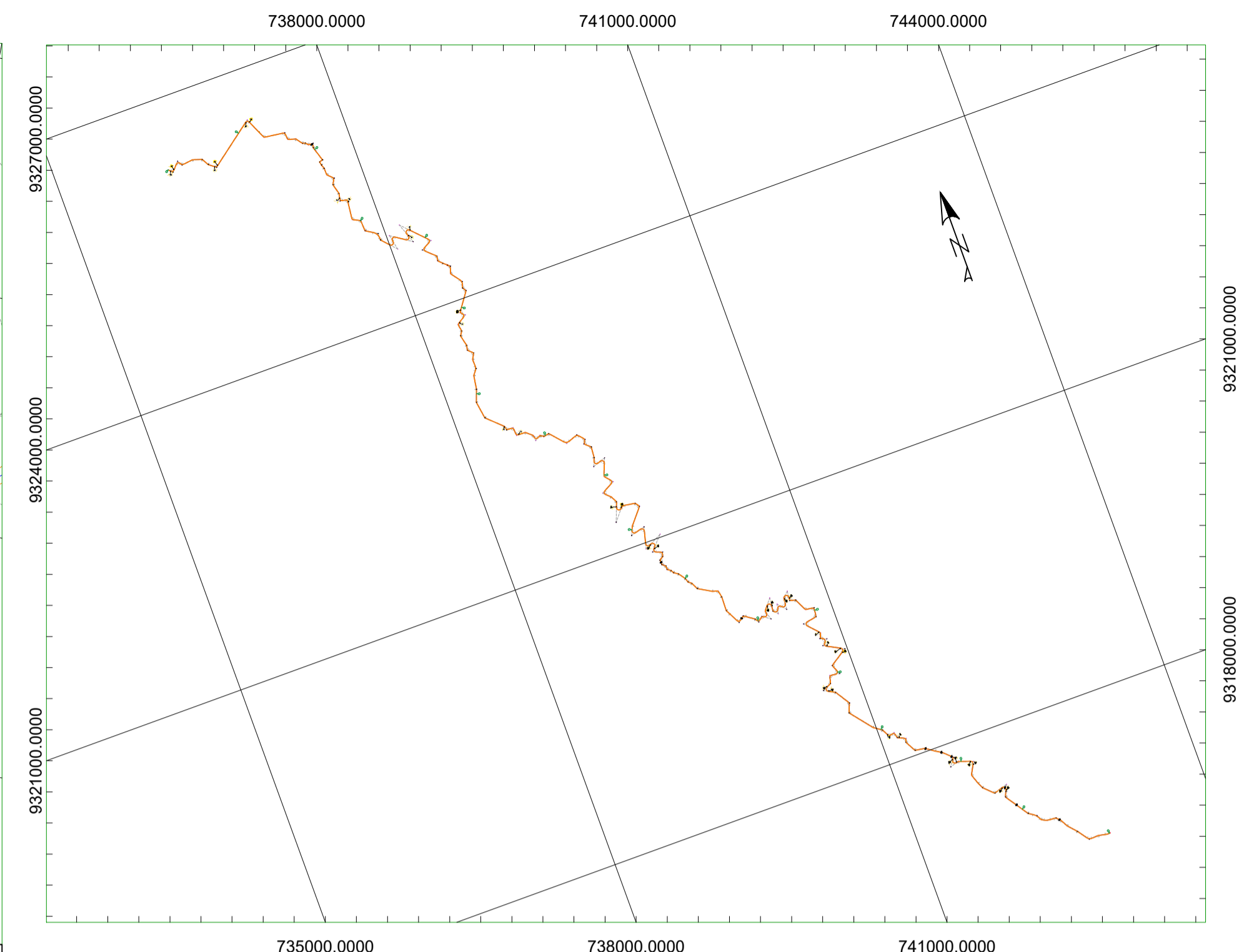
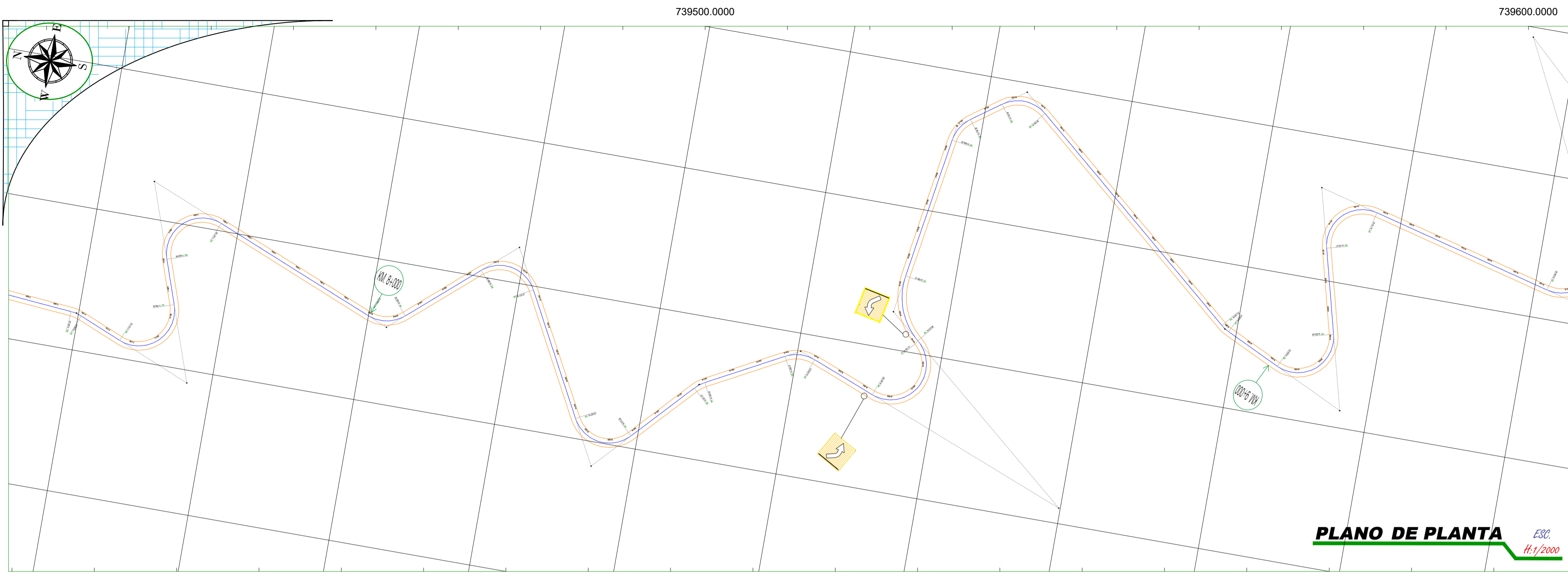
P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)

P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 30 VEH
VELOCIDAD OPERATIVA	20 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	12.00 mts
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts
ANCHO DE BERMAS	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





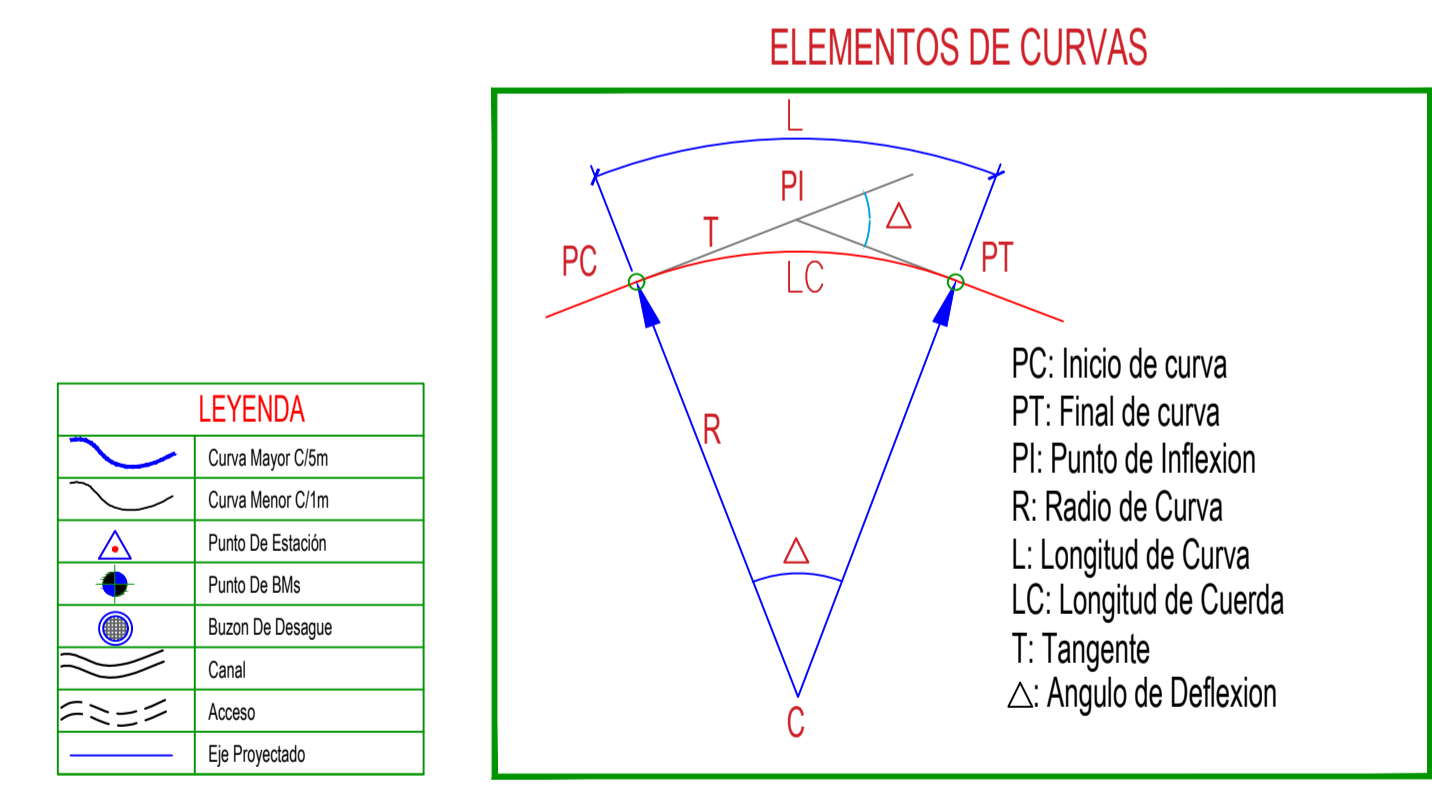
SEÑALES PREVENTIVAS

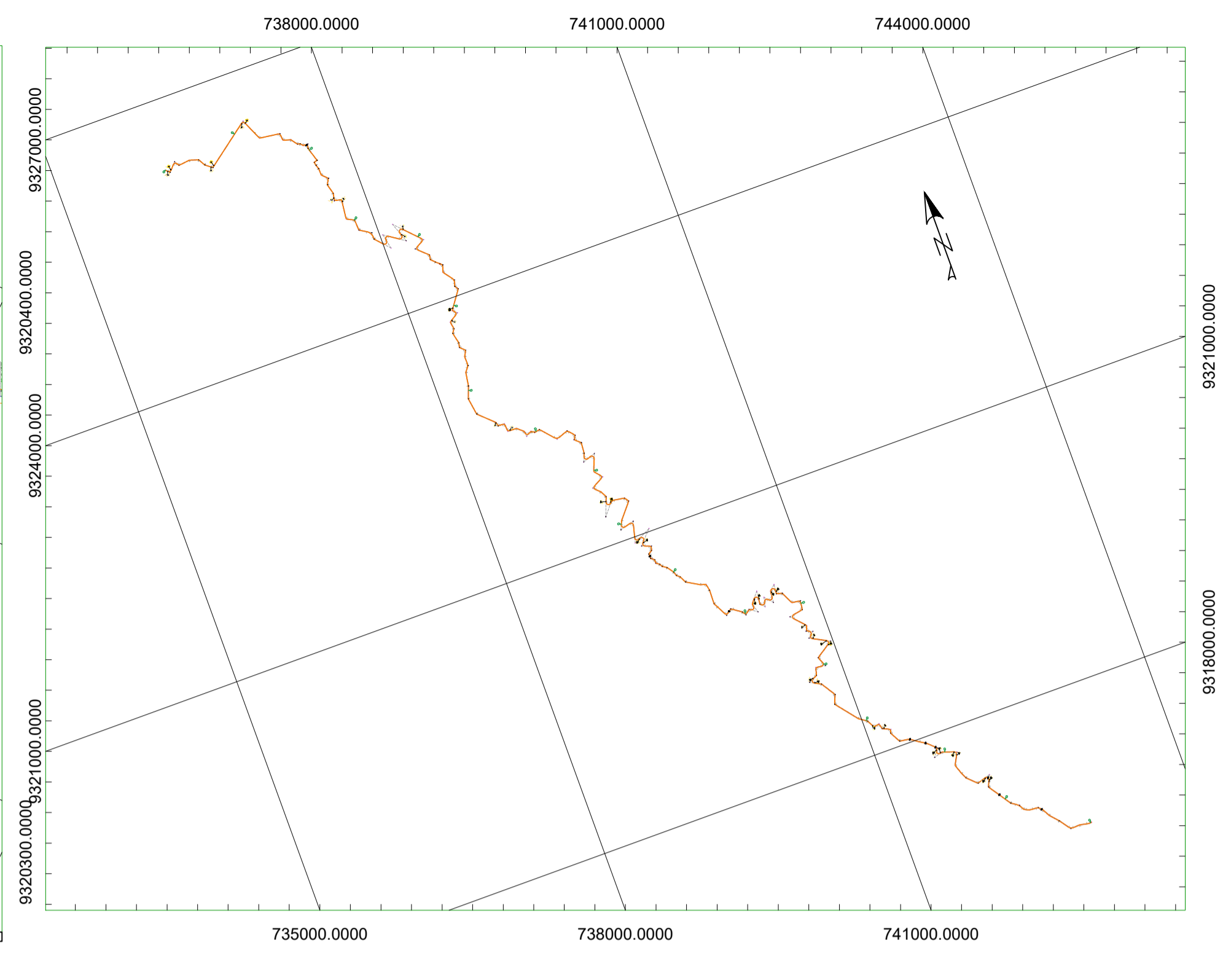
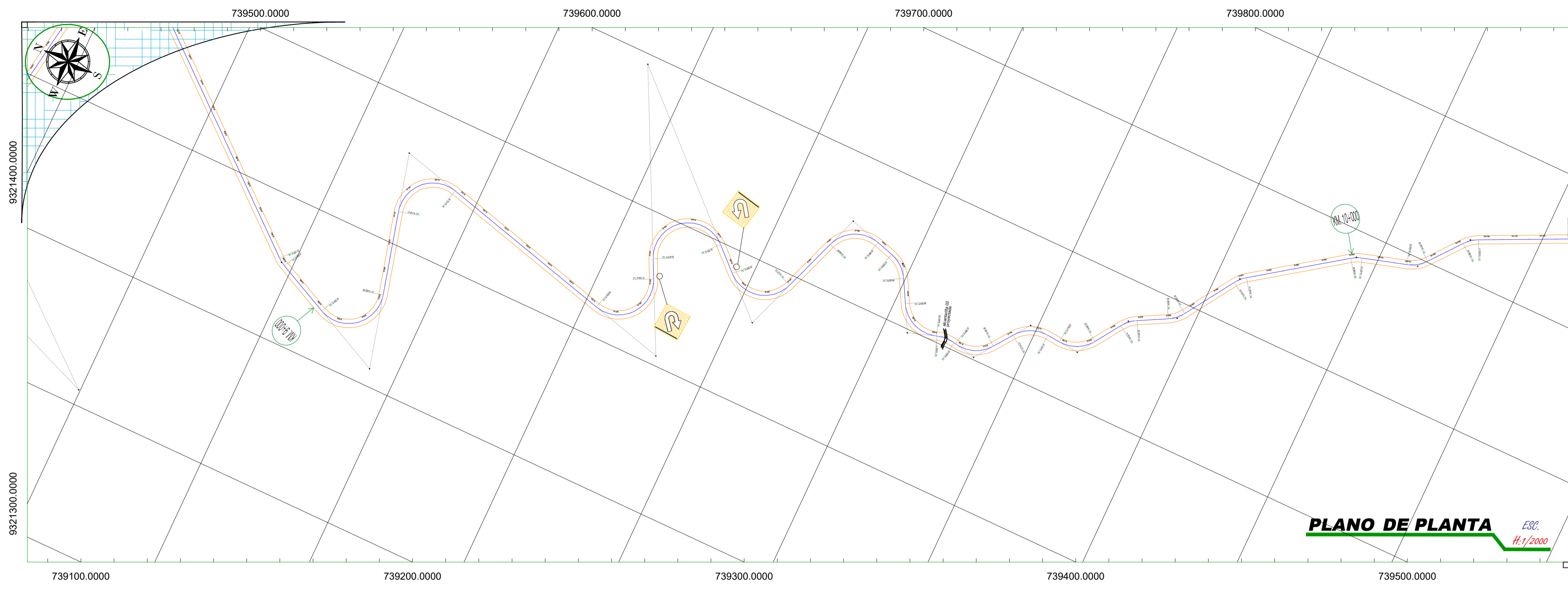
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

 P - 2A CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA
 P - 4A CURVA Y CONTRA CURVA (DERECHA - IZQUIERDA)	 P - 4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)	

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MINOR DE 50 VEH
VELOCIDAD DIRECTA	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 m
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 m
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 m
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPAESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 m
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30 m

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





PLANO DE PLANTA ESC. H. y 2000

SEÑALES PREVENTIVAS

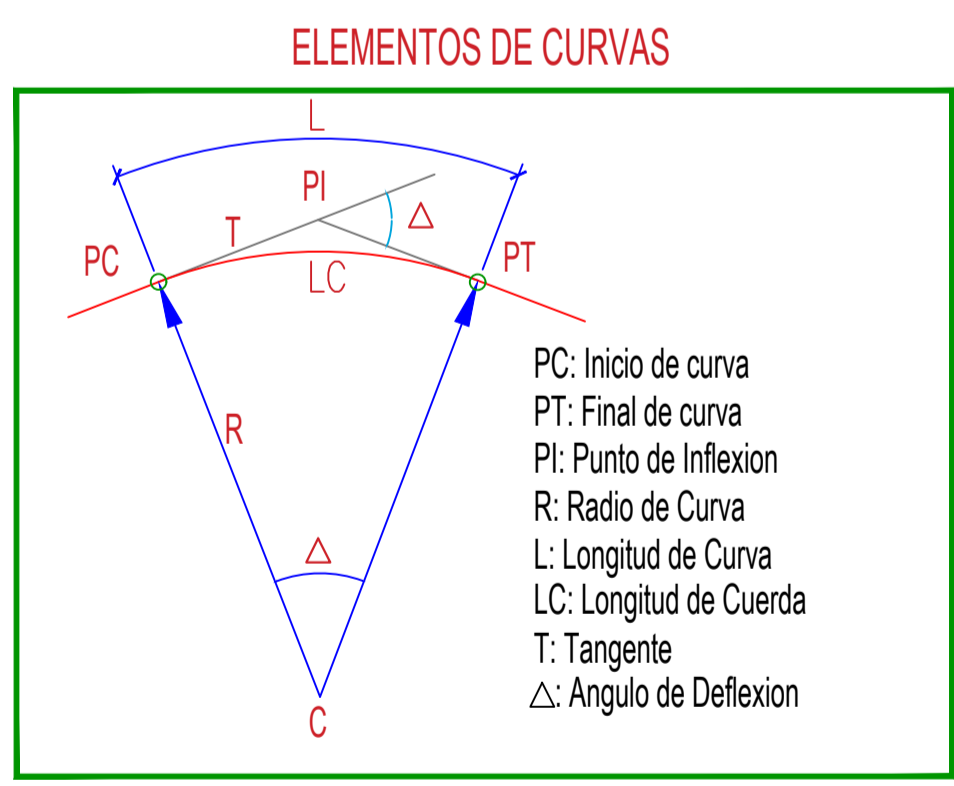
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

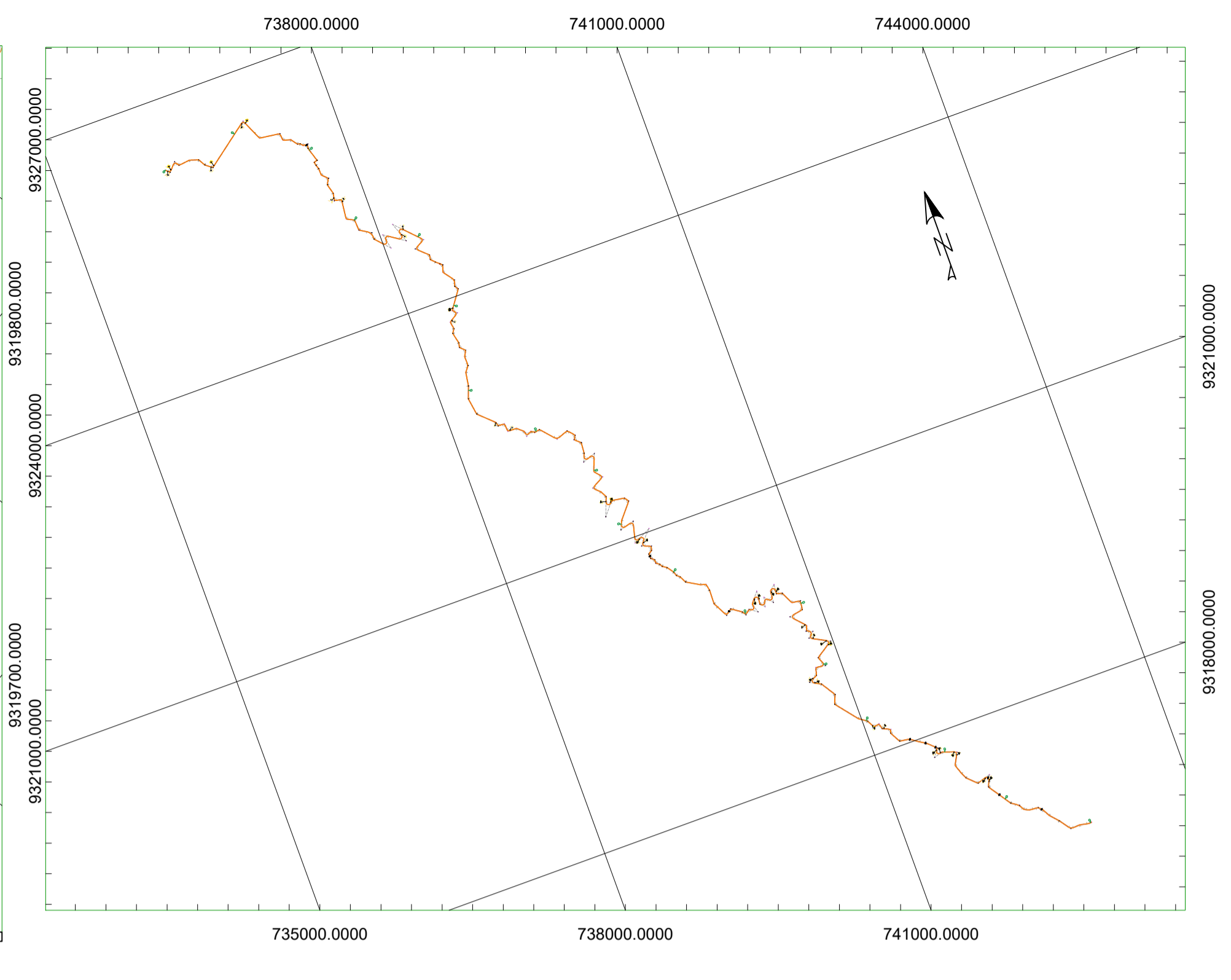
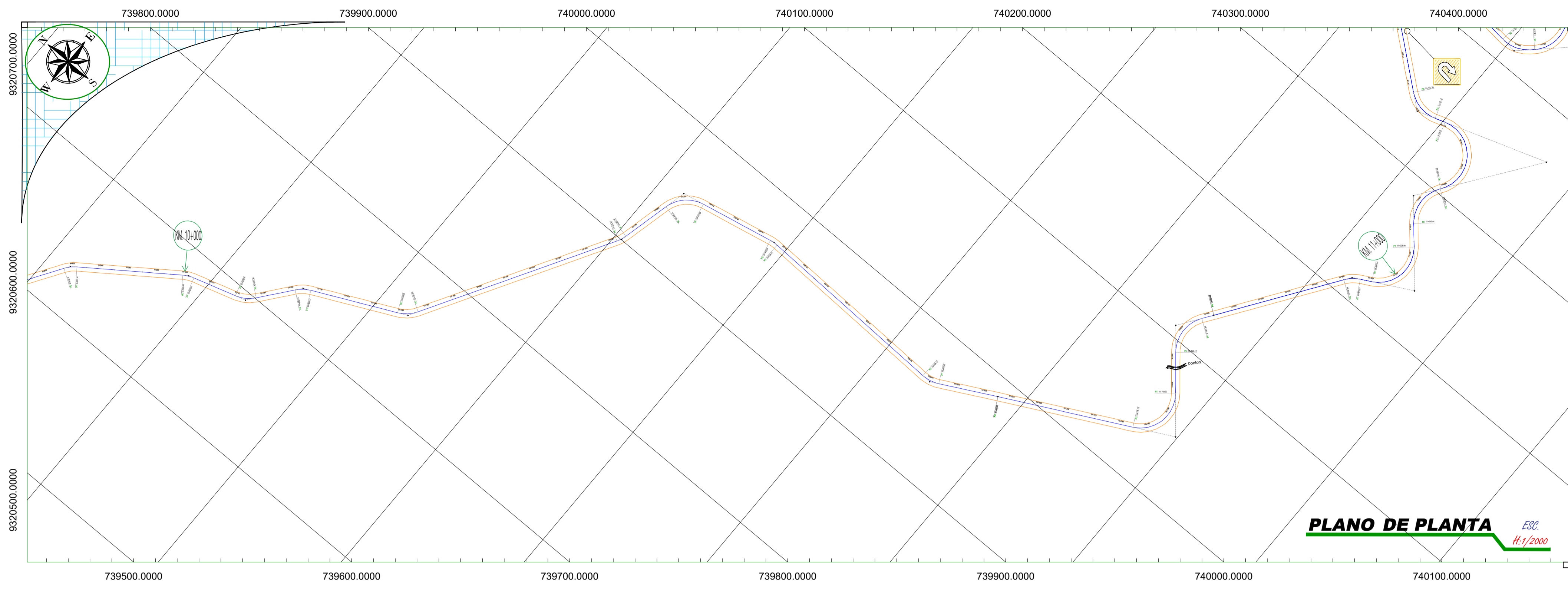
 P - 2A CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA
 P - 4A CURVA Y CONTRA CURVA (DERECHA - IZQUIERDA)	 P - 4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)	

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MINOR DE 30 VEH.
VELOCIDAD OPERATIVA	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts.
SUPERFICIE DE ACERQUERIA	4.00 mts.
ANCHO DE BERMAS	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 0.30 mts.
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts.

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES

LEYENDA	
	Curva Mayor C15m
	Curva Menor C11m
	Punto De Estación
	Punto De BMs
	Buzón De Desague
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado





PLANO DE PLANTA
ESC. H. y 2000

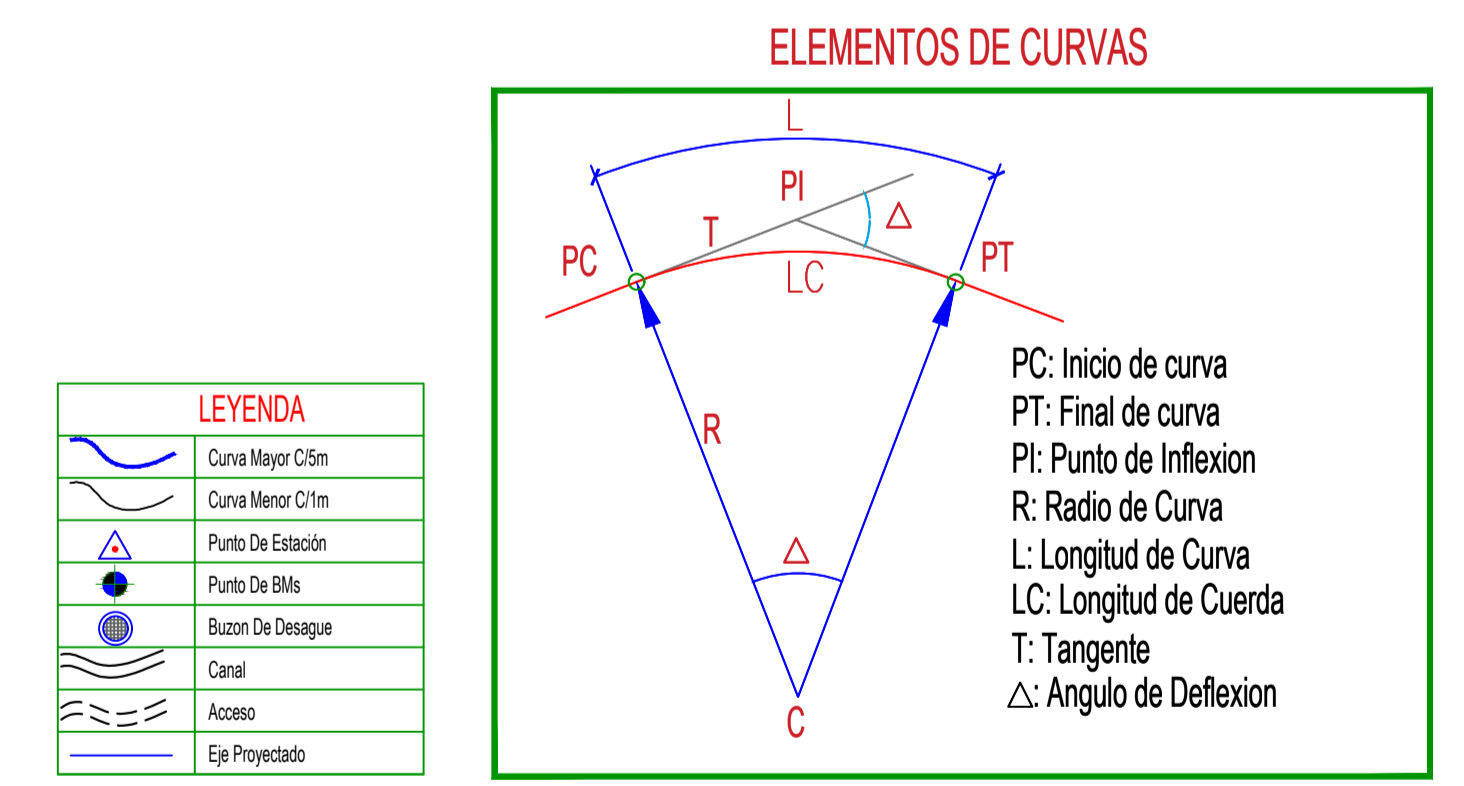
SEÑALES PREVENTIVAS

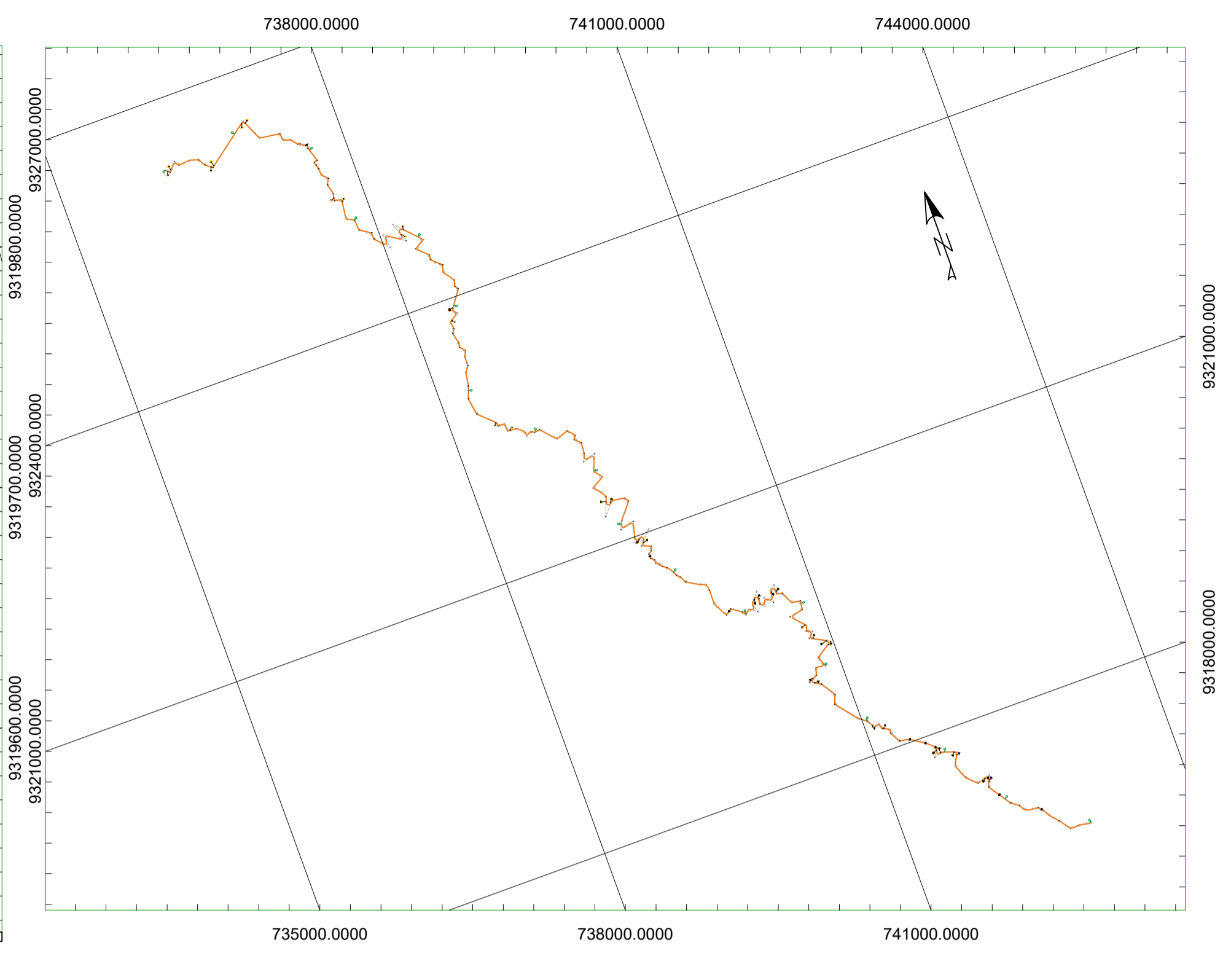
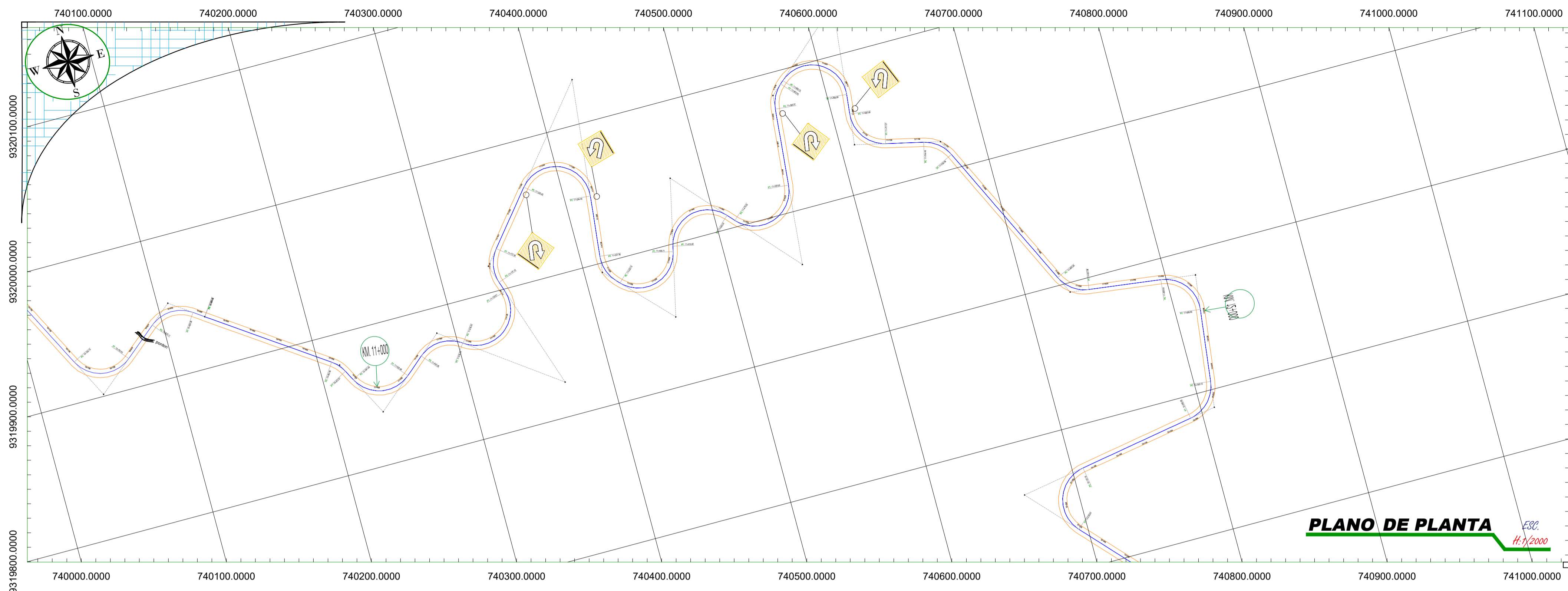
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

 P - 2A CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA
 P - 4A CURVA Y CONTRA CURVA (DERECHA - IZQUIERDA)	 P - 4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)	

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 50 KM/H
VELOCIDAD OPERATIVA	20 KM/H
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts.
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts.
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts.

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

P - 2A
 CURVA A LA DERECHA

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

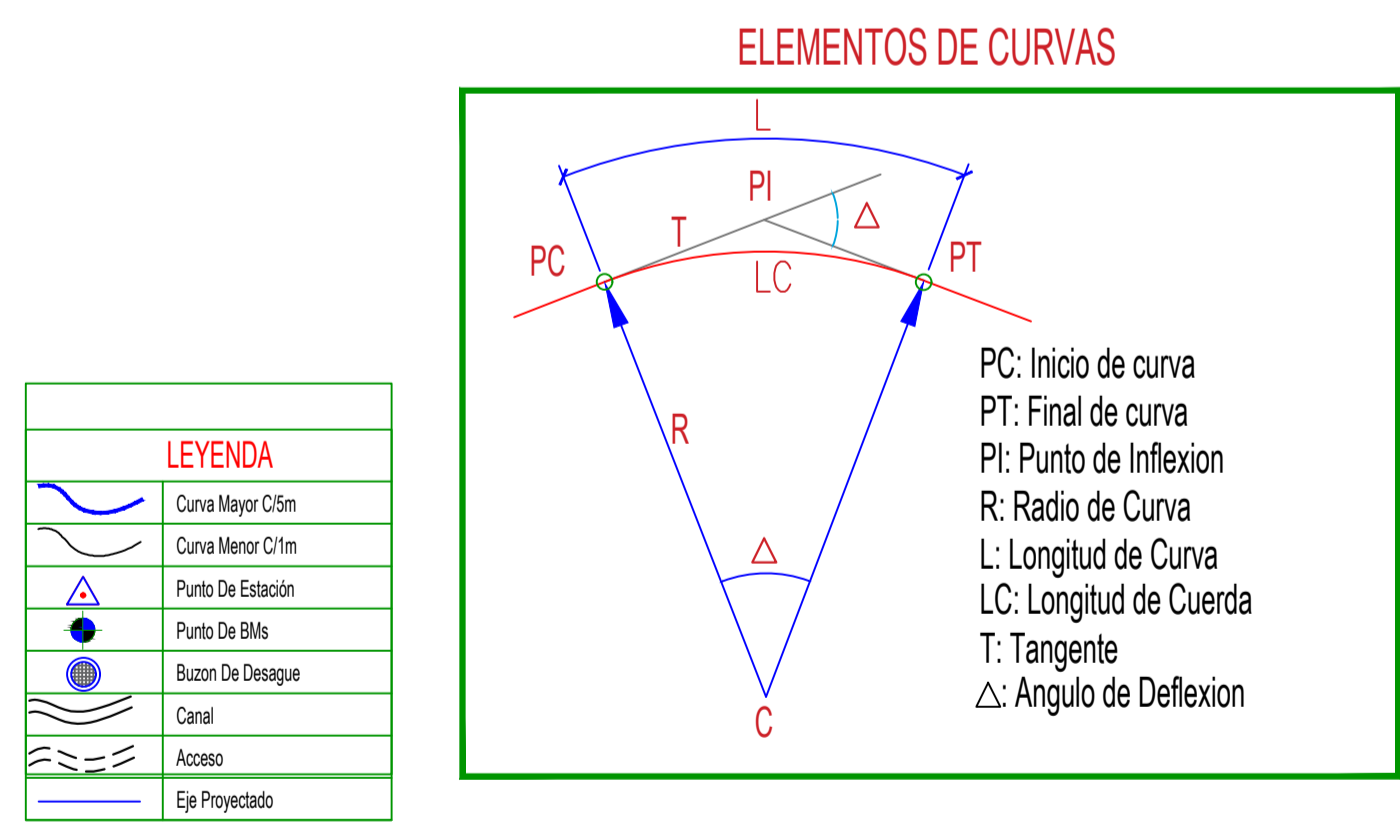
P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

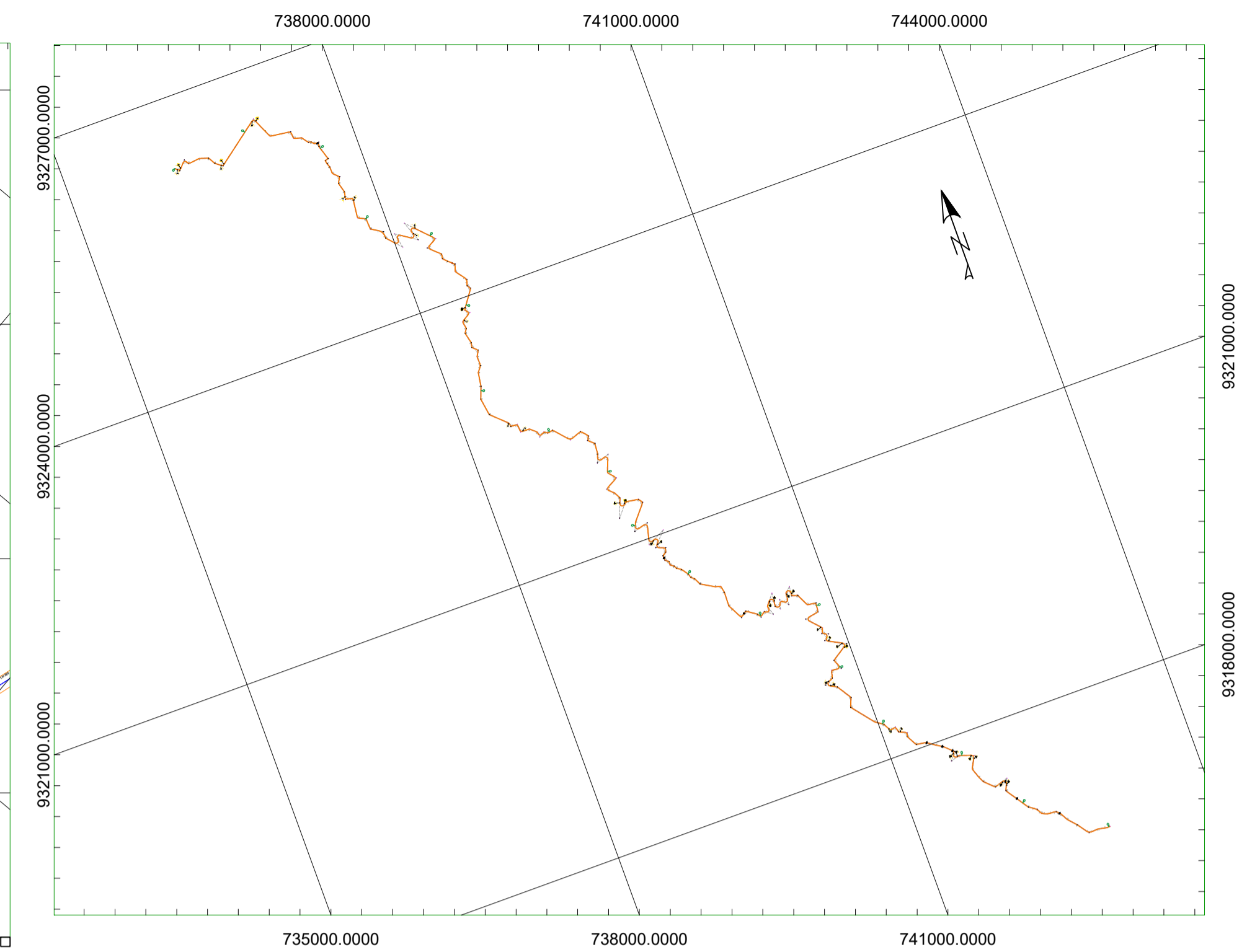
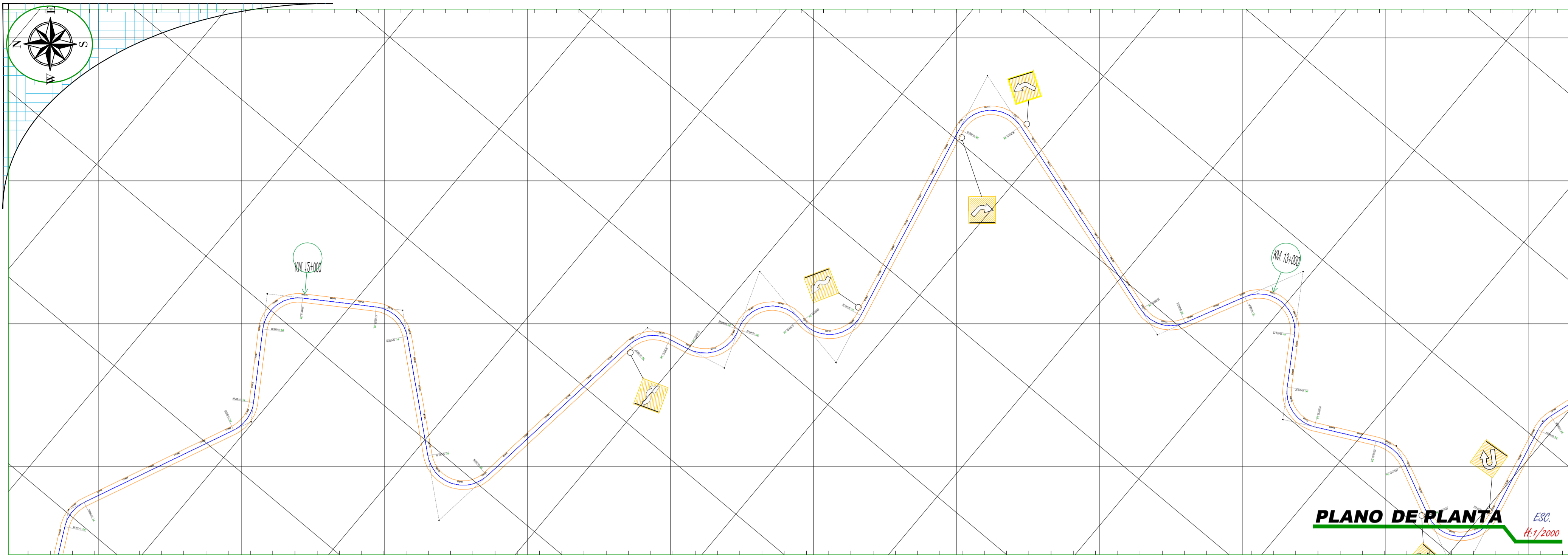
P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)

P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 30 VEH
VELOCIDAD OPERATIVA	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 m
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 m
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 m
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 m
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 m

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

P - 2A
 CURVA A LA DERECHA

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

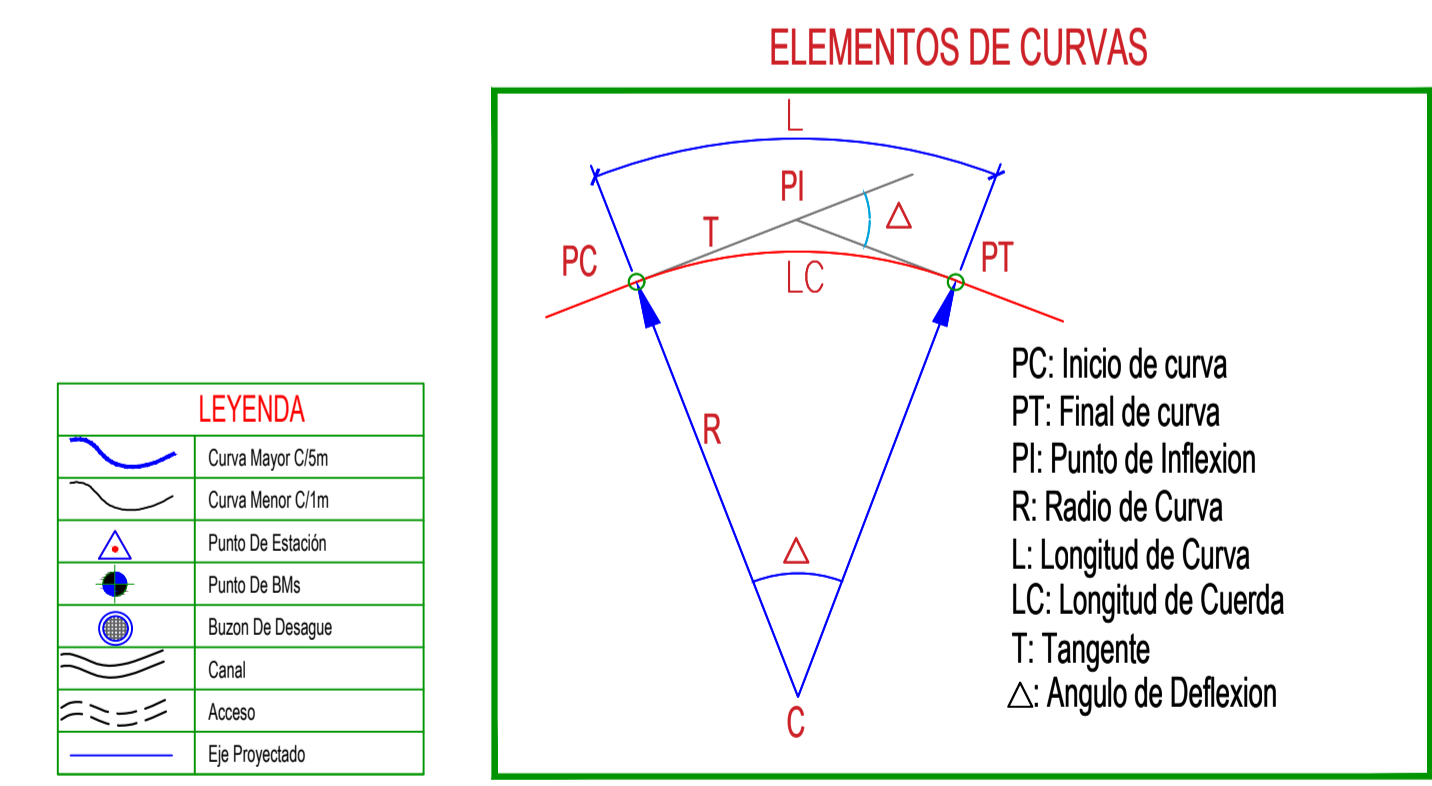
P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

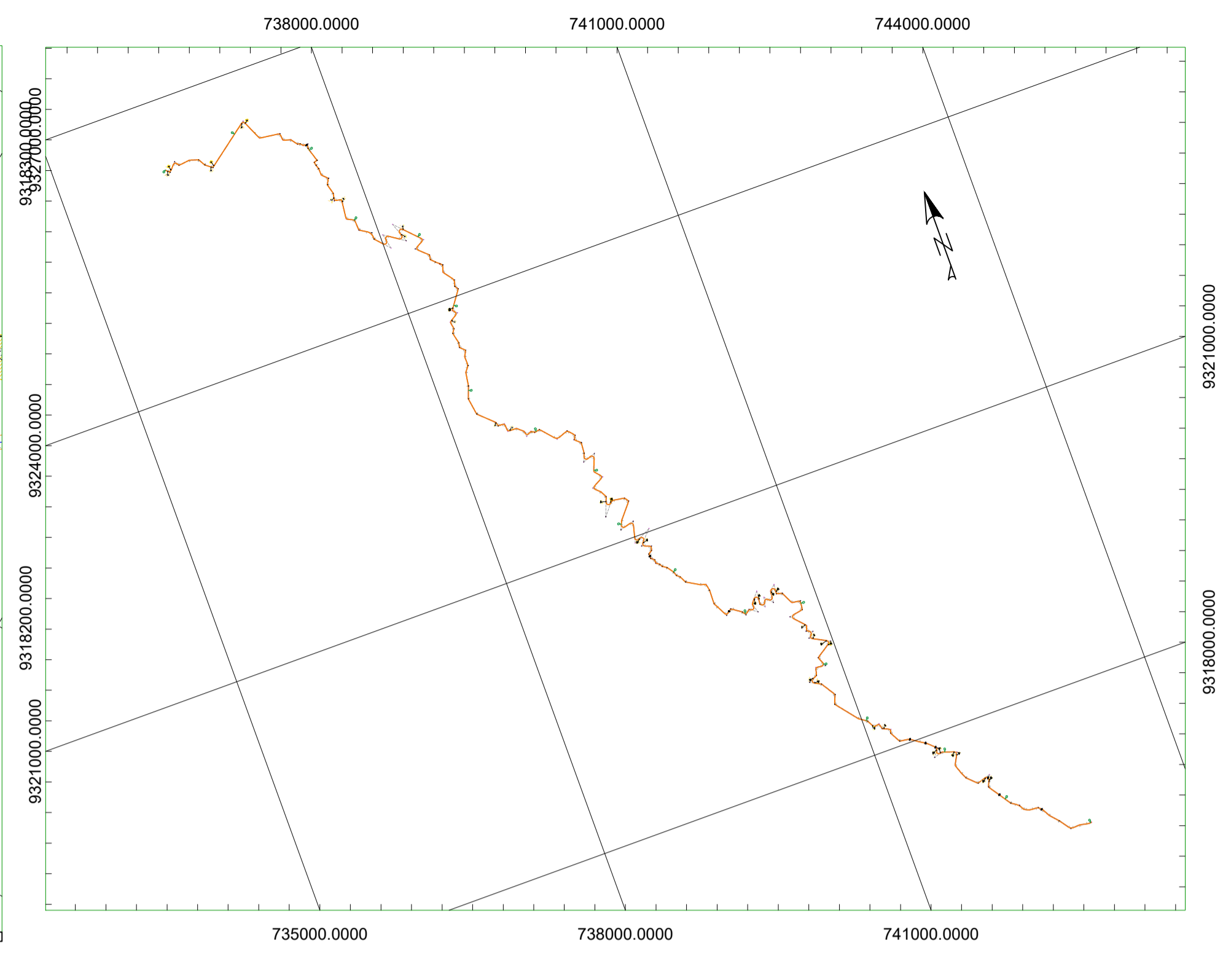
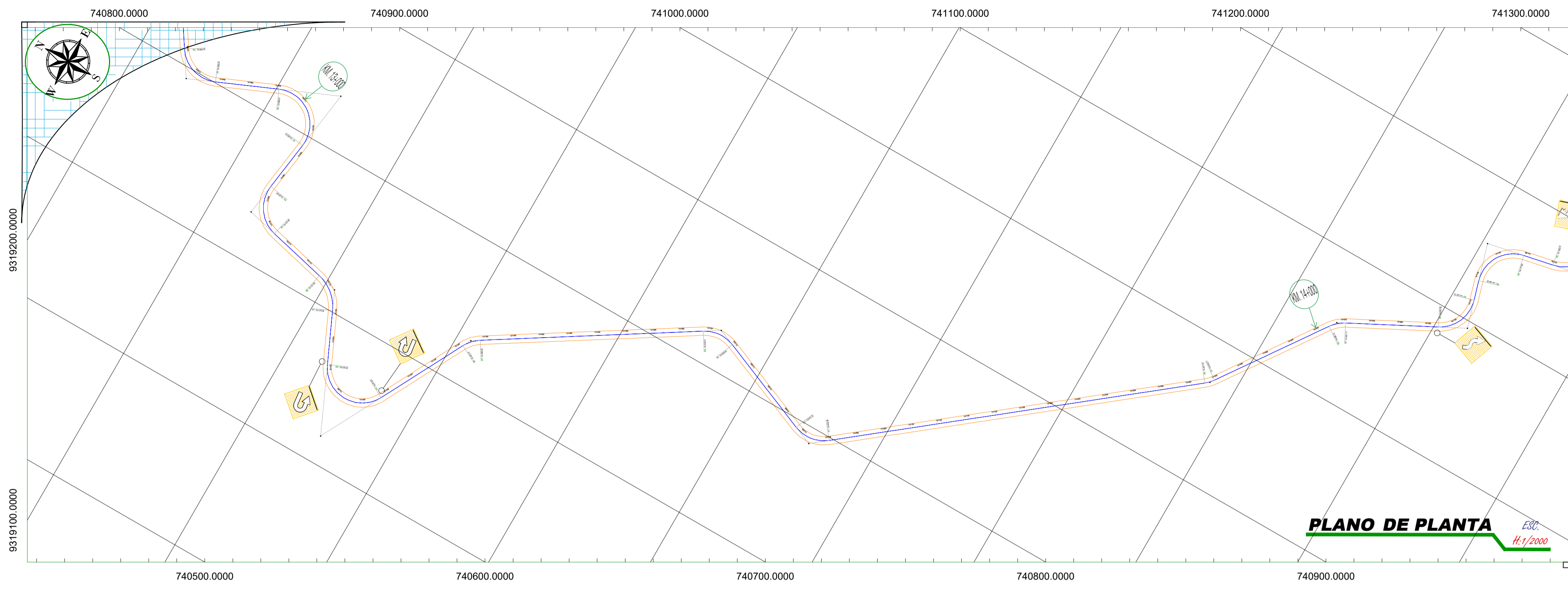
P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)

P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	INDICAR DE 50 VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts.
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPAESOR DE AFIRMANDO	-
CUNETAS	0.50 x 0.30 mts.
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts.

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

P - 2A
 CURVA A LA DERECHA

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

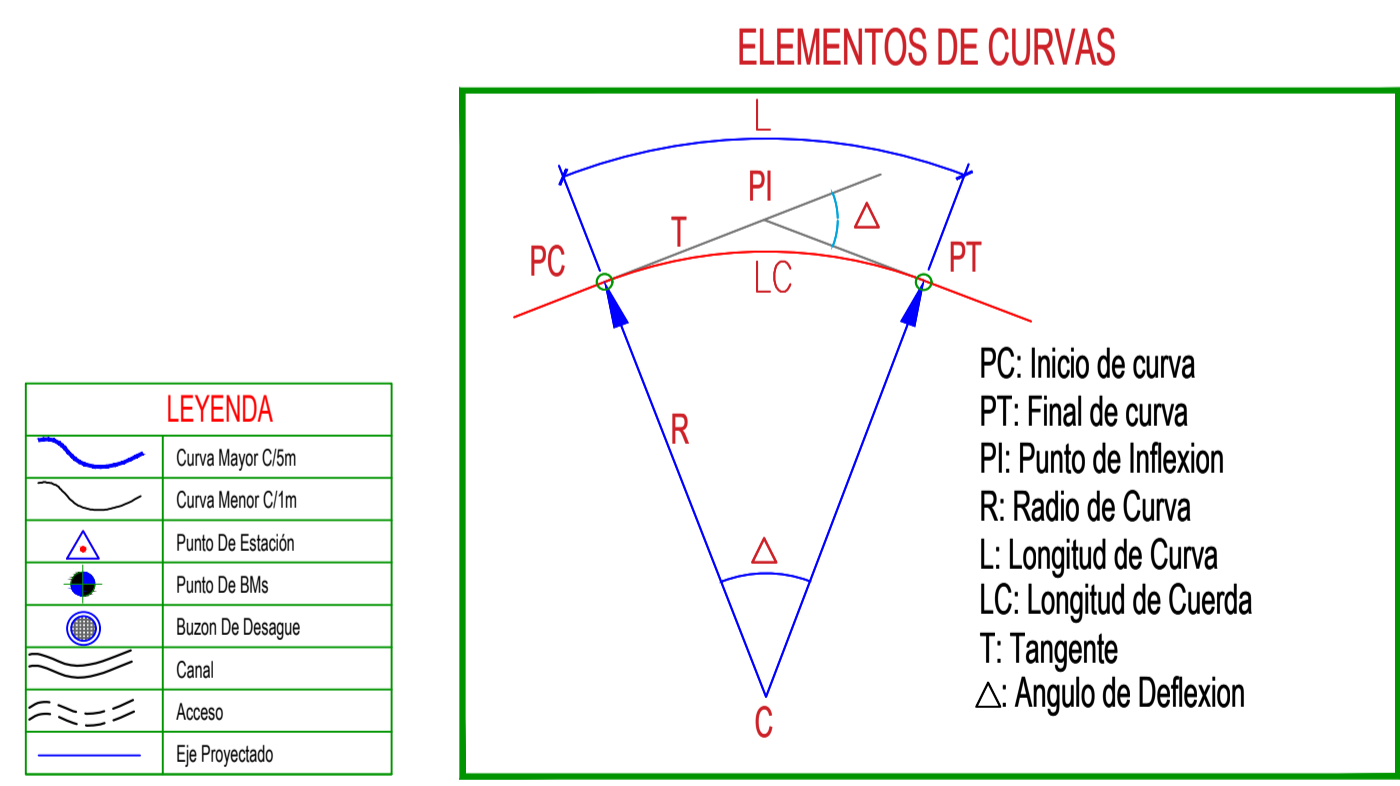
P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

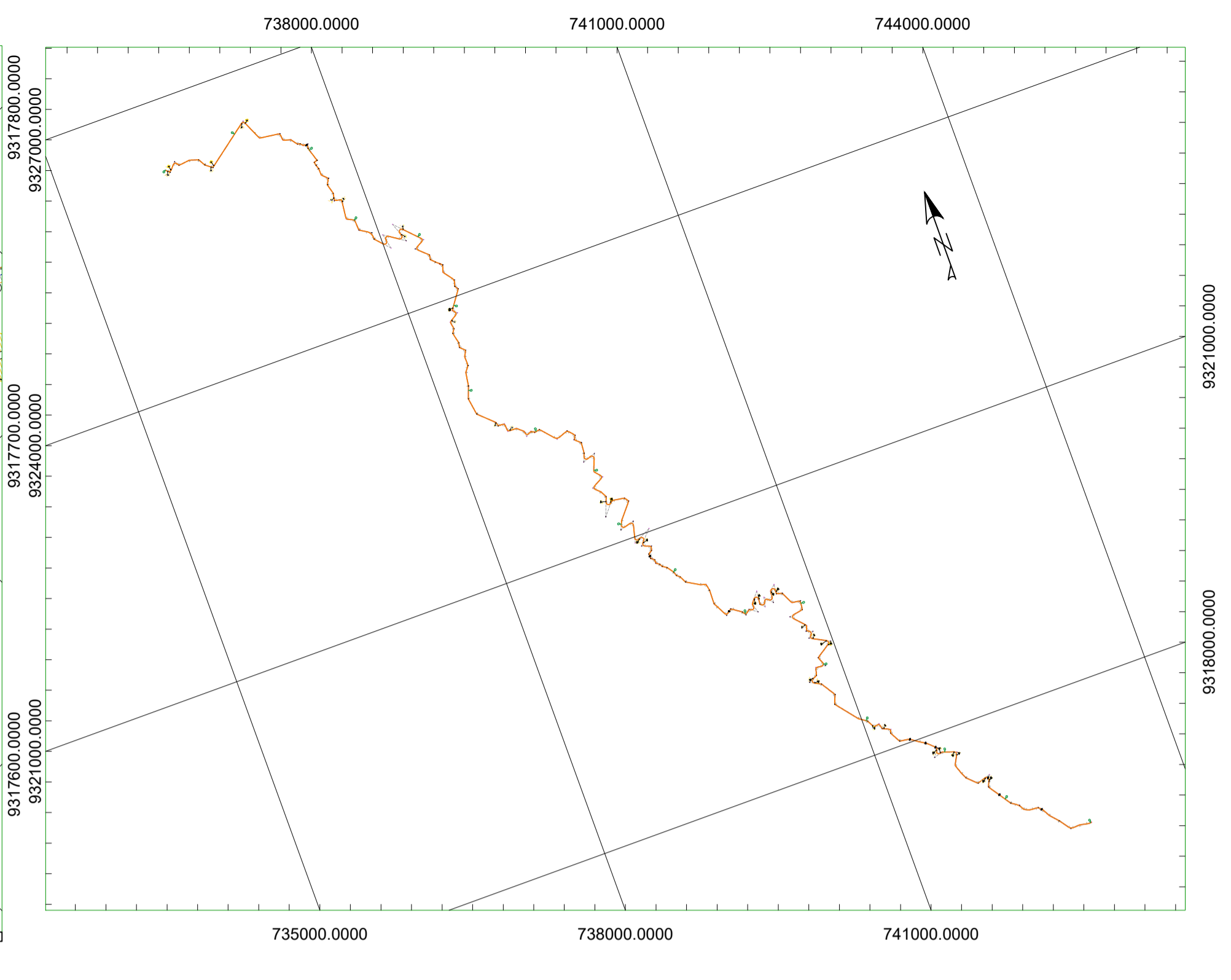
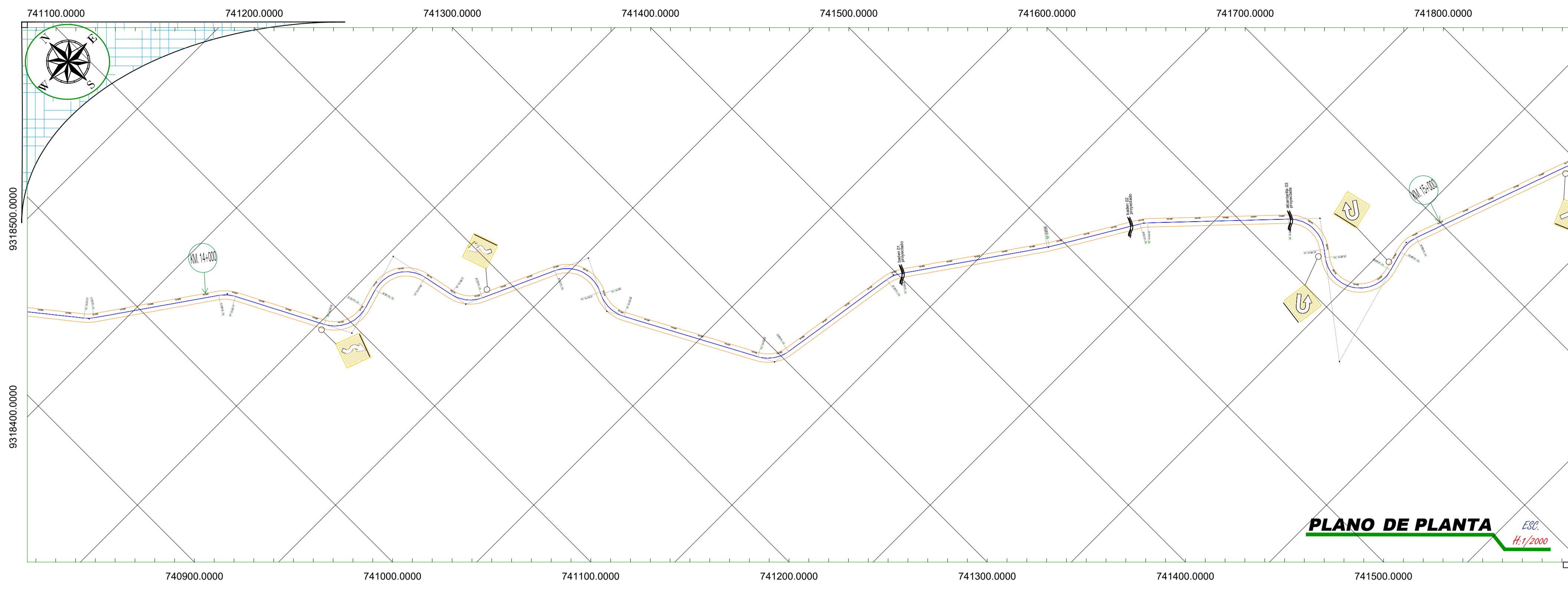
P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)

P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	INDICADO DE 30 VEH
VELOCIDAD OPERATIVA	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPAESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





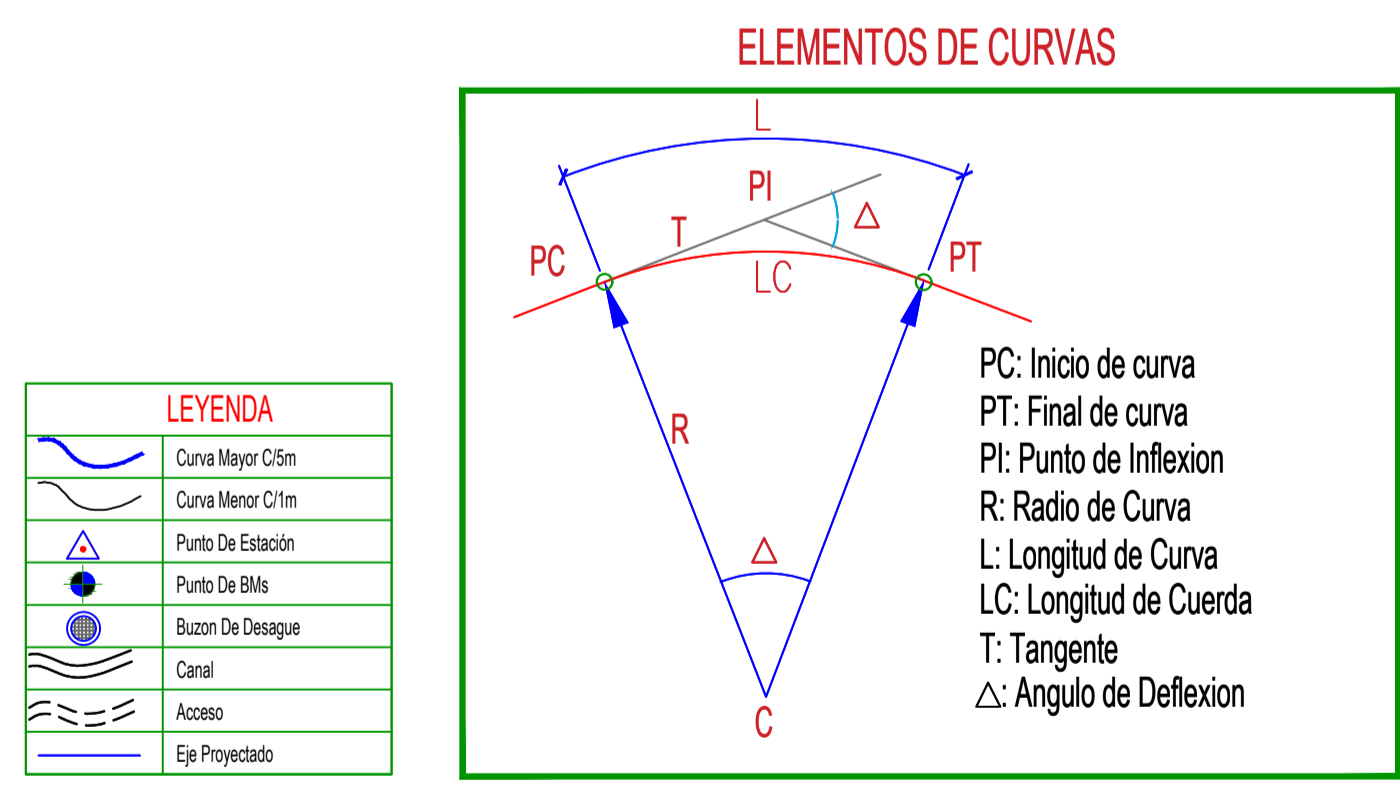
SEÑALES PREVENTIVAS

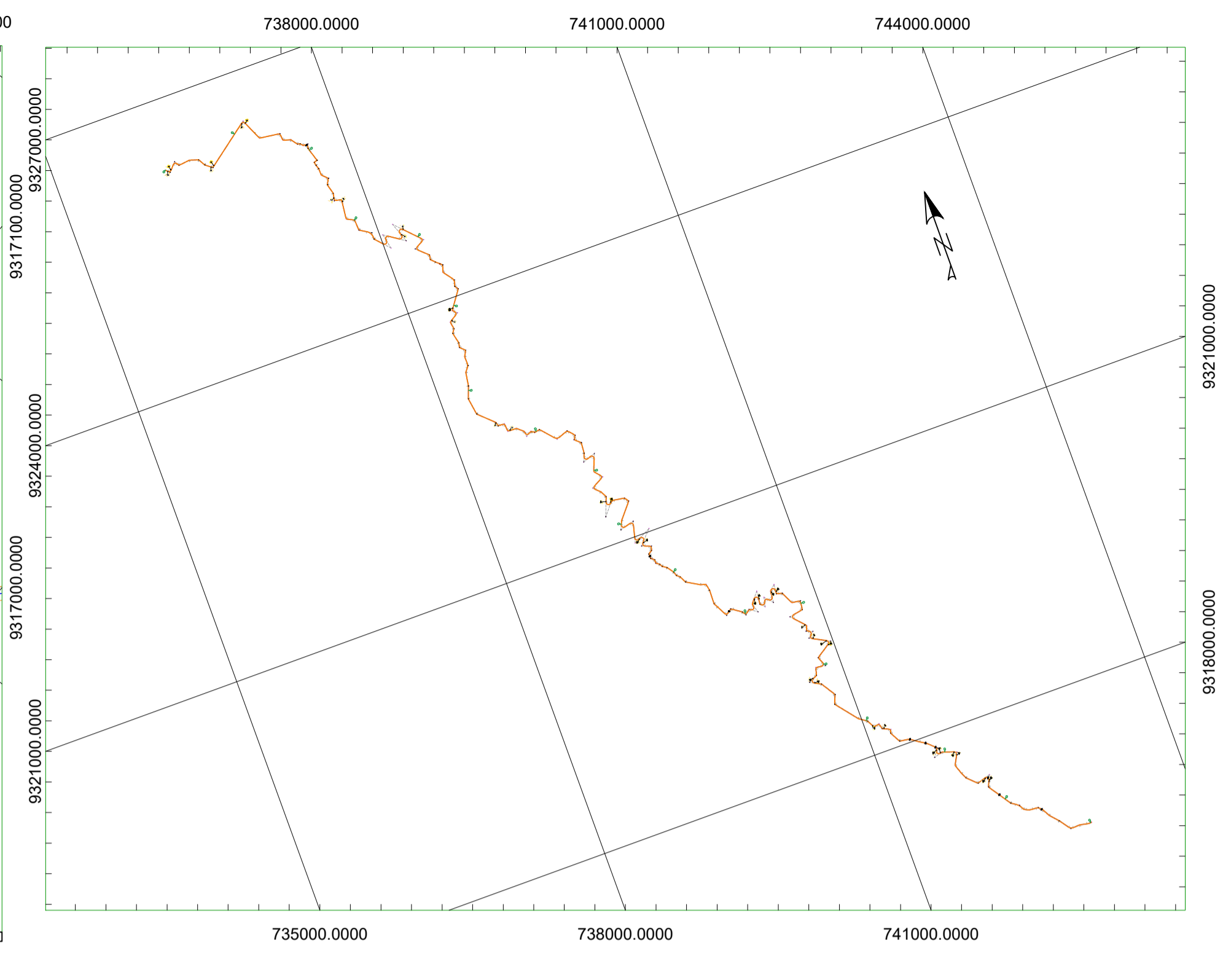
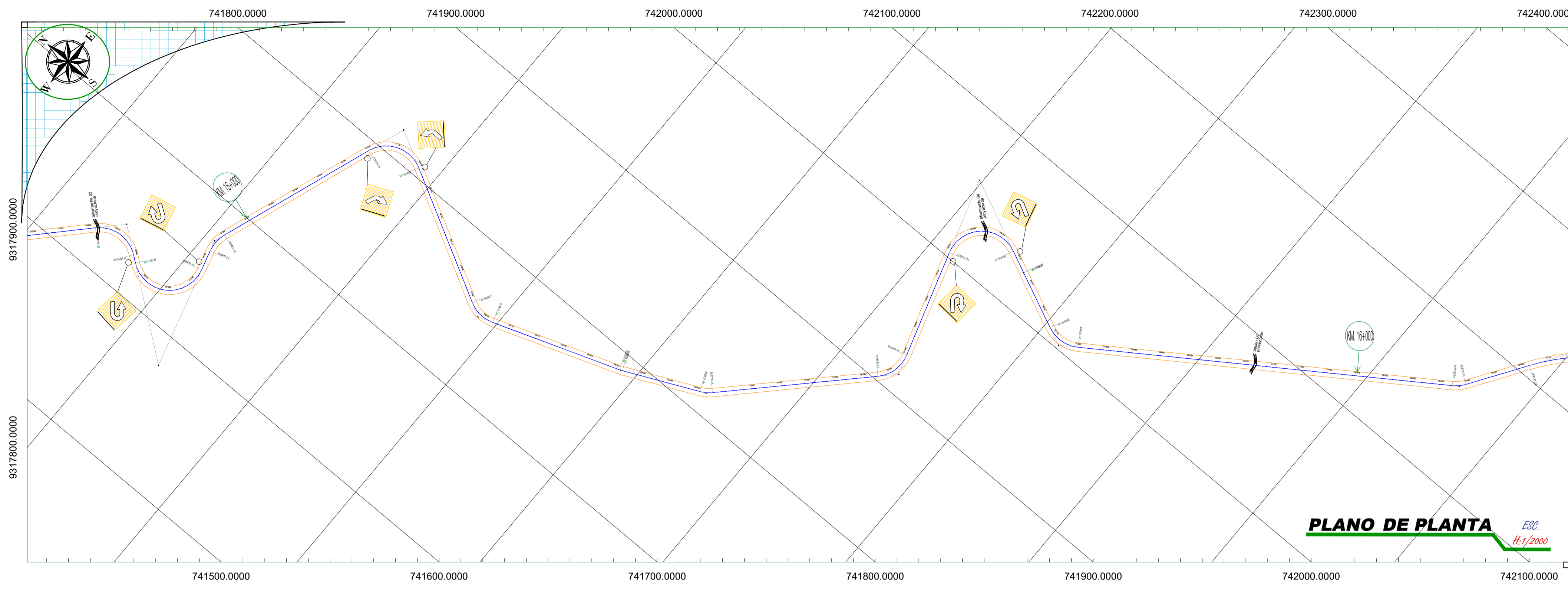
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

 P - 2A CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA
 P - 4A CURVA Y CONTRA CURVA (DERECHA - IZQUIERDA)	 P - 4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)	

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 50 VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	20 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	12.00 mts.
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts.
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts.

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES







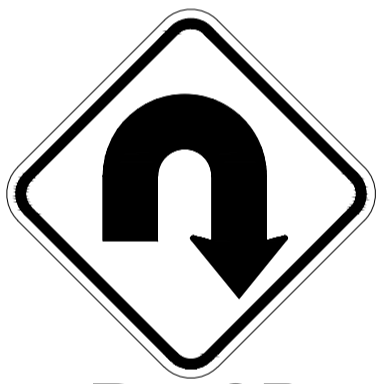
PLANO DE PLANTA
ESC. H: 1/2000

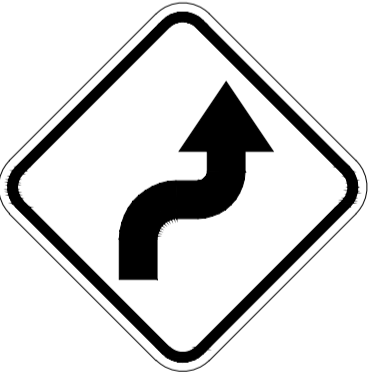
SEÑALES PREVENTIVAS

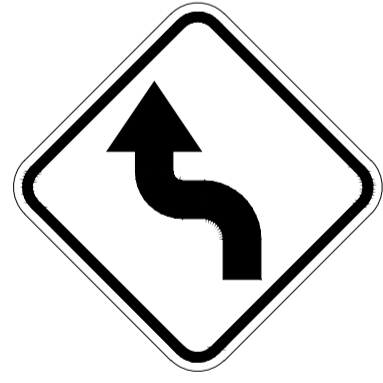
Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades


P - 2A
 CURVA A LA DERECHA


P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

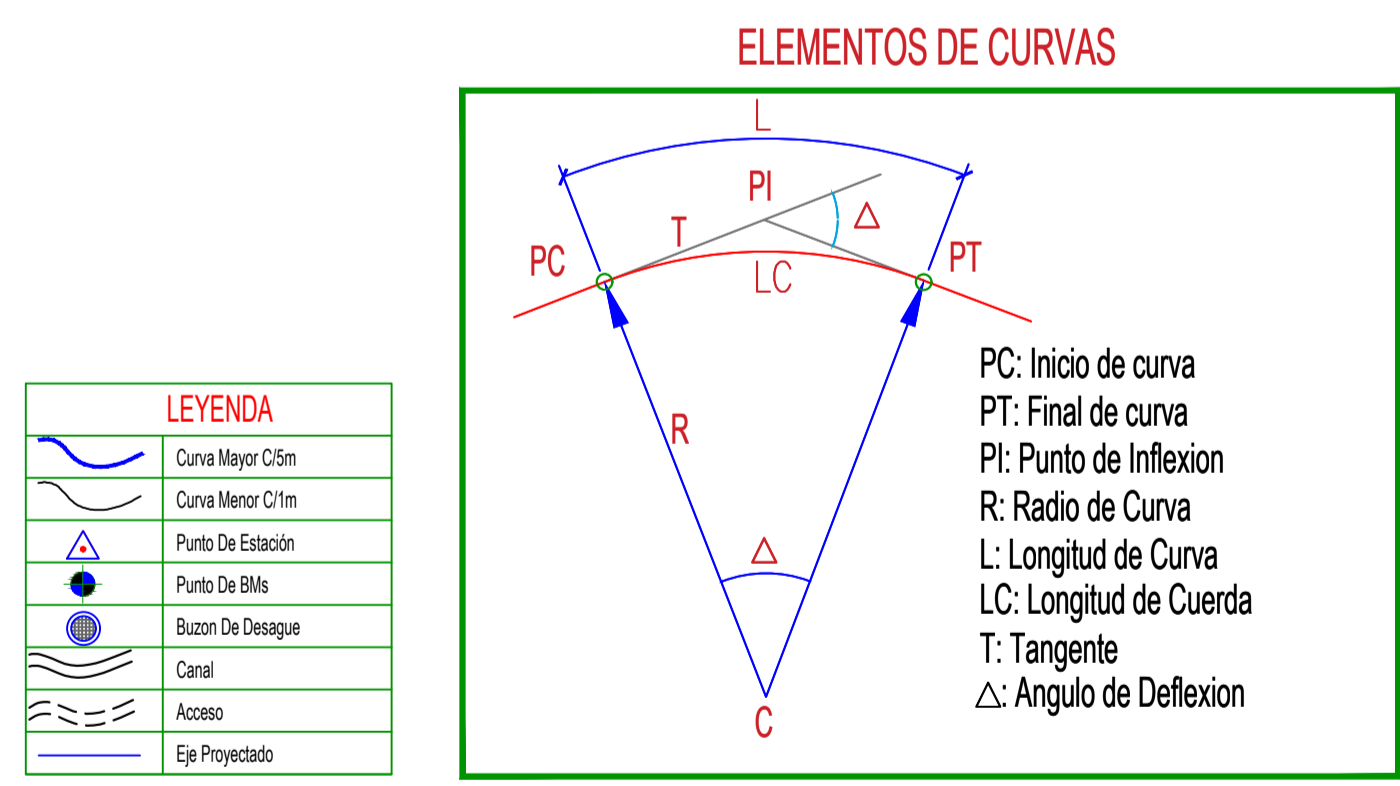

P - 2B
 CURVA A LA DERECHA

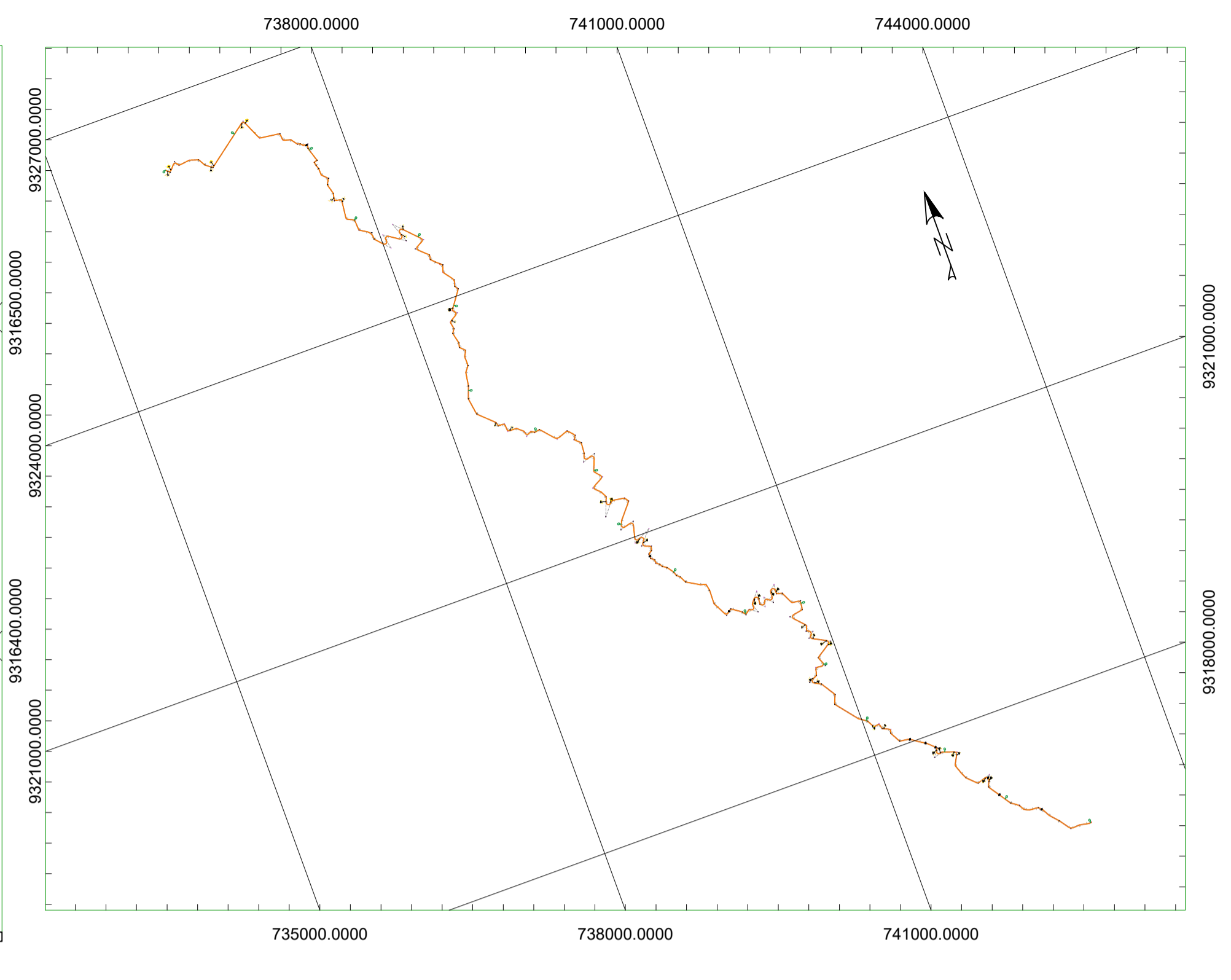
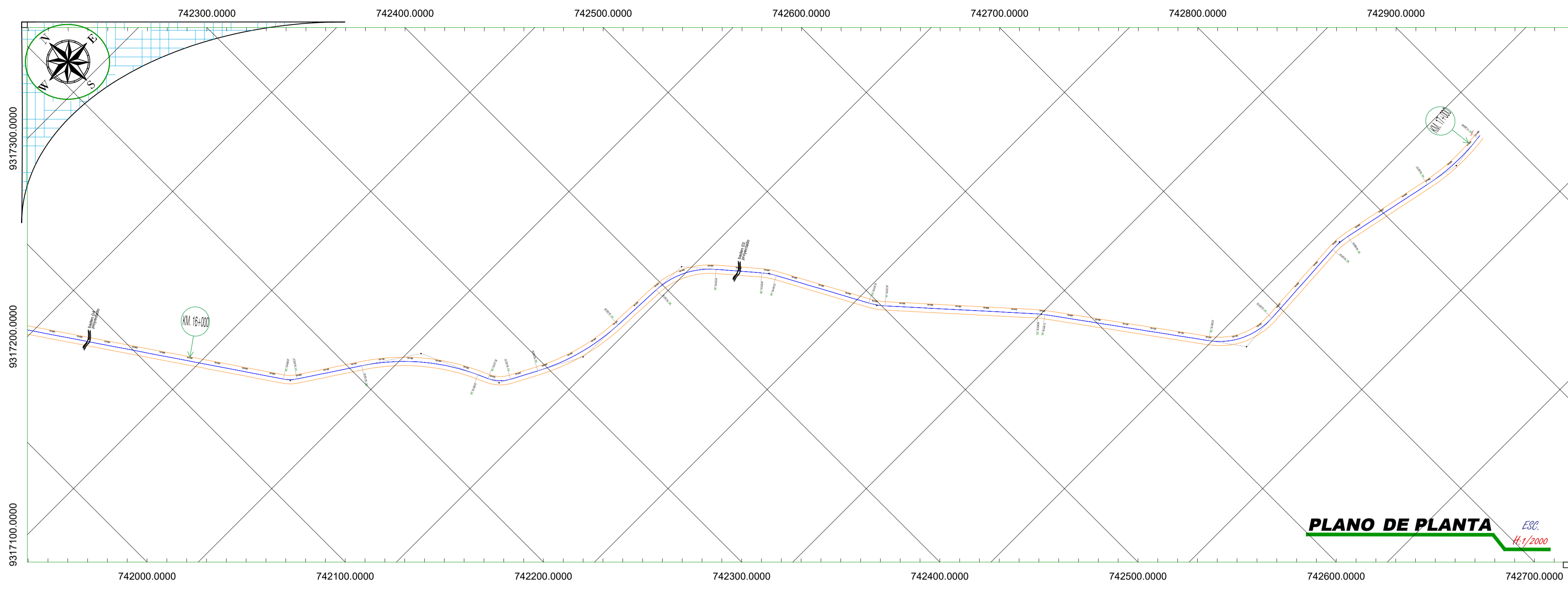

P - 4A
 CURVA Y CONTRA CURVA
 (DERECHA - IZQUIERDA)


P - 4B
 CURVA Y CONTRACURVA
 (IZQUIERDA - DERECHA)

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	INDICADOR DE 30 VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts.
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPAESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts.
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30 mts.

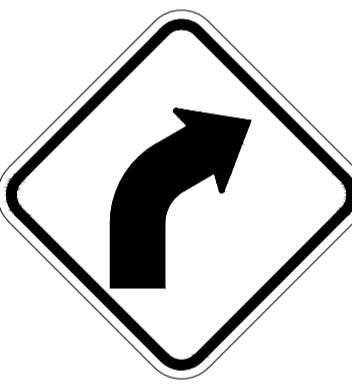


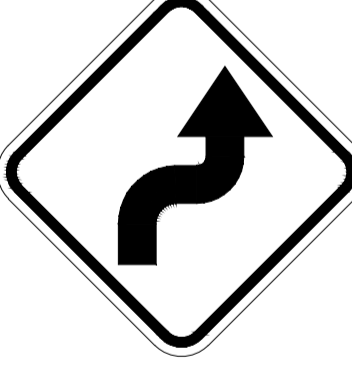
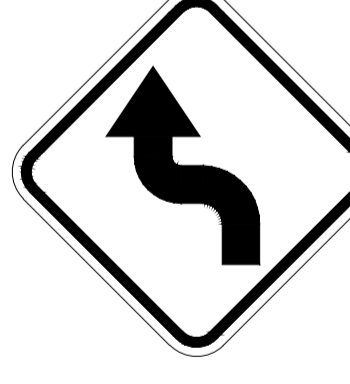
TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





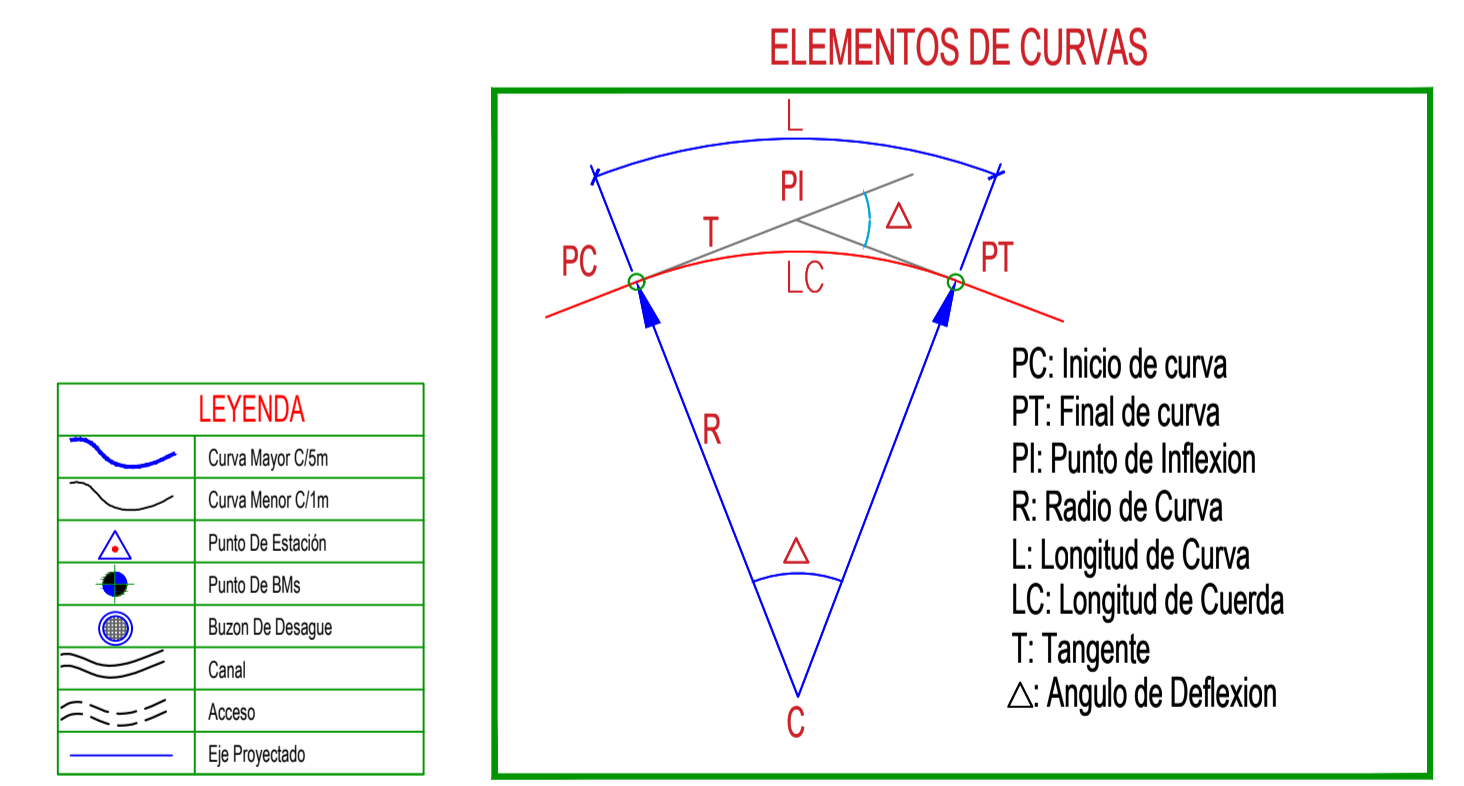
SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción General	TOTAL
 CURVA	12 unidades
 CURVA Y CONTRA CURVA	10 unidades
 CURVA EN U	14 unidades
	36 unidades

 P - 2A CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA	 P - 2B CURVA A LA DERECHA
 P - 4A CURVA Y CONTRA CURVA (DERECHA - IZQUIERDA)	 P - 4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)	

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DISEÑO	MAYOR DE 50 VEH
VELOCIDAD OPERATIVA	20 km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	15.00 mts
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	15.00 mts
SUPERFICIE DE ACERQUERA	4.00 mts
ANCHO DE BERMA	No contemplado
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	6.00 %
PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL	10.00 %
TALUD EN BELLIDO	1 : 2
ESPAESOR DE AFIRMADO	-
CUNETAS	0.50 x 30 mts
PLAZOLETA DE CRUCE	3.00 x 30.00 mts

TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CORONADO ZULOETA OMAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y 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 mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Santa Cruz - Gramalotillo, (km 0+000 – 17+000), Cutervo – 2022", cuyos autores son GUEVARA CHICOMA HUMBERTO GABRIEL, PEREZ HIDALGO FANNY THAIZ, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHICLAYO, 09 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CORONADO ZULOETA OMAR DNI: 16802184 ORCID: 0000-0002-7757-4649	Firmado electrónicamente por: OMARCORONADO el 17-12-2022 23:17:35

Código documento Trilce: TRI - 0480950