



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño de infraestructura vial, camino vecinal cruce curva Grande  
Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Guerrero Cabrera, Iván Roy (orcid.org/0000-0003-4417-5817)

Vásquez Vega, Roger Willam (orcid.org/0000-0003-2579-7186)

**ASESOR:**

Mgtr. Berru Camino, José Miguel (orcid.org/0000-0001-8434-3219)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial.

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento.

CHICLAYO - PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación está dedicado de manera general a mi familia, especialmente a mis padres por estar conmigo y enseñarme a crecer como persona y profesional, con sus grandes enseñanzas.

**Guerrero Cabrera Iván Roy.**

Dedico este trabajo a mis padres por ser el pilar fundamental en mi vida ya que han sido el soporte y compañía durante el periodo de estudio. Dedico también este trabajo a una persona muy especial que me enseñó a luchar y lograr mis objetivos, mi esposa, que hoy está en el cielo y sé que desde allí está muy dichosa de verme cumplir mis metas.

**Vásquez Vega Roger Willam.**

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios, ya que, fue mi guía a lo largo de carrera, también agradezco a mi familia quienes me apoyaron cada momento de estudio y desvelos. A mis docentes por su dedicación y tiempo para ayudarme en cada etapa de mi educación superior.

**Guerrero Cabrera Iván Roy.**

Agradezco en primer lugar a Dios, ya que gracias a él y su guía pude terminar de manera satisfactoria mi carrera universitaria, también agradezco a la Universidad Cesar Vallejo, mi casa de estudios. Por otro lado, agradezco a mi familia por el acompañamiento continuo en el transcurso de la carrera, y a mis docentes por sus enseñanzas y paciencia brindada.

**Vásquez Vega Roger Willam.**

## Índice de Contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de Tablas .....	v
Índice de Gráficos y Figuras.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	10
3.2. Variables y operacionalización.....	10
3.3. Población, muestra y muestreo y unidad de análisis.....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimientos.....	13
3.6. Métodos de análisis de datos.....	13
3.7. Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS .....	15
V. DISCUSIÓN.....	24
VI. CONCLUSIONES.....	26
VII. RECOMENDACIONES.....	27
REFERENCIAS .....	28
ANEXOS.....	34

## Índice de Tablas

Tabla 2: Técnicas e instrumento de recolección de datos.....	12
Tabla 3: Personas que se beneficiarán con el proyecto planteado. ....	15
Tabla 4: Características de los puntos de referencia (BMs).....	16
Tabla 5: Resultados en características físicas y mecánicas de los estratos. ....	18
Tabla 6: Cálculo del IMDA durante una semana en la E-01.....	19
Tabla 7: Cálculo del IMDA durante una semana en la E-02.....	20
Tabla 8: Caudales de las alcantarillas TMC 36”.....	21
Tabla 9: Características geométricas del tramo. ....	22
Tabla 10: Espesores del pavimento. ....	23

## **Índice de Gráficos y Figuras**

Figura 1. Procedimiento de la Elaboración de la Tesis.....	13
--	----

## Resumen

El presente proyecto, tiene como objetivo principal Diseñar la Infraestructura vial del Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca. En los resultados se obtuvo que el estado situacional del tramo está en mal estado, un total de 24 BMs, el suelo que predomina es el CH (Arcilla de alta plasticidad), un IMDA actual de 267veh/h, 7 alcantarillas TMC 36", fue carretera de tercera clase y escarpada, espesor de capa superficial, base y sub base de 0.05m, 0.20m y 0.20m, respectivamente. El tipo y diseño de investigación es básica no experimental ya que se revisaron normativas y manuales para lograr el correcto diseño de la infraestructura vial del tramo. Por último, se obtuvo como conclusión que el estado del tramo está en pésimo estado, y se lograron realizar los informes de estudios básicos, los diseños geométricos y de pavimento; cada uno de los parámetros fueron evaluados con los diferentes manuales de carreteras existentes del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

**Palabras clave:** Infraestructura vial, estudios básicos, diseño geométrico, diseño de pavimentos.

## **Abstract**

The main objective of this project is to design the road infrastructure of the Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca. In the results it was obtained that the situational state of the section is in poor condition, a total of 24 BMs, the predominant soil is CH (high plasticity clay), a current IMDA of 267veh/h, 7 TMC 36" culverts. It was a third class and steep road, with a surface, base and sub-base layer thickness of 0.05m, 0.20m and 0.20m, respectively. The type and design of the research is basic, not experimental, since regulations and manuals were reviewed to achieve the correct design of the road infrastructure of the section. Finally, it was concluded that the state of the section is in poor condition, and the basic study reports, geometric and pavement designs were carried out; Each one of the parameters was evaluated with the different existing road manuals of the Ministry of Transport and Communications.

**Keywords:** Road infrastructure, basic studies, geometric design, pavement design.



## I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional el estado de los pavimentos se pueden evaluar de distinta forma, por ejemplo para Garzón y Báez (2018), nos dice que tanto en Colombia como en México, lo que hace que exista consecuencias negativas refiriéndose a la pronta destrucción de los pavimentos, fue la naturaleza, esto se explica ya que se dan las lluvias las cuales generan precipitaciones e infiltraciones, por otro lado también influye la no realización correcta de estudios básicos antes de la elaboración de un proyecto como la topografía, el estudio de suelos, el conteo vehicular, entre otros. Estas destrucciones en los pavimentos conllevan a que los usuarios beneficiarios se vean afectados, es por ello que se busca enfrentar este tipo de problemática para alcanzar grandes cambios a favor de la sociedad (p.1).

Por otro lado, Qiao *[et al.]* (2022), nos afirman también que fue el cambio climático el que agrava la situación de los pavimentos, lo que hace recomendar que se tenga en cuenta este detalle antes de diseñar un pavimento (p.1). La infraestructura vial juega un papel importante para el desarrollo económico y para los vehículos modernos que existirán en un futuro es lo que nos afirman Zhoujing *[et al.]* (2022, p.1).

Además, para Paramitha *[et al.]* (2019) dicen que construir carreteras o comúnmente llamadas rutas alternativas disminuyen el tiempo de transporte de un lugar a otro, relativamente lo vuelve más cercano un viaje que se realiza de un lugar de inicio a un lugar destino (p.1). Pero, cabe recalcar que, Daxin *[et al.]* (2019), nos dicen que las infraestructuras viales forman parte del problema de la contaminación ambiental, donde buscan encontrar las consecuencias que generan las carreteras en cuanto a los contaminantes para las emisiones atmosféricas (p.1).

Para Gamica, Rico, y Tellez (2018), explica que el instituto mexicano del transporte, considera que la falla de los pavimentos flexibles se genera por los comportamientos de la sociedad, en este caso, de la sociedad mexicana, con sus prácticas negativas, por otro lado también influye la calidad de materiales, la cantidad de vehículos que transitan, el interperismo, y el efecto de las lluvias, lo cual recomiendan tener en cuenta las causas que influyen en cuanto al comportamiento final del pavimento.

Para Salcedo (2018), las deficiencias de la superficie de rodadura de los pavimentos hacen que se imposibilite el tránsito normal de vehículos tanto pesados como ligeros, genera también que las vías de comunicación sean menos seguras y cómodas, lo cual conlleva a que exista costos extras en cuanto a los mantenimientos no de los pavimentos sino de los vehículos. Cabe recalcar, que los tipos de fallas son totalmente diferentes para cuando hablamos de pavimento flexible o de pavimento rígido, en cuanto también se debe mencionar que tienen grandes diferencias en sus estructuras y la manera que desempeñarse.

Por otro lado, Gutiérrez (2017) considera que los pavimentos tienen una degradación prematura ya que no se hace un correcto estudio de tráfico para el momento del diseño lo cual conlleva a una mala estimación o comúnmente llamado mal diseño, el mal estudio de tráfico agrava la situación cuando las cargas de los ejes varían ya sea por encontrarse en lugares transitables como no, uno de los principales problemas como es el caso de la carretera interoceánica, que el tráfico que recibió Bolivia y Brasil fueron ejes estándares que alcanzaron 10 toneladas, mientras que en el Perú las cargas de diseño corresponden a 8.2 toneladas.

Para Llosa (2017) el tráfico fue una de las múltiples causas de las fallas de los pavimentos flexibles ya que a veces consideran cargas de mayores a las previstas o también ocurre de la manera contraria, esto genera errores haciendo débil a la estructura del pavimento, generando diferentes deficiencias en cuanto a los procesos constructivos, por otro lado, a veces también se da que existe una mala calidad de materiales y dosificación de las mezclas asfálticas usados en el proceso de construcción; también se ve afectado por los factores ambientales, como, la existencia de nivel freático, las lluvias, las sales, el cambio climático, las heladas, entre otros, por otro lado también se ve afectado por la mala distribución de drenaje pluvial, deficiente mantenimiento y conservación.

A nivel local, existe deficiencia en cuanto a una infraestructura vial y la necesidad de los pobladores de contar con una vía de comunicación, lo cual hace que surge la siguiente interrogante ¿Cuál será el adecuado diseño de infraestructura vial del Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa – Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca?

El estudio se justificó económicamente, ya que se mejorará la calidad de vida de los habitantes de las poblaciones en mención. Con este proyecto se pretende beneficiar tanto en su economía, agricultura, turismo, ganadería, transporte entre otros, ya que se busca reducir los tiempos que demoran en transportarse de un lugar a otro, permitiendo así también la conectividad de las poblaciones para efectuarse con total normalidad el intercambio de culturas, costumbres, religiones, idiomas, entre otros. Mientras como justificación social se buscó mejorar la transitabilidad e incrementar la calidad de vida tanto social, económica y ambiental de las localidades en mención. Por otro lado, la justificación práctica de este proyecto se realizó con estudios de campo mediante el conteo vehicular, la topografía, y las calicatas para posteriormente trabajarlo en gabinete. Mientras que teóricamente este proyecto se justificó, ya que se manifestó poner en práctica la teoría adquirida y aportar a la escuela de ingeniería civil, específicamente en el campo de diseño de infraestructuras viales. Por su lado metodológico, se revisó diferentes reglamentos para el lograr el diseño correcto de la infraestructura vial en el tramo, dentro de las cuales encontramos a los distintos manuales de Carreteras, entre otros.

Para el desarrollo continuo y efectivo de la investigación se ha planteado el siguiente objetivo general: Diseñar la Infraestructura vial del Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca; y por lo consiguiente, los objetivos específicos fueron: Determinar características situacionales de la zona de proyecto, Elaborar informes de estudios básicos de ingeniería: topografía, mecánica de suelos, tráfico, hidrología e hidráulica, Efectuar el diseño geométrico y pavimento del Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca.

El diseño de Infraestructura vial del Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca mejorará la accesibilidad vehicular y peatonal de las localidades de Rejopampa y Pampa La Laguna de la Provincia de Chota, Cajamarca.

## II. MARCO TEÓRICO.

Para la elaboración del diseño de la infraestructura vial que conectará el Cruce Curva Grande Rejopampa hasta el Cruce Pampa La Laguna, se tendrá en cuenta los siguientes antecedentes y teorías para su claro entendimiento.

Según Rodríguez (2015) en su tesis del tramo *de la Comuna San Vicente De Cucupuro II*, Provincia de Pichincha. Tuvo como objetivo general diseñar la red vial para la comuna “San Vicente de Cucupuro” de la parroquia rural del Quinche. Entre sus principales aportes fue que la topografía les indicó que su vía se clasifica como terreno plano y ondulado con pendientes longitudinales que van desde el 2% hasta el 15%, la velocidad es entre 35 y 50 Km/h, ancho de calzada de 6 metros. Donde se concluye que, por otra parte, el suelo de lo que corresponde a la subrasante resulta ser suelo arcilloso y limoso de una mediana resistencia ya que indica un CBR de 3% (p. 16).

Concluyendo que lo que aporta para esta investigación fue que se debe tener en cuenta que lo que nos permite clasificar la carretera fue la topografía, estudio de suelos y el estudio de tráfico, lo cual muestra la importancia verdadera de la realización estos estudios. Por otro lado, el CBR nos permitirá diseñar de una forma correcta el diseño del pavimento asfáltico en este caso.

Según Parrado y García (2017) en su tesis titulada *Propuesta de un Diseño Geométrico Vial para el Mejoramiento de la movilidad en un Sector Periférico del Occidente de Bogotá*. Tuvo como objetivo principal generar la propuesta de diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá (p. 24). Su principal hallazgo fue que con el planteo del diseño una nueva vía de tipo variante en esta zona que es a los alrededores, o sea una zona rural, la cual busca la interconexión entre los municipios centrales y occidentales del departamento Cundinamarca (p.109). Donde se concluyó que dicha propuesta para la vía tipo variante sería una solución real para los beneficiarios como los municipios de Funza y Mosquera (p. 106).

Obviamente, esta tesis mencionada anteriormente, aportó a la investigación, lo cual muestra que diseñar una infraestructura vial beneficiará a la población

aledaña en cuanto a la movilización de estas personas para ir un lugar de inicio hasta un lugar final.

Según Robalino (2016) en su tesis para el Sector Teligote San Francisco Mazabacho de la Parroquia Benítez. Tuvo como objetivo general analizar la infraestructura vial del sector Teligote - San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, cantón Pelileo, provincia de Tungurahua. Los datos importantes hallados con esta investigación fue clasificarla como una zona de tipo montañosa, el tipo de suelo relevante se conforma de arena limosa (SM), y se evidencia una varianza de 13% y 16% en resultado de sus CBR, estos estudios de suelos clasifican a la sub rasante como buena, la carretera es de clase IV ya que su IMDA está en relación de 100 a 300, y su ancho de vía seis metros, y finalmente se concluye que estos sectores de la parroquia Benitez se encuentran en muy mal estado (p.17).

Consecuentemente esta investigación mencionada en el párrafo anterior, muestra que va a depender de la zona el poder clasificar y diseñar una carretera, permitiendo esta evaluar si es que las vías se encuentran en buen o mal estado y si necesita un diseño para mejorar su condición.

Según Díaz (2021) en su tesis para el tramo Mishquerume - La Laguna, Cajamarca. Tuvo como objetivo general Diseñar la Infraestructura Vial para mejorar la transitabilidad del tramo Mishquerume - La Laguna, Cajamarca. Dentro de sus hallazgos de su investigación fue que el tipo de carretera es tipo 3 (accidentado), cuenta con un IMDA DE 230 veh/día, donde el suelo que predomina en esta investigación es arcilla, en lo que son sus CBR varían de 7% a 9%, en cuanto a la hidrología se tomó los datos de la estación Cutervo. Finalmente se concluyó que logró diseñar la carretera en cuanto a diseño geométrico como el de pavimento (p.7).

Para el aporte a la investigación, esta permite mostrar que por ejemplo, esta tesis se encontró en la zona parte sierra pero no en el mismo distrito de la investigación que se está planteando, pues se ve la gran diferencia en el tipo de suelo, en la cantidad de alcantarillas o badenes a proyectar ya que, esto depende del lugar o zona en que se encuentre y de la naturaleza para poder proyectar dichas obras de arte, permitió también comparar los resultados de la investigación que se mostrará más adelante.

Según Vásquez (2021) en su tesis para el tramo de Quinuapampa hasta Centro Poblado Rambran, Cajamarca. Tuvo como objetivo general realizar el diseño de la carretera Quinuapampa - Cutervo, Km 0+280 hasta entro Poblado Rambran, distrito de Cutervo, Cajamarca. Su metodología aplicada fue aplicativa de tipo cuantitativo. Entre sus principales datos obtenidos de su investigación se obtuvo que el IMDA es de 56 veh/día, la clasificación del suelo son variables entre gravas, arena, arcilla, donde su ancho de calzada resultó de siete metros. Concluyendo que estas comunidades su vía están en mal estado, y que el estudio planteado mejorará ello en beneficio de la población aledaña (p.5).

Lo relevante de la investigación antes mencionada es que, se muestra la importancia de plantear un diseño de infraestructura vial como es el tema principal de la investigación, esta importancia radica en mejorar las circunstancias desfavorables para la población aledaña al proyecto permitiendo comprobar esta finalidad del diseño.

Según Cieza (2020) en su investigación para el tramo del centro poblado Quillugay, Cajamarca. Tuvo como objetivo general Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad del centro poblado Quillugay, provincia de Cutervo – Cajamarca 2019. Los principales resultados mostraron que para el CBR de las muestras de los suelos arrojó un valor de 7.5%, y su clasificación de suelo es arena arcillosa y limos de baja plasticidad, por otro lado, el IMDA fue 126 veh/día, para finalmente concluir que la zona de estudio fue accidentada con curvas menos pronunciadas (p.6).

Esta otra investigación nos presenta otro tipo de clasificación según SUCS para su investigación, dejando la importancia de existen diferentes tipos de suelos, y estos deben ser evaluados por cada uno de las situaciones presentadas en los tramos a diseñar, en este caso el tramo que estamos tratando, se trata de un tramo ubicado en el distrito de Chota.

Según López y Tuesta (2021) en su investigación de tesis para el tramo C.P. Paltarume – Cruce Yanazara, Cajamarca. Tuvo como objetivo general diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad del tramo C.P. Paltarume – Cruce Yanazara, Cajamarca. Los hallazgos más importantes y relevantes fueron que el tipo de suelo predominante fue la grava arcillosa (GC), un IMDA de 212 veh/día,

en su estudio de impacto ambiental se concluyó que el proyecto genera un impacto moderado; para finalmente concluir que el diseño correcto para su tramo en mención se obtuvo de evaluar los diferentes manuales de carretera (p.8).

A nivel local, en cuanto al distrito de Chota se ha presentado la siguiente investigación antes mencionada, por consiguiente, en la tesis que se está elaborando aporta en cuanto a la importancia de los manuales que se usan en Perú, como son los manuales de carreteras, llevando como conclusión que un correcto uso de estas normativas conllevará a un diseño bien planteado.

Idrogo (2021) en su tesis para el tramo de entre los Distritos de Paccha y Chadín, Cajamarca. Tuvo como objetivo general Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular entre los distritos de Paccha y Chadín Km 0+000 al Km 4+840 Chota – Cajamarca. Lo más relevante de la investigación fue que la clasificación de la vía es de tercera clase con IMDA de 196 veh/día, la clasificación del suelo es arcillosos, en la zona existe presencia de lluvias fuertes con una precipitación de 32; donde se concluyó que para el diseño correcto de la infraestructura vial se tuvo en cuenta diferentes manuales del Ministerio de Transporte y comunicaciones, los cuales avalan la confiabilidad en cuanto al diseño, obteniendo que la vía se encuentra en un estado deplorable lo cual imposibilita que los vehículos transiten con normalidad (p.8).

Esta investigación vuelve a recalcar la importancia de los manuales para evaluar en cuanto a la confiabilidad para que el diseño sea bien realizado, la finalidad de estos manuales buscar un correcto diseño y que finalmente pueda este diseño cumplir con el periodo de vida útil proyectada.

Farroñan (2021) en su tesis para el tramo desde Palo Blanco – Cruce Las Pampas, Cajamarca. Tuvo como objetivo general diseño geométrico de la infraestructura vial del tramo Palo Blanco – Cruce Las Pampas km 3, Distrito de San Juan de Licupis – Chota – Cajamarca. Los resultados principales de esta tesis radican en que se realizaron los estudios de campo para posteriormente trabajar el diseño, y elaborar todos los puntos a tratar de la investigación como los diseños, cálculos y planos. Concluyendo que el tipo de carretera es tercera clase (Tipo 4), IMDA 70 veh/día, ancho de calzada de seis metros, velocidades que oscilan entre 25 a 30km/h (p.7).

Esta investigación aportó información, características, datos, clasificación, espesores, entre otros indicándonos qué puntos se deben tener en cuenta para la realización de la investigación que se está planteando. Para esta investigación las tesis que se mencionaron anteriormente, aportaron para lograr una comparación, que se realizó en la discusión y resultados, donde la información a discutir se obtuvo tanto en campo como en gabinete con este proyecto.

Para las teorías relacionadas al tema de investigación, tendremos: Viabilidad, tránsito, topografía, mecánica de suelos, obras hidráulicas, memoria de cálculo, especificaciones técnicas, metrados, costos y presupuestos, cronogramas, planos, estudios básicos, diseño, características situacionales.

Para el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2018) se define como carretera a aquel camino que permite el tránsito de vehículos tanto pesados como ligeros, los cuales cumplen con algunas características del diseño geométrico, las cuales encontramos: pendiente longitudinal, pendiente transversal, superficie de rodadura y además elementos de la misma, donde tiene que cumplir con las normas vigentes en este caso en su mayoría se usa los manuales para el diseño de una carretera que está dado por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC).

El MTC (2018) afirma que los estudios básicos comprenden una serie de estudios donde encontramos al estudio de tráfico, estudio hidrológico, estudio de mecánica de suelos, estudio de impacto ambiental, entre otros. Se detallará algunos de estos estudios a continuación: El estudio de tráfico es de suma importancia ya que con esto se va a definir algunos parámetros para el diseño de la carretera como fue la clasificación de la vía, las bermas, el cálculo del EAL para que finalmente sirva para el diseño de pavimento en los cuales se encontraran los espesores, para el diseño de la calzada, y otros puntos importantes.

Asimismo, el MTC (2018) explicó que el estudio topográfico tiene una vasta información cartográfica georeferenciada, las áreas que logran levantar en campo, las escalas que se requieran, longitudes poligonales, puntos de control que se evalúa con la Red Geodésica Nacional más conocido como un dispositivo que lleva por nombre GPS, y también evidenciará el sistema WDS84, para posteriormente se establezcan las coordenadas tanto UTM como geográficas. Este mismo autor,



el MTC (2018) expone que el estudio de mecánica de suelos fue importante porque comprende todos los trabajos que se realizan en campo, en laboratorios y en gabinete, con lo cual permite encontrar las características físico mecánicas del suelo original de la zona del proyecto de acuerdo a lo que requieran en cuanto a la información que obviamente debe estar establecido el contenido mínimo en su normativa.

Mientras que otro estudio básico de ingeniería fue también el estudio hidrológico, hidráulico y drenaje que el MTC (2018) dice que es resultado de la evaluación de la zona en la que se ubica el proyecto, el diseño hidrológico, obras de arte y las complementarias que se puedan encontrar tomando en cuenta el caudal, la evacuación, parámetros de diseños para las estructuras a proyectarse, o para el mantenimiento de las estructuras ya existentes. Las cuales deben cumplir con el siguiente manual, el Manual de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje, que se encuentre vigente.

Por otro lado hablaremos de los diseños, el MTC (2018) nos dice que para hacer el diseño geométrico de la carretera, en este caso será una trocha a nivel de bicapa, se debe de tener en cuenta características como las dimensiones, los pesos y tipos de vehículos que se encuentra en el manual del reglamento nacional de vehículos para establecer en cuanto a criterios de vehículos de diseño; por otro lado, asimismo, esto refiere a características físicas que van a permitir a la definición geométrica de la carretera.

Para el MTC (2018) el diseño de pavimento debe cumplir a cabalidad con el Manual de carreteras: Sección Suelos y Pavimentos vigente, lo cual debe contener planos, cálculos, entre otros. Para estos contenidos se debe considerar los parámetros que debe cumplir el diseño de la estructura del pavimento adecuado para efectuar sin problemas su periodo útil.

El MTC (2018) indican que en cuanto a los planos que se realizan para el proyecto deben ser presentados en escalas, tamaños, formatos, normativa vigente, numerados, con códigos de identificación y protegidos según requiera el contratista; debidamente firmado, con una leyenda, fecha, nombres, responsables de la elaboración, sellos, aprobación, según corresponda.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de la investigación.

El tipo y diseño de esta investigación fue no experimental descriptiva, porque se fundamenta en que Alan y Cortez (2018) nos dicen que cuando se trata de una investigación no experimental se basa más en la técnica de la observación sin manipular, participar o intervenir en las cosas que se están observando, es decir no hay un control en la variable independiente. Se fundamenta básicamente en la realización de observaciones, sin ninguna intervención o participación con el entorno observable, por este motivo no existe un control sobre las variables.

Por otro lado, en el diseño de la investigación hablamos de un diseño descriptivo para lo cual Alan y Cortez (2018) nos dicen que se refiere a describir su estado actual, lo real, para distintos individuos, objetos, sucesos, comunidades o grupos de lo cual se va a estudiar. Se pretende evaluar el problema, llegar a una conclusión (hipótesis) antes de, estudiar las fuentes que se va a consultar y evaluar las técnicas de recolección de datos que se usarán para la investigación.

Es por ello que para nuestro caso cumpliendo con todos estos parámetros antes descritos esta investigación será de tipo no experimental y diseño descriptivo.

#### 3.2. Variables y operacionalización.

##### **Variable independiente:**

- Diseño de la infraestructura vial.

*Definición conceptual:* Según Pairazamán (2017) Es el conjunto de estructuras interconectadas entre sí de forma coherente y bajo el régimen de las normativas vigentes para el diseño y construcción de las mismas, estas permitirán la circulación de transeúntes y vehículos bajo condiciones de seguridad (p.2).

*Definición operacional:* Conjunto de características situacionales, estudios básicos de ingeniería y diseño a nivel de expediente técnico para una proyección de infraestructura vial en el Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa al Cruce Pampa La Laguna, lo cual tiene como objetivo

mejorar la calidad de vida de las personas beneficiadas económico social, costumbres y tradiciones.

**Indicadores:** Como indicadores en la investigación se encuentran los siguientes:

- Viabilidad.
- Tránsito.
- Topografía.
- Mecánica de suelos.
- Obras hidráulicas.
- Memoria de cálculo.
- Planos.

**Escala de medición:** Ver anexo 1.

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

#### **3.3.1. Población:**

Carreteras de la provincia de Chota que no cuentan con un diseño de infraestructura vial registrado en el sistema de inversión pública.

Consta de 10+245.67 km, como muestra se considerará toda la población, pues es indispensable para el diseño del tramo entre los dos centros poblados.

**Criterio de inclusión:** Se incluirán todas las vías que no tengan un asfaltado, a la vez tenga un kilometraje mayor o igual a 10 km.

**Criterio de Exclusión:** No serán incluidos aquellas carreteras que estén asfaltadas y tengan un mantenimiento activo.

#### **3.3.1. Muestra:**

La muestra de acuerdo al método no probabilístico o intencional correspondió de Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa hasta Cruce Pampa La Laguna.

### 3.3.3. Muestreo:

Se empleó el Muestreo Aleatorio Simple, el muestreo estará definido por la cantidad de kilómetros del camino vecinal a intervenir que requieren del diseño de infraestructura vial.

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

En lo que corresponde a la recolección de datos en cuanto a técnicas e instrumentos se resumieron en el siguiente recuadro:

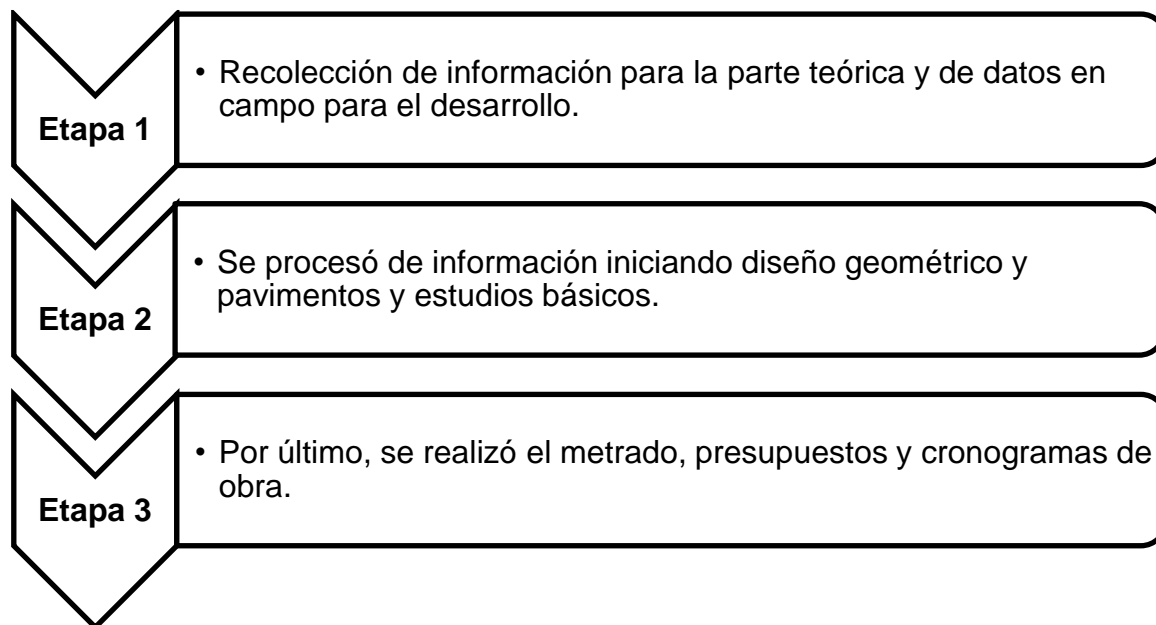
**Tabla 1: Técnicas e instrumento de recolección de datos.**

TÉCNICAS	INSTRUMENTO	
Documental	Análisis de Datos	Recurriendo a revistas, libros y tesis, fuentes de documentos y libros para poder adquirir información necesaria para la parte teórica de la investigación.
Observación	Directa	Libreta de Campo.
	De Laboratorio	Mecánica de Suelos.
	De campo	Fichas de conteo vehicular según el MTC.
		Teodolito
		Prismas
		GPS diferencial
Winchas		
Análisis de Contenido	Manuales	Diseño Geométrico (DG-2018)
		Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013)
		Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección Suelos y Pavimentos, , entre otros.
		Hidrología, Hidráulica y Drenaje

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5. Procedimientos.

Para el presente proyecto titulado: “Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca”. Se plantearon tres etapas:



**Figura 1.** *Procedimiento de la Elaboración de la Tesis.*

Fuente: Elaborado por los Tesistas.

### 3.6. Métodos de análisis de datos.

Además, se utilizará procedimientos que permitan procesar los datos cuantitativos y cualitativos de la información a través de programas de especialidad en la rama de carreteras, y el criterio establecido por las normas rigentes. (Baptista, Fernández y Hernández, 2006)

En el procesamiento de los datos obtenidos se empleará el método analítico el cual brindara los resultados y evidencias necesarias para la validación de la hipótesis, se procesa la data con ayuda del Google Earth para georreferenciarse y ubicar nuestros puntos, realizado el levantamiento los valores de campo pasan a Microsoft Excel y demás programas computarizados como S10, AutoCAD Civil 3D, entre otros y la presentación de resultados será a través de tablas y diagramas.

Para comprender los estudios realizados se apoyará en los métodos y alternativas técnicas siguientes: La calidad de los materiales, diseños económicos

y geométrico adecuado para el ligar de estudio y diseño de tecnología adecuada para la conservación del medio ambiente.

### **3.7. Aspectos éticos.**

Ley Universitaria, decreto legislativo N° 822 y su modificación. Ley N° 30276 Ley de Derechos de Autor. Ética de datos obtenidos de campo no serán manipuladas o cambio de valores a fin de facilitar el procesamiento de data. Ética de la publicación: será confiables y válida la información a fin de ser utilizada como libro de consulta, aplicación y ejecución del proyecto. Ética de la aplicación: la aplicación y ejecución de este proyecto brindara beneficios económicos, sociales y ambientales. (Universidad César Vallejo, 2015).

Según los estatutos estipulados por casa de estudios y a la naturaleza de la investigación los aspectos éticos a juzgar en el presente proyecto son los siguientes: transparencia de los datos obtenidos, fuentes fidedignas de consulta y veracidad con los datos obtenidos.

El Colegio de Ingenieros del Perú, indica que los ingenieros tienen la responsabilidad de proteger y fomentar la dignidad, el honor e integridad de la profesión, adoptando una actitud correcta respetando a los demás individuos, esta actitud deberá estar justificada en integridad y honestidad.

Por tanto, los ingenieros civiles deben ser honestos e imparciales. Se les encarga respetar las leyes y normativas vigentes para lo cual se deberán adjudicar éticamente. El profesional realizara sus indagaciones y trabajos de acuerdo a las normas técnicas nacionales y métodos científicos.

Los responsables de la investigación se harán responsables y tomarán medidas a fin de cumplir con los objetivos propuestos en la investigación, así mismo, se programará de manera adecuada, para lograr concretar en los tiempos estimados de presentación. los estudios pertinentes se desarrollarán en son de la verdad para tener resultados confiables y fidedignos. Por ello, las normativas utilizadas para el diseño geométrico de carreteras se deben respetar.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Características Situacionales

Como resultados al primer objetivo específico, respecto a las características situacionales del proyecto, se encontró que es una carretera a nivel de afirmado que se encuentra en mal estado debido a lluvias que se evidencian año tras año, para lo cual muestra que no existe mantenimiento continuo a tal vía de transporte, por otro lado, esta vía se usa como vía alterna para el transporte de Chota a Cajamarca.

**Tabla 2:** *Personas que se beneficiarán con el proyecto planteado.*

<b>N.º</b>	<b>PUEBLOS</b>	<b>VIVIENDAS</b>	<b>CANTIDAD (hab.)</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>01</b>	C.P. REJOPAMPA ALTO	273	193	14%
<b>02</b>	C.P SILLEROPATA BAJO	200	500	35%
<b>03</b>	C.P LIGAN GRANDE	250	600	42%
<b>04</b>	C.P SIILEROPATA TRES CRUCES	40	120	8%
<b>TOTAL</b>			1413	<b>100%</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Link: <http://sige.inei.gob.pe/test/atlas/>

En la Tabla 2, se muestra la población de los alrededores del tramo, el mismo que para los centros poblados de Rejopampa Alto, Silleropata Bajo, Ligan Grande, Siileropata Tres Cruces; cuentan con 193 habitantes, 500 habitantes, 600 habitantes y 120 habitantes; respectivamente. Sumando un total de 1413 habitantes.

### 4.2. Estudios Básicos

Como resultados al segundo objetivo, se tiene que para evaluar los estudios básicos se usaron otros estudios como el estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos, estudio de tráfico, estudio hidrológico e hidráulico.

### 4.2.1. Estudio Topográfico

El levantamiento topográfico cuenta con 4715 puntos topográficos, de los cuales fueron 24 puntos de referencias o también conocidos como BMs, el manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018, permitió clasificar a la carretera, según la orografía como terreno escarpado ya que las pendientes transversales son mayores a 100% y las pendientes longitudinales son mayores a 10%.

**Tabla 3:** Características de los puntos de referencia (BMs).

ITEM	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	762163.566	9269065.09	2808.209	BM-01
2	762159.231	9269045.70	2810.191	BM-02
3	762035.709	9268959.51	2847.303	BM-03
4	761877.940	9268881.84	2890.333	BM-04
5	761528.971	9268764.01	2945.215	BM-05
6	761808.238	9268459.86	3003.632	BM-06
7	762085.806	9268101.61	3048.878	BM-07
8	762066.109	9267747.51	3095.035	BM-08
9	761762.907	9267514.47	3132.541	BM-09
10	761486.185	9267317.96	3164.860	BM-10
11	761279.613	9267247.61	3193.936	BM-11
12	761311.965	9267037.13	3245.680	BM-12
13	761255.288	9266774.44	3298.037	BM-13
14	760876.232	9266940.97	3331.014	BM-14
15	760505.472	9266843.69	3357.000	BM-15
16	760483.206	9266378.95	3365.256	BM-16
17	760489.317	9265914.45	3408.670	BM-17
18	760460.996	9265425.51	3443.816	BM-18
19	760506.686	9264930.16	3476.931	BM-19



20	760444.342	9264487.94	3519.973	BM-20
21	760244.879	9264484.80	3555.572	BM-21
22	759883.563	9264352.97	3554.474	BM-22
23	759588.696	9264500.10	3537.501	BM-23
24	759533.968	9264501.91	3538.645	BM-24

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 3, describe tanto las coordenadas de los BMs, tanto en Este, Norte, Elevación y Descripción, siendo un total de 24 BMs a lo largo del tramo, recalcando que según la DG – 2018, nos dice que estos BMs deben ubicarse cada 500 metros.

#### **4.2.2. Estudio de Mecánica de Suelos**

El manual de Carreteras: Sección Suelos y Pavimentos Manual de Carretera (2014), nos indicó que las calicatas se deben realizar cada 500 metros. Para las cuales en la investigación se realizaron 21 calicatas a cielo abierto con una profundidad de 1.50 metros, para posteriormente sacar las muestras y llevarlas al laboratorio de suelos. Lo que nos indicó los resultados que se mostraran en la tabla 4.

**Tabla 4:** Resultados en características físicas y mecánicas de los estratos.

MUESTRA N°	LL	LP	IP	CLASIFICACIÓN		CBR 95%	MAX. DENSIDAD	HUM. ÓPTIMA
				AASHTO	SUCS			
C-1	53.8	29.5	24.3	A-7-6 (16)	MH	4.00	1.401	15.19
C-2	34.3	22.4	11.9	A-6 (1)	GC	11.00	2.003	9.73
C-3	28.14	20.4	8	A-2-4 (0)	GC	21.00	2.052	8.14
C-4	54.3	28.5	25.8	A-7-6 (17)	CH	4.00	1.334	16.28
C-5	56.3	30.4	25.9	A-7-5 (18)	MH	4.00	1.323	15.65
C-6	58.6	30.2	28.4	A-7-5 (19)	CH	4.00	1.307	16.56
C-7	36.4	23.3	13.1	A-6 (8)	CL	6.00	1.528	13.25
C-8	34.5	24.6	9.9	A-4 (5)	ML	8.00	1.608	12.28
C-9	52.5	30.5	22	A-7-5 (15)	MH	3.00	1.436	14.6
C-10	40.5	24.4	16.1	A-7-6 (11)	CL	5.00	1.498	13.39
C-11	53.7	29.6	24.1	A-7-6 (16)	MH	4.00	1.397	16.28
C-12	55.6	29.5	26.1	A-7-6 (18)	CH	4.00	1.381	16.48
C-13	58.1	29.1	29	A-7-6 (19)	CH	3.00	1.405	15.66
C-14	57	30.3	26.7	A-7-5 (18)	MH	3.00	1.41	14.8
C-15	55.7	29.4	26.3	A-7-6 (18)	CH	4.00	1.413	15.15
C-16	57	30.4	26.6	A-7-6 (18)	MH	4.00	1.404	15.18
C-17	55.7	29.2	26.5	A-7-6 (18)	CH	4.00	1.378	16.83
C-18	55	30.7	24.3	A-7-5 (17)	MH	3.00	1.417	14.14
C-19	57.9	28.8	29.1	A-7-6 (19)	CH	4.00	1.364	16.46
C-20	58.1	24.8	33.3	A-7-6 (20)	CH	4.00	1.391	15.67
C-21	54.8	30.4	24.4	A-7-5 (15)	MH	4.00	1.407	15.75

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4, se muestran los resultados de los ensayos practicados en el laboratorio, los cuales nos permitieron encontrar los datos para el Límite Líquido (LL), Límite Plástico (LP), Índice de Plasticidad (IP), la clasificación según SUCS y AASTHO, del CBR al 95%, la máxima densidad y contenido de humedad óptima.

### 4.2.3. Estudio de Tráfico

Para calcular los resultados del estudio de tráfico se usó la normativa del DG – 2018, para lo cual los resultados se obtuvieron de campo, donde se realizó una encuesta durante una semana (01 DE MAYO – 07 DE MAYO), usando las fichas técnicas del MTC para la recolección de datos. Se estableció dos estaciones (E-01: Cruce Curva Grande Rejopampa y E-02: Cruce Pampa La Laguna).

**Tabla 5:** Cálculo del IMDA durante una semana en la E-01.

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	IMD <sub>s</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>	Distribución (%)
	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	SEMANA				
Automóvil + Station Wagon	60	57	56	54	55	53	58	393	56	1.107	63	23.6
Camioneta (Pikup/Panel)	82	76	74	76	77	80	76	541	77	1.107	86	32.2
C.Rural	85	77	79	77	83	81	82	564	81	1.107	90	33.7
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.107	0	0.0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.107	0	0.0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.107	0	0.0
Camión 2E	26	20	22	21	19	16	25	149	21	1.078	23	8.6
Camión 3E	8	4	5	2	3	4	5	31	4	1.078	5	1.9
<b>TOTAL</b>	<b>261</b>	<b>234</b>	<b>236</b>	<b>230</b>	<b>237</b>	<b>234</b>	<b>246</b>	<b>1678</b>	<b>240</b>		<b>267</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 6:** Cálculo del IMDA durante una semana en la E-02.

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	IMD <sub>s</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>	Distribución (%)
	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	SEMANA				
<b>Automóvil + Station Wagon</b>	56	52	53	49	51	52	50	363	52	1.107	58	23.7
<b>Camioneta (Pikup/Panel)</b>	70	71	70	75	68	70	72	496	71	1.107	79	32.2
<b>C.Rural</b>	77	75	78	76	79	78	75	538	77	1.107	86	35.1
<b>Micro</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.107	0	0.0
<b>Bus 2E</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.107	0	0.0
<b>Bus 3E</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.107	0	0.0
<b>Camión 2E</b>	23	16	13	14	15	12	20	113	16	1.078	18	7.3
<b>Camión 3E</b>	5	3	3	1	2	3	3	20	3	1.078	4	1.6
<b>TOTAL</b>	<b>231</b>	<b>217</b>	<b>217</b>	<b>215</b>	<b>215</b>	<b>215</b>	<b>220</b>	<b>1530</b>	<b>219</b>		<b>245</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Para la Tabla 5 y Tabla 6, nos indican que tanto para la E-01 y E-02, sus resultados en cuanto al IMDA, fueron 267veh/día y 245veh/día, respectivamente. Para el diseño geométrico según la DG – 2018, estos parámetros clasifican la carretera según demanda, como carretera de tercera clase por tener un IMDA < 400 veh/día.

#### 4.2.4. Estudio hidrológico e hidráulica

En cuanto al estudio hidrológico, según el manual de Hidrología, hidráulica y drenaje (2014), nos indica que la estación que se debe usar es la más cercana, por lo tanto, para esta investigación se usó la estación de Chota, para obtener datos de precipitación para 20 años, según el caudal encontrado, se realizará mantenimiento a 7 alcantarillas, reemplazando estas existentes por alcantarillas TMC 36”.

**Tabla 7:** Caudales de las alcantarillas TMC 36”.

N°	Descripción de Obra de Arte (Estructura)	Progresiva	Q (m3/s)	Tipo de Curso de Agua
1	ALCANTARILLA TMC 36” N°1	1+020.00	<b>0.467</b>	Quebrada
2	ALCANTARILLA TMC 36” N°2	2+020.00	<b>0.343</b>	Quebrada
3	ALCANTARILLA TMC 36” N°3	2+680.00	<b>0.253</b>	Quebrada
4	ALCANTARILLA TMC 36” N°4	2+810.00	<b>0.548</b>	Quebrada
5	ALCANTARILLA TMC 36” N°5	2+900.00	<b>0.442</b>	Quebrada
6	ALCANTARILLA TMC 36” N°6	9+990.00	<b>0.789</b>	Quebrada
7	ALCANTARILLA TMC 36” N°7	10+120.00	<b>0.852</b>	Quebrada

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7, nos indican la descripción y ubicación en el tramo de cada una de las alcantarillas de TMC para un diámetro de 36”, también su caudal en m<sup>3</sup>/s los cuales son menor a 1m<sup>3</sup>/s, evaluando que todos en cuanto a su tipo de curso de agua fueron quebradas.

Por otro lado, el estudio hidráulico, permitió evaluar los cálculos en conjunto al manual de hidrología, hidráulica y drenaje, para lo cual, En el caso de las cunetas éstas tendrán una dimensión 0.75m (Ancho) x 0.30m (Profundidad). Mientras que las alcantarillas fueron evaluadas con el programa de Hcanales, para cumplir con los parámetros hidráulico mínimos, para que se pueda optar por alcantarillas TMC 36”, siendo un total de 7 alcantarillas a lo largo del tramo.

#### 4.3. Diseño

En cuanto al segundo objetivo, se obtuvo como resultados para los diseños tanto geométrico y de pavimentos, lo siguiente:

#### 4.3.1. Diseño Geométrico

El diseño geométrico cumplió con los parámetros de las normas de carreteras, específicamente Diseño Geométrico de Carreteras (DG – 2018), los cuales el tramo que se desarrolló en el proyecto tuvo los siguientes resultados:

**Tabla 8:** Características geométricas del tramo.

<b>IMDA</b>	<400veh/día
<b>Clasificación por demanda</b>	Tercera Clase
<b>Pendientes transversales</b>	100% - A más
<b>Clasificación por orografía</b>	Terreno Escarpado (Tipo 4)
<b>Kilometraje</b>	10+245.67KM
<b>N° de Calzadas</b>	1 (6.00m)
<b>N° de Carriles</b>	2 (3.00m cada una)
<b>Velocidad de diseño</b>	30km/h
<b>Berma</b>	0.50m
<b>Bombeo de Berma</b>	-4.00%
<b>Bombeo Transversal</b>	2.00%
<b>Talud de Corte (Roca Fija)</b>	1:10 (1KM – 4KM)
<b>Talud de Relleno (Roca Fija)</b>	1:1
<b>Talud de Corte (Material Suelto)</b>	1:1 (Resto del Kilometraje)
<b>Talud de Relleno (Material Suelto)</b>	1:1
<b>Peralte máximo</b>	12%
<b>Cunetas</b>	0.75m x 0.30m
<b>Radio Mínimo</b>	25.00m

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 8, se presentó las características geométricas del proyecto, siguiendo lo estipulado en la normativa de carreteras (DG-2018), para lo cual, se hace evidencia que la topografía, en conjunto al estudio de tráfico y de suelos permitió encontrar estos parámetros.

### 4.3.2. Diseño de Pavimento

Para el diseño de pavimentos se evaluó los criterios del manual de carreteras: Sección Suelos y Pavimentos. Para lo cual se consideró un  $ESAL(W18) = 498\ 231$ , trabajándose con el CBR promedio = 5.3%, un módulo de resiliencia = 7416.13 psi. Lo que nos permitió encontrar los siguientes espesores del pavimento:

**Tabla 9:** *Espesores del pavimento.*

<b>Capa superficial de pavimento flexible</b>	<b>Base</b>	<b>Sub base</b>
5.00cm	20.00cm	20.00cm

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 9, nos indican que el espesor encontrado para la capa superficial de pavimento flexible fue 5.00cm, y para el espesor de base conjunto a la sub base fue 20.00cm.

## V. DISCUSIÓN

Con respecto al primer objetivo, lo que nos dice Rehack [et al.] (2022), si existe una interrupción en las vías de tránsito como las carreteras, esto tendrían consecuencias negativas ya que afectaría tanto a la economía y seguridad del estado, por otro lado, al abastecimiento de las necesidades básicas de los habitantes (p. 1). Encontrando así que, el tramo en estudio se encuentra en mal estado lo cual podría generar estos tipos de inconvenientes, en este caso a su gobierno municipal y a las personas que habitan en las zonas aledañas, llegando a la conclusión que se necesita mantenimientos constantes para este tramo.

El segundo objetivo, con respecto a los estudios básicos, para el Manual de carreteras: Diseño geométrico 2018, nos dice que estos estudios comprenden el estudio de tráfico, topográfico, suelos, hidrología e hidráulica, entre otros (p. 276). Con respecto al estudio de tráfico, según Cieza (2020) en su investigación para el tramo del centro poblado Quillugay, Cajamarca, le resultó un IMDA actual igual a 126veh/día (p. 18), mientras que el IMDA actual del proyecto se evaluó en dos estaciones para el cuál el resultado del más crítico fue de 267veh/día, lo que varía de acuerdo al flujo vehicular que existe en el tramo. Lo cual indica que en la zona del proyecto existe mucha más transitabilidad.

Mientras que, para el estudio de mecánica de suelos, Idrogo (2021) en su tesis para el tramo de entre los Distritos de Paccha y Chadín, Cajamarca, nos indica que su suelo que le predominó en sus resultados fueron las arcillas orgánicas, pero cabe recalcar que en un tramo encontró que el suelo es gravas (p. 17). Por otro lado, nuestro estudio de suelos muestra que el suelo que más predomina en todo el tramo fue arcilla de alta plasticidad (CH), recalcando que en algunos tramos también se encontró que el tipo de suelos según SUCS fue grava arcillosa (GC). Donde nos permitió presenciar, que los suelos en la ciudad de Chota en su mayoría son suelos finos, y existe poca concurrencia de gravas.

En el estudio de hidrología e hidráulica, Idrogo (2021) en su tesis para el tramo de entre los Distritos de Paccha y Chadín, Cajamarca, para sus datos de precipitaciones tuvieron en cuenta la estación de Bambamarca (p. 23). Para el tramo se consideró la estación meteorológica convencional de Chota. Lo que nos indica que la estación se escoge según la ubicación del tramo a evaluar. Según el



Manual de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje, nos indican que, el estudio hidrológico e hidráulico para que estas obras de arte y drenaje permitan controlar y eliminen el exceso de agua superficial, para que así el pavimento superficial no se vea afectada (p. 16). Para lo cual se diseñaron 7 alcantarillas TMC 36", y cunetas a lo largo de todo el tramo para el lado que discurren las aguas.

Con respecto al estudio topográfico, López y Tuesta (2021) en su investigación de tesis para el tramo C.P. Paltarume – Cruce Yanazara, Cajamarca. Usaron un total de 22 BMs (p. 20). Para esta investigación se usaron un total de 24 BMs, ya que se tomó el criterio del manual de carreteras: Diseño Geométrico 2018, que nos indica que se deben ubicar cada 500 m o 0.5Km (p. 279).

El tercer objetivo refiere al diseño tanto geométrico como el de pavimento. Para el diseño geométrico Idrogo (2021) en su tesis para el tramo de entre los Distritos de Paccha y Chadín, Cajamarca, nos indicó que su orografía fue accidentada, su velocidad de diseño 30km/h, radio mínimo igual a 15m, ancho de calzada 5.5m, berma 0.5m (p. 29). Mientras que, para el tramo en estudio, su orografía fue escarpada, ya que tienen pendientes transversales mayor a 100%, velocidad de diseño de 30km/h, radio mínimo de 25m, ancho de calzada igual a 6m, berma 0.5m; todos estos criterios dependerán de la topografía según lo que nos dice la DG – 2018.

Para el diseño de pavimento según López y Tuesta (2021), en su tesis nos indican que para sus espesores tanto de carpeta asfáltica, base y sub base, fue 5.00cm, 15cm, 15cm, respectivamente (p. 29). Mientras que los espesores que fueron diseñados mediante el método de Aastho, y dependieron de los CBR, usando el CBR promedio 5.3%, la capa de pavimento flexible resultó 5.00cm, el espesor de la base 20cm, y sub base de 20cm, lo que nos indica que se está haciendo un mejoramiento al suelo ya que el CBR está clasificado según el manual de carreteras: Suelos y pavimentos como malo (p. 18).

## **VI. CONCLUSIONES**

- Se logró determinar las características situacionales de la zona del proyecto, las cuales radican en que el tramo se encuentra en mal estado, lo que indica que no cuenta con un mantenimiento constante sobre todo en épocas de lluvias.
- Se elaboraron los informes de estudios básicos, para la topografía se usó un total de 24 puntos de referencias, en el estudio de mecánica de suelos el suelo que más predomina fue CH (Arcilla de baja plasticidad), mientras que, para la parte hidrológica e hidráulica, se tendrá un total de 7 alcantarillas TMC 36" y cunetas a lo largo del tramo.
- Se logró efectuar el diseño geométrico lo que indicó que la carretera se clasificó según orografía como escarpada y según demanda como tercera clase, con una velocidad de diseño de 30km/h, una calzada de 6metros, y una berma de 0.5m. Mientras que el estudio de pavimentos determinó que los espesores para la capa superficial de asfalto fueron de 5cm, y para la base y sub base de 20 cm.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda usar fichas de observación en campo, y evaluar cada una de las características situacionales que se presente en todo el tramo, evaluar la existencia de obras de arte, la ubicación de cada una de ellas, evidencias que permitan luego al proyectista, un mejor reconocimiento de campo.
- Para un correcto estudio básico, tanto de topografía, suelos y tráfico, estudios que se realizan en campo, un previo reconocimiento de campo, y cumplir con todos los parámetros de cada uno de los manuales de carreteras, para evitar inconvenientes al momento de trabajar en gabinete.
- Para el diseño geométrico se recomienda usar el manual de carreteras: Diseño Geométrico 2018, y mientras que para el diseño de pavimento, el manual de Suelos y Pavimentos, en conjunto al método de AASTHO.

## REFERENCIAS

RODRIGUEZ Armas, José. Estudio y Diseño del Sistema Vial de la — Comuna San Vicente de Cucupuro II de la Parroquia Rural de El Quinche del Distrito Metropolitano de Quito, Provincia de Pichincha. Proyecto de Tesis (Ingeniero Civil). Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador, 2015. 116 pp. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2156>

PARRADO, Albert y García, Andrés. La infraestructura vial en el Sector Teligote San Francisco Mazabacho de La Parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua y su Incidencia en el desarrollo local. Trabajo de Grado (Ingeniero Civil). Colombia: Universidad Católica de Bogotá, 2017. 155 pp. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15217/1/PROPUESTA%20DE%20UN%20DISE%C3%91O%20GEOMETRICO%20VIAL%20.docx.pdf>

ROBALINO Lara, José. La infraestructura vial en el Sector Teligote San Francisco Mazabacho de La Parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua y su Incidencia en el desarrollo local. Proyecto de Investigación (Ingeniero Civil). Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2016. 194 pp. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/21726>

DIAZ Altamirano, Nilton. Diseño de la Infraestructura vial para mejorar la transitabilidad del tramo Mishquerume - La Laguna, Cajamarca. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021. 608 pp. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/85678>

VÁSQUEZ Gonzales, José. Diseño de infraestructura vial desde la carretera Quinuapampa - Cutervo km 0+280 hasta Centro Poblado Rambran, Distrito de Cutervo, Cajamarca. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021. 126 pp. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65874?show=full&locale-attribute=es>

CIEZA Vargas, Gilber. Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad del centro poblado Quillugay, provincia de Cutervo – Cajamarca

2019. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2020. 122 pp.  
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/80958>

LÓPEZ, Jerry y TUESTA, Wendy. Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad del tramo C.P. Paltarume – Cruce Yanazara, Cochabamba - Cajamarca. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021. 489 pp. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/86154>

IDROGO Julón, Jhimy. Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad entre los distritos de Paccha y Chadín, Chota – Cajamarca 2021. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021. 336 pp. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82260>

FARROÑAN Sandoval, Luis. Diseño de Infraestructura Vial Palo Blanco – Cruce Las Pampas Km 3, Distrito de San Juan de Licupis, Chota, Cajamarca. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021. 231 pp. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65465>

PAIRAZAMÁN Rodas, Alejandro (2017). Impacto de la Infraestructura Vial y de las Exportaciones sobre el Crecimiento Económico Regional: Caso de la Región Áncash, 2017. 9 pp. [Fecha de consulta: 01 de mayo de 2022]. Disponible en: DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/quipu.v25i49.14278>

ALAN, David y CORTEZ, Liliana. Procesos y fundamentos de la investigación Científica. Ecuador, 2018. pp. 127. ISBN: 978 9942 24 093 4. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12498/1/Procesos-y-FundamentosDeLainvestiagcionCientifica.pdf>

MINISTERIO de transportes y comunicaciones (Perú). Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG - 2018 - Presentación y contenido de proyectos de sistemas carreteras. Lima. 285 pp.

MINISTERIO de transportes y comunicaciones (Perú). Manual de Carreteras: Suelos, geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección Suelos y Pavimentos - Presentación y contenido de proyectos de carreteras. Lima: RD N° 10 – 2014 – MTC/14. 305 pp.

MINISTERIO de transportes y comunicaciones (Perú). Manual de Hidrología, hidráulica y drenaje - Presentación y contenido de proyectos de carreteras. Lima: RD N° 20 - 2011. 225 pp.

MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Perú). Metrados para obras de edificaciones y habilitaciones urbanas - Presentación y contenido de proyectos de edificaciones y habilitaciones urbanas. Lima 2011. 154 pp.

REHACK, David [et al.] (2022). Negative Impacts From Disruption Of Road Infrastructure Element Performance On Dependent Subsystems: Methodological Framework. Colombia: Vilnius Gediminas Technical University, 2022. 15 pp. [fecha de consulta: 02 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.3846/transport.2021.16400>

GARZÓN, Jessica y BAEZ, Fernando. Efectos del flujo del agua superficial y subterránea en la estructura de los pavimentos flexibles. Colombia: Universidad La Gran Colombia, 2015. 7 pp. [fecha de consulta: 01 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/3389>

QIAO, Yaning [et al.]. Impacts of future climate change on flexible road pavement economics: A life cycle costs analysis of 24 case studies across the United States, 2022. 11 pp. [fecha de consulta: 01 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670722001032?pes=vor#bib0012>

ZHOIJING, Ye [et al.]. An Efficient Real-Time Vehicle Monitoring Method, 2022. 7 pp. [fecha de consulta: 01 de mayo de 2022]. DOI: [10.1109/TITS.2022.3150224](https://doi.org/10.1109/TITS.2022.3150224)

PHARAMITHA, Syafarina [et al.]. Analysis of the needs of road network development In Baturaja city, Indonesia using macro simulation model, 2019. 2 pp. [fecha de consulta: 01 de mayo de 2022]. ISSN: 22778616

DHAXIN, Sun [et al.]. Can transportation infrastructure pave a green way? A city-level examination in China, 2019. 10 pp. [fecha de consulta: 01 de mayo de 2022]. DOI: [10.1016/j.jclepro.2019.04.124](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.124)

CHEN, J. [et al.]. 2021. New innovations in pavement materials and engineering: A review on pavement engineering research 2021. 1 diciembre 2021. S.I.: Chang'an University.

HELDEROP, E. y GRUBESIC, T.H., 2019. Flood evacuation and rescue: The identification of critical road segments using whole-landscape features. Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, vol. 3. ISSN 25901982. DOI [10.1016/j.trip.2019.100022](https://doi.org/10.1016/j.trip.2019.100022).

KATRAKAZAS, C., MICHELARAKI, E., SEKADAKIS, M. y YANNIS, G., 2020. A descriptive analysis of the effect of the COVID-19 pandemic on driving behavior and road safety. Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, vol. 7. ISSN 25901982. DOI [10.1016/j.trip.2020.100186](https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100186).

LIU, Y., SU, P., LI, M., YOU, Z. y ZHAO, M., 2020. Review on evolution and evaluation of asphalt pavement structures and materials. 1 octubre 2020. S.I.: Chang'an University.

MTC, 2018. MANUAL DE CARRETERAS MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL. Direccion General de Caminos y Ferrocarriles. 2018. S.I.: s.n.

REHAK, D., PATRMAN, D., FOLTIN, P., DVOŘÁK, Z. y SKRICKIJ, V., 2022. Negative Impacts From Disruption of Road Infrastructure Element Performance on Dependent Subsystems: Methodological Framework. Transport, vol. 36, no. 6, pp. 510-524. ISSN 16483480. DOI [10.3846/transport.2021.16400](https://doi.org/10.3846/transport.2021.16400).

YE, Z., WEI, Y., LI, J., YAN, G. y WANG, L., 2022. A distributed pavement monitoring system based on Internet of Things. Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition), ISSN 20957564. DOI [10.1016/j.jtte.2021.10.005](https://doi.org/10.1016/j.jtte.2021.10.005).

ZEIADA, WALEED [et al.], 2019. Investigation and modelling of asphalt pavement performance in cold regions (English Edition), ISSN 10298436. DOI [10.1080/10298436.2017.1373391](https://doi.org/10.1080/10298436.2017.1373391)

DAVIDICH, NATALIA [et al.], 2020. Projecting of urban transport infrastructure considering the human factor (English Edition), ISSN 13354205.

MAHDINIA, IMAN [et al.], 2022. How effective are pedestrian crash prevention systems in improving pedestrian safety? Harnessing large-scale experimental data (English Edition), ISSN 00014575. DOI [10.1016/j.aap.2022.106669](https://doi.org/10.1016/j.aap.2022.106669)

KHEDHER, MOATAZ BELLAH BEN y YUN, DUKGEUN, 2022. Generalized Linear Models to Identify the Impact of Road Geometric Design Features on Crash Frequency in Rural Roads (English Edition), ISSN 12267988. DOI [10.1007/s12205-021-1317-x](https://doi.org/10.1007/s12205-021-1317-x)

MA, JIANMIN [et al.], 2022. Lessons learned from 60 years of pavement trials in continental climate regions of Canada (English Edition), ISSN 13858947. DOI [10.1016/j.cej.2022.136389](https://doi.org/10.1016/j.cej.2022.136389)

YE, ZHOIJING [et al.], 2022. A distributed pavement monitoring system based on Internet of Things (English Edition), ISSN 20957564. DOI [10.1016/j.jtte.2021.10.005](https://doi.org/10.1016/j.jtte.2021.10.005)

HAN, CHENGJIA [et al.], 2022. Construction quality evaluation of asphalt pavement based on BIM and GIS (English Edition), ISSN 09265805. DOI [10.1016/j.autcon.2022.104398](https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104398)

TRUELOVE, VERITY [et al.], 2022. It's not a hard and fast rule: A qualitative investigation into factors influencing speeding among young drivers. vol 81, pp 36 – 44. ISSN 00224375. DOI [10.1016/j.jsr.2022.01.004](https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.01.004)

CARDONA Álvarez, Tomas y REYES Patiño, Magali. Estudio y diseño de la estructura de pavimento para el mejoramiento y pavimentación de la vía Doima – Buenos Aires k0+000 al k2+000, en el municipio de Piedras departamento del Tolima. Tesis (Ingeniero Civil). Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia, 2019. 240 pp. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/20074>

PRADA Usme, Richart. Diseño de un Pavimento Flexible por el Método Aashto y Racional, Aplicado en la Variante del Municipio de Armero Guayabal. Tesis (Especialización en Diseño y Construcción de Pavimentos). Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia, 2021. 123 pp. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/36260>



CAÑIZARES Proaño, Byron y ROBALINO Lara, José. La infraestructura vial en el sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, cantón Pelileo, provincia de Tungurahua y su incidencia en el desarrollo local. Tesis (Ingeniero Civil). Bogotá: Universidad Técnica de Ambato, 2016. 194 pp. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/21726>

SALAMANCA Niño, María y ZULUAGA Bautista, Santiago. Diseño de la estructura de pavimento flexible por medio de los métodos INVIAS, AASHTO 93 e Instituto del Asfalto para la vía La Ye - Santa Lucía Barranca Lebrija entre las abscisas K19+250 A K25+750 ubicada en el departamento del Cesar. Tesis (Especialización en Pavimentos). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2015. 289 pp. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/2569>

NÚÑEZ Regalado, Hernán. Diseño de la infraestructura vial entre la comunidad de Cabracancha y Lingan Pata, distrito de Chota, provincia de Chota, departamento de Cajamarca. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021. 92 pp. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/64521>

## ANEXOS

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

Tabla 1: Matriz de operacionalización.

Variable de estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Unidad de Medida	Escala de Medición
Diseño de infraestructura vial	Según Pairazamán (2017) Es el conjunto de estructuras interconectadas entre sí de forma coherente y bajo el régimen de las normativas vigentes para el diseño y construcción de las mismas, estas permitirán la circulación de transeúntes y vehículos bajo condiciones de seguridad.	Conjunto de características situacionales, estudios básicos de ingeniería y diseño a nivel de expediente técnico para una proyección de infraestructura vial en el Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa al Cruce Pampa La Laguna, lo cual tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de las personas beneficiadas económico social, costumbres y tradiciones.	Características situacionales	Viabilidad	(Buena, Mala, Regular)	Nominal
			Estudios básicos de ingeniería	Topografía	(und, %, m)	Razón
				Mecánica de suelos	(mm, ha, m3)	
				Tránsito	(IMDA)	
				Hidrológico e hidráulica	(mm, m3, ha)	
			Diseño a nivel de expediente técnico	Diseño Geométrico	(km, m/m, m, m.s.n.m.)	Razón
				Diseño de Pavimento	(SN, %, km, und, cm, m)	
Planos	(und)					

Fuente: Elaboración Propia.

## **Anexo 2: Características Situacionales.**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa -  
Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca

### **CARACTERÍSTICAS SITUACIONALES**



### **AUTORES**

Guerrero Cabrera Iván Roy (<https://orcid.org/0000-0003-4417-5817>)

Vásquez Vega Roger Willam (<https://orcid.org/0000-0003-2579-7186>)

## CARACTERÍSTICAS SITUACIONALES

### 1. Ubicación geográfica.

#### 1.1. Ubicación Política

El proyecto políticamente se ubica en:

Tabla 1: Ubicación Política de la Localidad.

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	LUGAR
Cajamarca	Chota	Chota	CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA

Fuente: Elaboración Propia.

#### 1.2. Ubicación Geográfica

Departamento : Cajamarca

Provincia : Chota

Distrito : Chota

Tramo : Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce  
Pampa La Laguna.

Longitud Total del Tramo: 10 + 375 Km.

Coordenadas geográficas Inicio: 762193.41m E; 9269062.92m S

Coordenadas geográficas Final: 759532.79m E; 9264517.76 m S

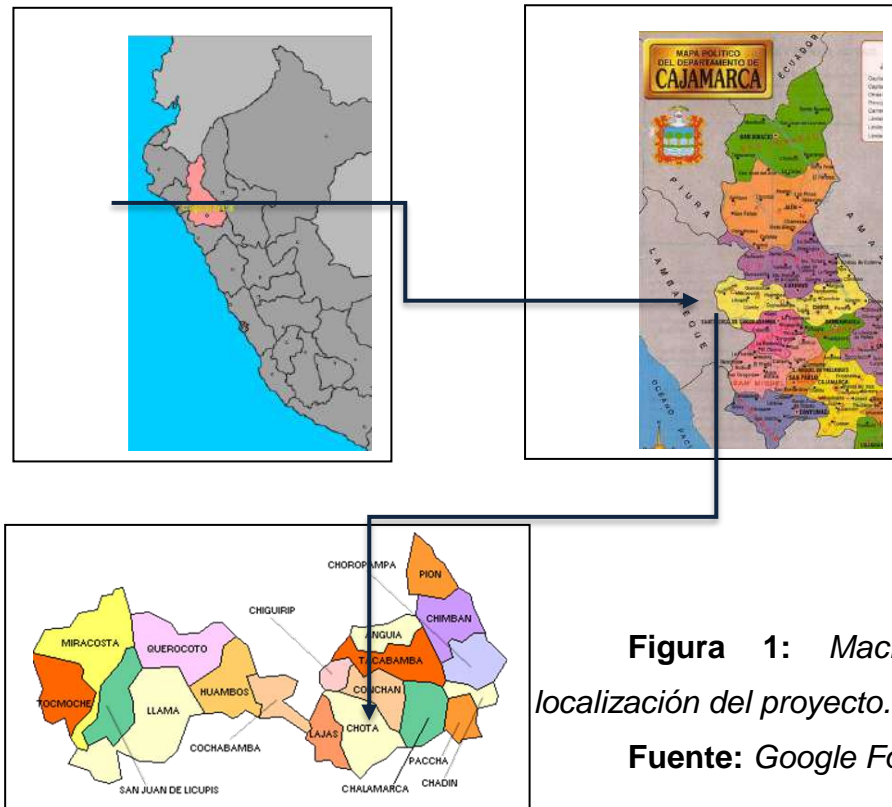
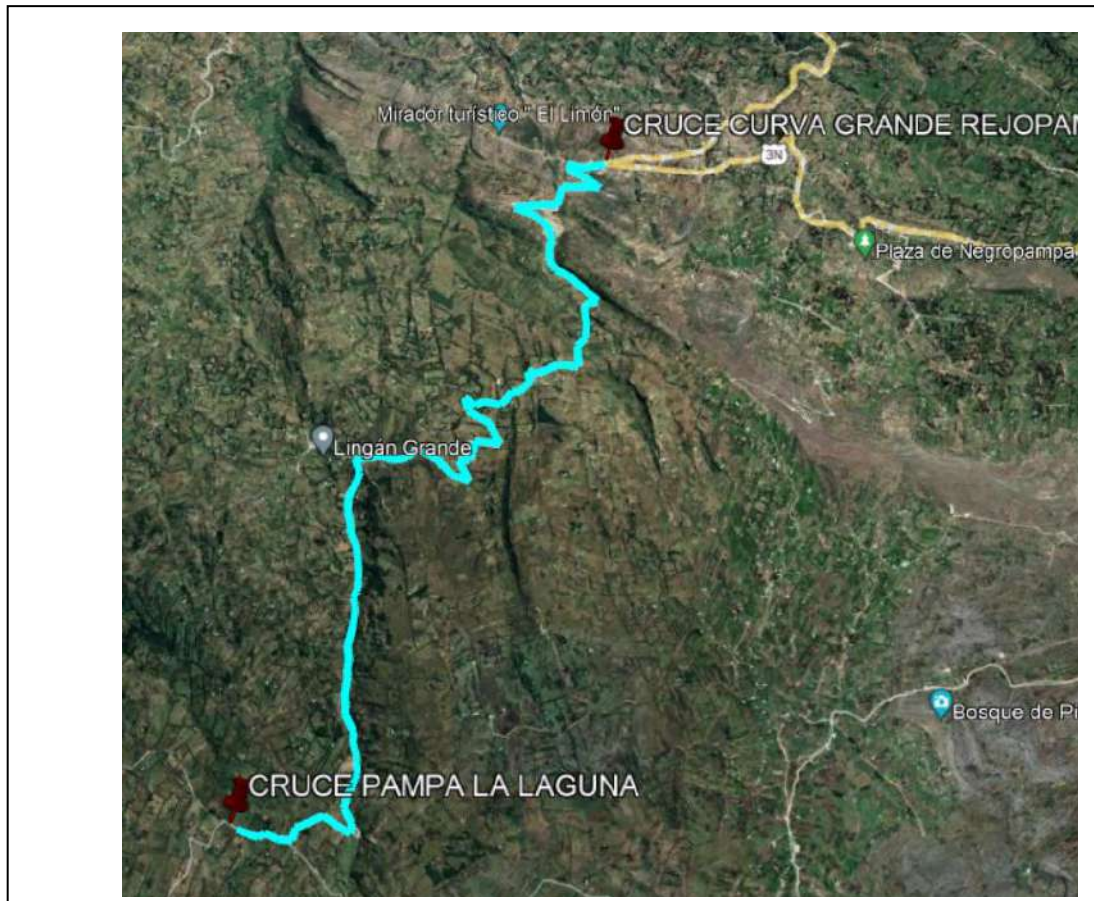


Figura 1: Macro y micro localización del proyecto.

Fuente: Google Fotos.



**Figura 2.** Ubicación del proyecto.

Fuente: Google Earth.

## **2. Accesibilidad**

Para llegar al área del proyecto desde la ciudad de Chiclayo a través de la Carretera Longitudinal de la Sierra, que es una vía pavimentada en buen estado de conservación en un recorrido de 216 Km aproximadamente, cinco (05) horas de viaje llegamos a Chota, luego de Chota hacia el Cruce Curva Grande (Inicio del Tramo) en auto en un tiempo de 20 min y posteriormente del cruce Curva Grande (Inicio del Tramo) al Cruce Pampa La Laguna (Final del Tramo) en camioneta aproximadamente 1 hora.

**Tabla 2:** Cuadro de accesibilidad.

DE	HASTA	DISTANCIA	TIEMPO	VÍA	TRANSPORTE
CHICLAYO	CHOTA	216 km	5 h	ASFALTADA	VEHICULAR
CHOTA	CRUCE CURVA GRANDE	12.3 km	20 min	ASFALTADA	VEHICULAR
CRUCE CURVA GRANDE	CRUCE PAMPA LA LAGUNA	10+245.67KM	1 h	AFIRMADA	VEHICULAR

Fuente: Google Maps.

### 3. Características generales

El relieve de la zona del proyecto es Escarpado, en el centro poblado de Lingán Grande pertenece al distrito de Chota el cual está a una elevación de 2 388 msnm. En Chota, los veranos son cómodos y nublados y los inviernos son cortos, frescos, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 7 °C a 22 °C y rara vez baja a menos de 4 °C o sube a más de 24 °C. Chota tiene una población estimada de 6 142984 habitantes, con una densidad demográfica de 37,68 hab/km<sup>2</sup>.

### 4. Realidad problemática

El tramo Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna es una carretera a nivel de afirmado, el cual se encuentra en mal estado, dificultando la transitabilidad de los vehículos, por las lluvias que se han generado en el transcurso de los años, y por no haber existido un mantenimiento adecuado a cunetas y obras de arte, la carretera se ha visto afectada por presencia de acequias, desniveles de carretera, ahuellamientos, colmatación de cunetas y deterioro de material de afirmado en la superficie de rodadura, existiendo un desinterés por parte del gobierno local y el gobierno regional, en tal sentido se pretende realizar el diseño de la infraestructura vial de dicho tramo, ya que en el transcurso de la carretera, se presenta un cruce hacia el C.P. de Lingán Grande, así como también este tramo se localiza entre Chota y Bambamarca, y también es una vía alterna para el transporte de Chota a Cajamarca, haciendo que el tiempo de viaje menor en una hora, lo que facilita ahorros en cuanto a tiempos y economía.

El C.P Ligan Grande cuenta con centros educativos de inicial, primaria y secundaria, el cual han sido construido con material noble. Debido a la necesidad de que los estudiantes puedan transportarse de un lugar a otro con total normalidad es que se tiene como objetivo diseñar la infraestructura vial Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal, con el fin de contribuir al transporte de los productos producidos por los agricultores, así como también el transporte de personas, ganado vacuno entre otros, este proyecto también permitirá mejorar la calidad de vida y economía de los pobladores residentes a lo largo de la vía en estudio.

Cantidad de personas beneficiadas con el “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA”, que comprende desde la progresiva 0+000 – Ubicado en el Cruce Curva Grande Rejopampa hasta Cruce Pampa La Laguna la progresiva 10+375, Ver siguiente tabla.

**Tabla 3: Personas Beneficiadas.**

<b>PERSONAS BENEFICIADAS</b>				
<b>N.º</b>	<b>PUEBLOS</b>	<b>VIVIENDAS</b>	<b>CANTIDAD (hab.)</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>01</b>	C.P. REJOPAMPA ALTO	273	193	14%
<b>02</b>	C.P SILLEROPATA BAJO	200	500	35%
<b>03</b>	C.P LIGAN GRANDE	250	600	42%
<b>04</b>	C.P SIILEROPATA TRES CRUCES	40	120	8%
<b>TOTAL</b>			1413	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

## Panel Fotográfico



**Figura 1:** Inicio del Tramo - Cruce Curva Grande Rejopampa.

Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.



**Figura 2:** Final del Tramo - Cruce Pampa La Laguna.

Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.





**Figura 3:** Mal estado del tramo en estudio.

Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.



**Figura 4:** Actividad Agrícola.

Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.



**Figura 5:** Estado de las viviendas.

Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.



**Figura 6:** Estado del tramo luego de las lluvias.

Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.



**Figura 7:** Actividad Ganadera.

Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.



**Figura 8:** Viviendas aledañas al tramo.

Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.

### **Anexo 3: Informes de estudios básicos.**



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa -  
Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca

### **INFORME TOPOGRÁFICO**



### **AUTORES**

Guerrero Cabrera Iván Roy (<https://orcid.org/0000-0003-4417-5817>)

Vásquez Vega Roger Willam (<https://orcid.org/0000-0003-2579-7186>)

## **INFORME TOPÓGRÁFICO**

### **1.1. Metodología de los trabajos topográficos**

La metodología aplicada para el levantamiento topográfico y diseño geométrico de la carretera se describe a continuación.

#### **1.1.1. Poligonal Básica**

Para llevar el control planimétrico a todo lo largo de la vía en estudio antes y durante la construcción de la carretera se requiere establecer puntos de control denominados auxiliares a cada cierto tramo, estas han sido debidamente monumentados, referenciados y señalizados para su ubicación inmediata, y para garantizar los valores establecidos, estos puntos deben cumplir la misma finalidad que los puntos geodésicos.

Las cotas de los BM's se han procedido a determinar las cotas de los hitos de la poligonal de apoyo; así mismo, la nivelación del estacado se ha ejecutado cerrando cada 500 m en los BM's, dejando puntos auxiliares para los posteriores replanteos de las obras.

Bajo las consideraciones expresadas, se procedió con el levantamiento de la faja del camino, así como los levantamientos especiales en los cruces de caminos, zonas urbanas, cruces de canales, quebradas, obras de arte, canteras, campamento, zonas críticas y depósitos de materiales excedentes. El procesamiento de la información de campo y el diseño de la subrasante se ha efectuado con el software de topografía Civil 3D en ambiente AutoCAD. Igualmente, a fin de contar con información básica para el desarrollo de la ingeniería de detalle, se procedió a desarrollar los siguientes trabajos de levantamientos topográficos complementarios:

- Levantamiento de Canteras.
- Levantamiento de Depósitos de Material Excedente (DME).
- Levantamiento de Accesos, Intersecciones y afectaciones.
- Levantamiento de Campamento y patio de máquinas.

El procesamiento de la data topográfica recopilada ha sido realizado haciendo uso de software de topografía y diseño geométrico de carreteras, CIVIL 3D el cual ha permitido la elaboración de los planos de planta, perfil y secciones transversales.

## **1.2. Recursos Disponibles**

Para la realización de dicho trabajo topográfico, se contó con diferentes recursos los que ayudaron a conseguir el objetivo propuesto. Entre los recursos utilizados podemos mencionar: recursos humanos, equipo de ingeniería, información disponible, y materiales.

### **Equipos:**

- GPS diferencial
- 01 trípode
- 01 Rover

### **Equipo Auxiliares:**

- Una cámara digital
- 02 radios portátiles marca Motorola
- 01 vehículo camioneta pickup
- Implementos de seguridad.

### **Recursos humanos:**

- Ing. Especialista en Topografía Digital
- Brigada de Topografía conformada por:
  - o 02 tesisistas
  - o 01 conductor

## **1.3. Procedimiento y ejecución**

### **1.3.1. Método**

Para el control de los levantamientos topográficos en general se ha considerado colocar las poligonales auxiliares de precisión a lo largo del todo el tramo, para ellos se han tenido que aprovechar los hitos correspondientes a los BM's, ya que estos están monumentados y garantizan su posición absoluta durante la ejecución de los trabajos topográficos, tomándose así las siguientes consideraciones:

Parte de los vértices y puntos de la poligonal de precisión son los mismos hitos correspondiente a los BM's, y también fueron tomados puntos auxiliares que complementan la poligonal de precisión en puntos fijos ya sea una piedra empotrada o bien fijadas y señalizados respectivamente, estos puntos auxiliares

pueden extraviarse, pero los hitos monumentados tienen definidas sus coordenadas oficiales y de ella se puede replantear los elementos del trazado.

Con propósito de levantamiento poligonal de precisión se estableció la precisión cercana a 1/10000.

Para cada tramo definido. Luego de realizar la toma de los puntos necesarios de cada área levantada mediante una estación total, se procedió en gabinete al procesamiento y revisión de los datos para el dibujo de los planos empleando el sistema AutoCAD Civil 3D 2020.

#### **1.4. Trabajo de Campo**

Los trabajos de campo han consistido en las siguientes actividades:

- Ubicación y estacado de estaciones BM's.
- Nivelación y medida de la poligonal.
- Relleno de puntos topográficos.

#### **1.5. Maquilla de Datos – Cálculos de Gabinete**

Los trabajos de gabinete básicamente se refieren al procesamiento de los datos obtenidos en campo para la realización de los planos topográficos, los cuales servirán como las plantillas iniciales para luego proceder a su diseño definitivo.

La información obtenida en campo mediante el GPS diferencial se trasfiere a una computadora para realizar el post proceso con el software AutoCAD civil 3D 2020. el cual determinó las curvas de nivel y los rellenos topográficos, teniendo como referencia el sistema WGS 84, correspondiente a la zona 17.

#### **1.6. Metodología de Trazo**

En resumen, para la materialización del trazo se realizaron las siguientes actividades:

##### **a) Planimetría**

- Colocación de hito de punto de inicio y fin
- Levantamiento de la poligonal

## b) Altimetría

- Establecimiento y Monumentación de BM's.
- Cálculos correspondientes

### **1.7. Información Disponible**

La información necesaria para poder llevar a cabo dicho proyecto fue brindada, por los lugareños de la zona.

### **1.8. Programación De Actividades**

Para poder cumplir con las metas propuestas, sé elaboro una programación previa de actividades teniendo en cuenta los medios con que se contaba, tal les como equipo de ingeniería, información disponible, materiales, y recursos humanos.

De esta manera se programó las actividades a seguir detallas a continuación:

- Reconocimiento de campo.
- Levantamiento topográfico detallado del área donde se proyectará el trazo de la construcción de la bicapa, que involucra la generación de distancias, así como la diferencia de niveles.
- Trabajo de Gabinete.

### **1.9. Resultados del levantamiento topográfico**

#### **1.9.1. UBICACIÓN DE BENCH MARK (BM) O BANCO DE NIVELES (BN)**

Durante el levantamiento topográfico se dejaron BM cerca de las estructuras del proyecto.



**Tabla 1: Cuadro de BM's.**

<b>CUADRO DE BMS</b>				
<b>ITEM</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>ELEVACION</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	762163.566	9269065.09	2808.209	BM-01
2	762159.231	9269045.7	2810.191	BM-02
3	762035.709	9268959.51	2847.303	BM-03
4	761877.940	9268881.84	2890.333	BM-04
5	761528.971	9268764.01	2945.215	BM-05
6	761808.238	9268459.86	3003.632	BM-06
7	762085.806	9268101.61	3048.878	BM-07
8	762066.109	9267747.51	3095.035	BM-08
9	761762.907	9267514.47	3132.541	BM-09
10	761486.185	9267317.96	3164.86	BM-10
11	761279.613	9267247.61	3193.936	BM-11
12	761311.965	9267037.13	3245.68	BM-12
13	761255.288	9266774.44	3298.037	BM-13
14	760876.232	9266940.97	3331.014	BM-14
15	760505.472	9266843.69	3357.000	BM-15
16	760483.206	9266378.95	3365.256	BM-16
17	760489.317	9265914.45	3408.67	BM-17
18	760460.996	9265425.51	3443.816	BM-18
19	760506.686	9264930.16	3476.931	BM-19
20	760444.342	9264487.94	3519.973	BM-20
21	760244.879	9264484.8	3555.572	BM-21
22	759883.563	9264352.97	3554.474	BM-22
23	759588.696	9264500.1	3537.501	BM-23
24	759533.968	9264501.91	3538.645	BM-24

Fuente: Elaboración Propia.

### 1.9.2. Puntos del levantamiento topográfico

Los puntos del levantamiento topográfico se realizaron con la estación total, siguiendo en el procedimiento ya mencionado “levantamiento topográfico”.

**Tabla 2:** *Data Topográfica.*

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1	9264474.60	760291.54	3557.17	Cambio 01
2	9264477.61	760294.19	3556.48	Cambio 02
3	9264478.54	760295.05	3556.19	TN
4	9264478.22	760294.45	3556.29	TN
5	9264480.60	760267.10	3556.40	Borde
6	9264478.67	760268.16	3556.45	Eje
7	9264476.78	760269.35	3556.43	Borde
8	9264476.60	760260.02	3557.23	Borde
9	9264474.47	760260.57	3557.33	Eje
10	9264472.45	760261.13	3557.28	Borde
11	9264471.13	760257.71	3557.65	Borde
12	9264474.24	760255.54	3557.60	Borde
13	9264472.37	760256.38	3557.69	Eje
14	9264469.92	760251.35	3558.09	Eje
15	9264468.22	760251.84	3558.04	Borde
16	9264471.71	760249.91	3557.95	Borde
17	9264468.94	760243.82	3558.46	Borde
18	9264465.35	760244.81	3558.58	Borde
19	9264467.37	760243.78	3558.59	Eje
20	9264463.81	760237.15	3559.17	Eje
21	9264461.93	760238.05	3559.13	Borde
22	9264465.43	760235.77	3559.15	Borde
23	9264462.34	760228.83	3559.94	Borde
24	9264458.82	760230.17	3559.92	Borde
25	9264460.59	760229.23	3560.01	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
26	9264457.45	760218.99	3561.16	Eje
27	9264459.03	760217.96	3561.23	Borde
28	9264455.42	760218.84	3561.22	Borde
29	9264451.87	760208.48	3562.03	Borde
30	9264455.83	760206.54	3562.12	Borde
31	9264453.59	760207.52	3562.13	Eje
32	9264450.07	760198.35	3562.61	Eje
33	9264447.89	760198.66	3562.56	Borde
34	9264451.72	760196.47	3562.65	Borde
35	9264448.10	760188.69	3563.02	Borde
36	9264444.45	760190.42	3562.90	Borde
37	9264446.13	760189.28	3563.00	Eje
38	9264441.89	760179.38	3563.48	Eje
39	9264439.85	760180.07	3563.45	Borde
40	9264443.52	760178.29	3563.53	Borde
41	9264439.86	760169.09	3563.93	Borde
42	9264436.05	760170.60	3563.90	Borde
43	9264438.11	760169.48	3563.97	Eje
44	9264434.76	760161.87	3564.32	Eje
45	9264436.45	760160.74	3564.30	Borde
46	9264432.60	760162.17	3564.31	Borde
47	9264429.79	760155.31	3564.72	Borde
48	9264433.17	760153.25	3564.73	Borde
49	9264431.38	760154.15	3564.76	Eje
50	9264428.69	760147.02	3565.40	Eje
51	9264426.60	760147.72	3565.38	Borde
52	9264430.57	760145.76	3565.49	Borde
53	9264427.77	760138.01	3566.37	Borde
54	9264423.98	760139.43	3566.30	Borde
55	9264425.93	760138.36	3566.38	Eje
56	9264423.51	760131.72	3567.15	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
57	9264425.57	760131.19	3567.30	Borde
58	9264421.25	760132.55	3567.06	Borde
59	9264418.59	760125.56	3567.88	Borde
60	9264422.41	760123.52	3568.10	Borde
61	9264420.43	760124.46	3567.93	Eje
62	9264416.72	760118.70	3568.49	Eje
63	9264414.99	760121.07	3568.36	Borde
64	9264417.71	760115.20	3568.71	Borde
65	9264424.71	760115.40	3568.46	Borde
66	9264426.39	760119.80	3568.38	Borde
67	9264425.94	760116.79	3568.44	Eje
68	9264433.57	760116.57	3568.20	Eje
69	9264434.64	760119.16	3568.09	Borde
70	9264434.41	760114.64	3568.18	Borde
71	9264444.11	760113.60	3567.86	Borde
72	9264445.29	760117.81	3567.86	Borde
73	9264445.23	760115.31	3567.89	Eje
74	9264454.87	760114.63	3567.88	Eje
75	9264455.25	760112.70	3567.83	Borde
76	9264456.10	760117.00	3567.88	Borde
77	9264466.48	760115.70	3568.20	Borde
78	9264466.31	760111.98	3568.18	Borde
79	9264466.72	760114.18	3568.25	Eje
80	9264475.18	760113.98	3568.74	Eje
81	9264475.47	760111.67	3568.66	Borde
82	9264475.61	760115.60	3568.82	Borde
83	9264486.17	760116.62	3569.39	Borde
84	9264487.15	760112.93	3569.29	Borde
85	9264487.13	760115.10	3569.37	Eje
86	9264408.00	760114.55	3569.45	Eje
87	9264408.56	760111.91	3569.64	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
88	9264406.27	760117.35	3569.67	Borde
89	9264398.09	760114.41	3570.51	Borde
90	9264398.17	760109.94	3570.72	Borde
91	9264397.69	760112.35	3570.64	Eje
92	9264389.40	760110.82	3571.39	Eje
93	9264389.34	760108.35	3571.49	Borde
94	9264388.38	760112.86	3571.47	Borde
95	9264379.24	760111.47	3572.05	Borde
96	9264379.44	760106.96	3571.96	Borde
97	9264378.58	760109.44	3572.02	Eje
98	9264371.69	760107.95	3572.35	Eje
99	9264371.59	760105.89	3572.35	Borde
100	9264370.40	760110.16	3572.47	Borde
101	9264361.27	760107.68	3573.14	Borde
102	9264361.89	760102.81	3573.13	Borde
103	9264360.99	760105.24	3573.12	Eje
104	9264352.12	760102.13	3573.76	Eje
105	9264350.98	760104.21	3573.81	Borde
106	9264352.09	760099.09	3573.86	Borde
107	9264342.09	760096.08	3574.27	Borde
108	9264340.49	760100.93	3574.38	Borde
109	9264340.78	760098.32	3574.29	Eje
110	9264333.32	760095.83	3574.42	Eje
111	9264332.05	760098.58	3574.49	Borde
112	9264333.23	760092.87	3574.39	Borde
113	9264325.01	760089.70	3574.40	Borde
114	9264322.19	760095.25	3574.61	Borde
115	9264322.99	760092.01	3574.56	Eje
116	9264316.25	760088.57	3574.64	Eje
117	9264319.83	760085.71	3574.43	Borde
118	9264312.09	760086.12	3574.64	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
119	9264307.87	760092.69	3575.06	Borde
120	9264311.51	760096.53	3574.96	Borde
121	9264308.81	760094.77	3574.96	Eje
122	9264304.26	760101.74	3575.53	Eje
123	9264306.22	760103.10	3575.57	Borde
124	9264302.23	760101.06	3575.68	Borde
125	9264297.83	760107.87	3576.77	Borde
126	9264301.22	760110.19	3576.76	Borde
127	9264299.13	760108.94	3576.74	Eje
128	9264292.96	760115.52	3578.01	Eje
129	9264294.05	760117.42	3578.24	Borde
130	9264291.01	760114.70	3578.07	Borde
131	9264316.75	760077.19	3574.26	Borde
132	9264319.97	760077.61	3574.11	Borde
133	9264318.46	760076.65	3574.14	Eje
134	9264321.30	760068.60	3573.84	Eje
135	9264319.40	760067.47	3573.84	Borde
136	9264324.08	760068.61	3573.84	Borde
137	9264326.58	760061.44	3573.53	Borde
138	9264322.22	760059.61	3573.53	Borde
139	9264324.56	760060.18	3573.51	Eje
140	9264327.86	760052.09	3573.25	Eje
141	9264325.26	760050.71	3573.37	Borde
142	9264331.13	760052.24	3573.16	Borde
143	9264334.49	760043.57	3573.00	Borde
144	9264329.06	760041.52	3573.24	Borde
145	9264332.07	760042.33	3572.97	Eje
146	9264334.96	760035.03	3572.61	Eje
147	9264337.93	760035.62	3572.64	Borde
148	9264332.15	760033.07	3572.97	Borde
149	9264335.95	760025.75	3572.38	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
150	9264341.58	760027.15	3572.05	Borde
151	9264339.02	760025.74	3572.06	Eje
152	9264341.61	760019.39	3571.58	Eje
153	9264339.20	760018.17	3571.77	Borde
154	9264344.45	760019.43	3571.59	Borde
155	9264346.61	760012.18	3571.01	Borde
156	9264341.15	760011.04	3571.24	Borde
157	9264343.84	760011.52	3571.01	Eje
158	9264345.86	760003.34	3570.25	Eje
159	9264343.02	760002.50	3570.53	Borde
160	9264349.27	760003.37	3570.35	Borde
161	9264350.46	759995.46	3569.63	Borde
162	9264344.66	759994.51	3569.76	Borde
163	9264348.19	759994.20	3569.56	Eje
164	9264347.96	759985.69	3568.76	Eje
165	9264350.06	759985.53	3568.79	Borde
166	9264344.43	759985.24	3568.85	Borde
167	9264344.97	759977.46	3568.04	Borde
168	9264350.03	759977.49	3567.88	Borde
169	9264347.39	759976.76	3567.85	Eje
170	9264349.13	759969.47	3566.82	Eje
171	9264352.04	759969.59	3566.85	Borde
172	9264347.66	759967.64	3566.79	Borde
173	9264351.82	759960.32	3565.57	Borde
174	9264356.05	759962.13	3565.68	Borde
175	9264354.20	759960.74	3565.54	Eje
176	9264360.65	759952.97	3563.94	Eje
177	9264359.15	759951.62	3564.07	Borde
178	9264362.91	759954.32	3564.09	Borde
179	9264368.60	759948.57	3563.03	Borde
180	9264365.86	759945.73	3562.86	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
181	9264367.44	759947.09	3562.95	Eje
182	9264372.74	759941.23	3562.03	Eje
183	9264370.87	759939.79	3561.96	Borde
184	9264374.95	759941.76	3562.07	Borde
185	9264378.24	759932.89	3561.23	Borde
186	9264374.56	759931.83	3561.20	Borde
187	9264376.61	759932.15	3561.14	Eje
188	9264378.19	759924.03	3560.27	Eje
189	9264376.54	759923.65	3560.07	Borde
190	9264380.96	759922.62	3560.21	Borde
191	9264381.47	759914.84	3559.19	Borde
192	9264376.88	759914.80	3559.05	Borde
193	9264379.22	759914.06	3558.92	Eje
194	9264377.66	759906.44	3557.74	Eje
195	9264374.92	759906.98	3557.71	Borde
196	9264379.27	759904.33	3557.76	Borde
197	9264374.73	759897.99	3556.44	Borde
198	9264371.47	759899.90	3556.38	Borde
199	9264373.27	759898.47	3556.32	Eje
200	9264368.47	759891.97	3555.01	Eje
201	9264366.53	759893.05	3555.01	Borde
202	9264369.58	759890.47	3554.93	Borde
203	9264365.14	759884.66	3553.88	Borde
204	9264362.12	759886.98	3554.03	Borde
205	9264363.57	759885.72	3553.86	Eje
206	9264359.21	759878.51	3552.72	Eje
207	9264361.25	759877.20	3552.68	Borde
208	9264356.90	759879.54	3552.93	Borde
209	9264353.27	759871.57	3551.99	Borde
210	9264359.43	759869.26	3551.59	Borde
211	9264356.03	759870.01	3551.73	Eje



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
212	9264354.49	759861.56	3551.10	Eje
213	9264351.19	759860.78	3551.25	Borde
214	9264358.26	759859.66	3550.82	Borde
215	9264358.93	759851.04	3550.18	Borde
216	9264353.23	759849.73	3550.24	Borde
217	9264356.15	759850.23	3550.01	Eje
218	9264359.04	759842.98	3549.48	Eje
219	9264357.02	759841.62	3549.49	Borde
220	9264361.10	759842.76	3549.44	Borde
221	9264364.99	759835.84	3548.66	Borde
222	9264361.61	759833.60	3548.61	Borde
223	9264363.84	759834.50	3548.49	Eje
224	9264368.29	759827.41	3547.47	Eje
225	9264370.00	759828.16	3547.61	Borde
226	9264366.39	759825.79	3547.42	Borde
227	9264370.94	759818.42	3546.27	Borde
228	9264375.10	759819.59	3546.21	Borde
229	9264373.17	759818.42	3546.17	Eje
230	9264377.10	759811.79	3545.33	Eje
231	9264375.20	759810.60	3545.32	Borde
232	9264379.18	759811.73	3545.26	Borde
233	9264382.91	759804.45	3544.38	Borde
234	9264379.26	759802.04	3544.43	Borde
235	9264381.69	759802.92	3544.27	Eje
236	9264384.82	759795.90	3543.46	Eje
237	9264382.52	759794.91	3543.46	Borde
238	9264386.80	759795.81	3543.38	Borde
239	9264390.89	759786.42	3542.60	Borde
240	9264386.79	759784.61	3542.53	Borde
241	9264389.22	759784.97	3542.53	Eje
242	9264391.97	759776.27	3541.48	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
243	9264389.96	759775.69	3541.48	Borde
244	9264394.65	759775.96	3541.39	Borde
245	9264397.70	759766.74	3540.00	Borde
246	9264392.60	759765.70	3539.82	Borde
247	9264395.29	759765.58	3539.72	Eje
248	9264396.35	759756.78	3538.73	Eje
249	9264393.84	759756.03	3538.77	Borde
250	9264399.03	759755.57	3538.71	Borde
251	9264401.52	759752.76	3538.31	Canal
252	9264401.48	759751.74	3538.32	Canal
253	9264400.56	759751.77	3538.35	Canal
254	9264400.28	759752.91	3538.48	Canal
255	9264393.85	759753.64	3538.70	Canal
256	9264393.84	759753.14	3538.66	Canal
257	9264396.71	759752.19	3538.64	Canal
258	9264396.69	759752.63	3538.64	Canal
259	9264398.82	759748.79	3538.51	Borde
260	9264393.69	759748.42	3538.56	Borde
261	9264396.24	759748.00	3538.55	Eje
262	9264396.92	759739.44	3538.47	Eje
263	9264394.24	759738.65	3538.62	Borde
264	9264399.01	759738.84	3538.49	Borde
265	9264401.10	759729.82	3538.83	Borde
266	9264396.85	759728.73	3538.99	Borde
267	9264398.91	759728.80	3538.96	Eje
268	9264401.76	759720.36	3539.63	Eje
269	9264399.77	759719.70	3539.69	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
270	9264403.99	759720.59	3539.59	Borde
271	9264407.82	759712.00	3540.48	Borde
272	9264403.48	759710.30	3540.53	Borde
273	9264405.73	759710.74	3540.58	Eje
274	9264409.77	759703.08	3541.09	Eje
275	9264407.80	759701.33	3541.12	Borde
276	9264412.24	759703.40	3541.02	Borde
277	9264413.74	759700.28	3541.20	Borde
278	9264418.02	759693.02	3541.00	Borde
279	9264414.49	759690.98	3541.14	Borde
280	9264416.77	759691.57	3541.07	Eje
281	9264421.50	759684.32	3541.15	Eje
282	9264420.15	759683.08	3541.20	Borde
283	9264423.54	759684.52	3541.11	Borde
284	9264427.53	759679.18	3541.21	Borde
285	9264424.37	759676.99	3541.32	Borde
286	9264426.16	759677.80	3541.25	Eje
287	9264430.80	759671.17	3541.32	Eje
288	9264429.34	759670.02	3541.35	Borde
289	9264433.09	759671.91	3541.31	Borde
290	9264437.90	759664.55	3541.34	Borde
291	9264434.54	759662.27	3541.25	Borde
292	9264436.47	759662.81	3541.27	Eje
293	9264441.42	759655.46	3540.74	Eje
294	9264439.81	759654.25	3540.69	Borde
295	9264443.74	759655.79	3540.66	Borde
296	9264449.06	759647.52	3540.03	Borde
297	9264446.13	759645.81	3540.15	Borde
298	9264447.97	759646.38	3540.06	Eje
299	9264449.72	759639.76	3539.93	Alcantarilla
300	9264450.36	759638.75	3539.92	Alcantarilla

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
301	9264451.71	759640.46	3539.77	Alcantarilla
302	9264451.93	759640.05	3539.76	Alcantarilla
303	9264454.94	759640.84	3539.57	Alcantarilla
304	9264454.76	759641.63	3539.57	Alcantarilla
305	9264455.86	759638.64	3539.96	Borde
306	9264452.18	759636.46	3540.10	Borde
307	9264454.36	759637.31	3539.94	Eje
308	9264459.37	759629.42	3540.04	Eje
309	9264457.15	759628.05	3540.00	Borde
310	9264461.76	759629.42	3540.08	Borde
311	9264464.91	759622.51	3540.13	Borde
312	9264460.26	759621.42	3540.21	Borde
313	9264462.74	759621.48	3540.27	Eje
314	9264461.99	759615.12	3540.70	Eje
315	9264459.13	759617.00	3540.54	Borde
316	9264462.27	759612.28	3540.77	Borde
317	9264461.81	759611.65	3540.85	Borde
318	9264458.06	759615.41	3540.76	Borde
319	9264459.17	759613.23	3540.96	Eje
320	9264453.75	759607.58	3541.90	Eje
321	9264452.13	759609.12	3541.98	Borde
322	9264454.59	759605.59	3542.03	Borde
323	9264447.82	759599.90	3543.14	Borde
324	9264445.20	759603.28	3543.16	Borde
325	9264446.20	759601.14	3543.08	Eje
326	9264440.17	759596.01	3544.19	Eje
327	9264441.45	759594.03	3544.30	Borde
328	9264437.91	759597.45	3544.29	Borde
329	9264431.60	759591.92	3545.43	Borde
330	9264433.89	759587.95	3545.57	Borde
331	9264432.03	759589.66	3545.36	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
332	9264467.19	759613.21	3540.47	Eje
333	9264465.18	759611.39	3540.59	Borde
334	9264469.77	759613.44	3540.39	Borde
335	9264474.78	759605.51	3540.03	Borde
336	9264471.45	759602.70	3540.25	Borde
337	9264473.82	759603.26	3540.15	Eje
338	9264477.83	759596.70	3539.99	Eje
339	9264476.33	759594.69	3540.15	Borde
340	9264481.18	759595.00	3539.80	Borde
341	9264485.75	759586.51	3539.28	Borde
342	9264482.40	759584.30	3539.47	Borde
343	9264482.38	759584.31	3539.52	Eje
344	9264484.75	759585.33	3539.40	Eje
345	9264488.05	759578.04	3539.38	Eje
346	9264486.24	759576.53	3539.33	Borde
347	9264490.54	759578.07	3539.21	Borde
348	9264494.51	759570.63	3539.14	Borde
349	9264491.52	759568.21	3539.34	Borde
350	9264493.76	759568.77	3539.27	Eje
351	9264498.19	759561.53	3539.25	Eje
352	9264496.65	759559.88	3539.34	Borde
353	9264500.49	759561.51	3539.10	Borde
354	9264500.89	759553.42	3539.14	Borde
355	9264502.44	759554.89	3539.08	Eje
356	9264508.79	759541.75	3538.41	Borde
357	9264514.35	759538.13	3537.82	Eje
358	9264515.76	759538.75	3537.70	Borde
359	9264512.71	759536.01	3537.78	Borde
360	9264517.54	759528.99	3536.34	Borde
361	9264521.22	759530.25	3536.21	Borde
362	9264520.02	759529.23	3536.21	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
363	9264509.52	759538.33	3538.79	Talud
364	9264501.91	759533.97	3538.65	TN
365	9264494.05	759541.76	3540.34	TN
366	9264501.39	759546.01	3540.32	Talud
367	9264493.35	759559.01	3540.35	Talud
368	9264484.55	759556.62	3541.08	TN
369	9264479.00	759567.17	3540.56	TN
370	9264487.38	759571.99	3539.30	Talud
371	9264480.67	759585.07	3539.62	Talud
372	9264471.35	759580.34	3540.70	TN
373	9264500.10	759588.70	3537.50	TN
374	9264477.89	759619.52	3538.61	TN
375	9264465.95	759624.06	3539.91	Talud
376	9264476.68	759628.83	3537.99	TN
377	9264479.74	759626.06	3538.00	BM
378	9264474.17	759638.06	3537.69	TN
379	9264459.91	759633.76	3539.83	Talud
380	9264448.35	759649.77	3539.91	Talud
381	9264458.42	759653.08	3538.69	TN
382	9264438.63	759664.53	3541.37	Talud
383	9264445.57	759670.31	3540.19	TN
384	9264438.35	759683.28	3539.32	TN
385	9264427.57	759679.63	3541.13	Talud
386	9264418.26	759694.22	3540.88	Talud
387	9264424.06	759698.79	3540.42	TN
388	9264416.90	759714.19	3539.22	TN
389	9264408.49	759711.81	3540.36	Talud
390	9264400.31	759734.62	3538.49	Talud
391	9264407.38	759736.36	3537.65	TN
392	9264406.80	759751.76	3536.73	TN
393	9264399.39	759750.78	3538.47	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
394	9264398.55	759764.64	3539.63	Talud
395	9264406.66	759766.86	3539.78	TN
396	9264405.41	759779.24	3541.19	TN
397	9264395.97	759775.79	3541.57	Talud
398	9264390.79	759790.56	3543.05	Talud
399	9264400.20	759793.98	3542.34	Talud
400	9264396.12	759806.19	3543.94	TN
401	9264385.12	759804.30	3544.71	Talud
402	9264374.21	759823.75	3546.97	Talud
403	9264383.48	759830.65	3547.03	TN
404	9264373.80	759847.36	3548.42	TN
405	9264360.06	759850.16	3550.13	Talud
406	9264359.62	759868.59	3551.55	Talud
407	9264368.46	759877.24	3551.39	TN
408	9264372.54	759893.72	3555.59	Talud
409	9264380.83	759890.49	3555.06	TN
410	9264388.97	759903.52	3556.51	TN
411	9264380.87	759908.46	3558.37	Talud
412	9264378.20	759934.21	3561.41	Talud
413	9264385.26	759936.05	3562.54	TN
414	9264373.57	759952.69	3563.76	TN
415	9264369.33	759949.88	3563.23	Talud
416	9264358.08	759961.04	3565.63	Talud
417	9264360.51	759961.23	3566.84	TN
418	9264351.75	759982.42	3568.80	Talud
419	9264356.79	759982.15	3568.97	TN
420	9264352.55	759995.64	3570.30	Talud
421	9264359.27	759998.43	3570.66	TN
422	9264357.10	760016.92	3571.65	TN
423	9264347.09	760017.33	3571.19	Talud
424	9264338.83	760036.89	3573.70	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
425	9264346.20	760041.32	3573.20	TN
426	9264341.66	760058.57	3572.68	TN
427	9264330.10	760056.14	3573.19	Talud
428	9264324.15	760070.74	3573.72	Talud
429	9264334.26	760075.48	3573.40	TN
430	9264338.81	760087.05	3573.65	TN
431	9264337.67	760094.20	3574.35	Talud
432	9264354.48	760099.54	3573.62	Talud
433	9264358.30	760088.75	3573.40	TN
434	9264379.07	760091.85	3570.74	TN
435	9264377.83	760106.62	3572.10	Talud
436	9264395.55	760108.87	3571.09	Talud
437	9264398.52	760097.81	3569.55	TN
438	9264418.14	760101.52	3567.91	TN
439	9264421.62	760113.85	3568.79	Talud
440	9264424.93	760127.69	3567.59	Talud
441	9264433.90	760125.39	3567.12	TN
442	9264438.49	760124.91	3566.96	Casa
443	9264438.92	760128.98	3566.85	Casa
444	9264451.68	760128.81	3566.85	Casa
445	9264451.03	760141.71	3564.89	TN
446	9264430.67	760145.46	3565.43	Talud
447	9264438.71	760165.28	3564.11	Talud
448	9264448.89	760162.53	3562.90	TN
449	9264455.99	760176.78	3562.02	TN
450	9264446.35	760183.61	3563.12	Talud
451	9264451.72	760195.38	3562.60	Talud
452	9264462.12	760193.41	3561.38	TN
453	9264469.88	760210.53	3560.11	TN
454	9264459.44	760216.69	3561.26	Talud
455	9264464.08	760231.05	3559.49	Talud



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
456	9264476.41	760227.90	3557.87	TN
457	9264484.80	760244.88	3555.57	TN
458	9264473.22	760251.75	3557.58	Talud
459	9264482.59	760268.64	3556.21	Talud
460	9264495.71	760263.24	3553.63	TN
461	9264486.63	760276.52	3555.27	Talud
462	9264482.43	760283.93	3555.50	Talud
463	9264472.98	760289.25	3557.67	TN
464	9264463.36	760275.81	3561.03	TN
465	9264473.69	760267.45	3558.20	Talud
466	9264467.13	760252.81	3558.62	Talud
467	9264456.84	760257.07	3560.66	TN
468	9264449.81	760242.03	3561.24	TN
469	9264459.72	760235.94	3559.35	Talud
470	9264453.92	760221.30	3561.28	Talud
471	9264442.97	760226.59	3562.28	TN
472	9264444.80	760219.36	3562.79	Casa
473	9264444.78	760213.91	3562.82	Casa
474	9264438.11	760203.94	3563.37	Casa
475	9264437.41	760200.33	3563.14	TN
476	9264445.38	760196.68	3562.81	Talud
477	9264438.74	760181.13	3563.80	Talud
478	9264431.49	760188.36	3563.62	TN
479	9264434.02	760167.99	3564.19	Talud
480	9264428.21	760154.24	3564.79	Talud
481	9264422.23	760136.75	3566.68	Talud
482	9264417.87	760126.19	3568.01	Talud
483	9264411.29	760130.71	3568.12	TN
484	9264418.67	760145.94	3566.08	TN
485	9264403.57	760124.22	3569.71	TN
486	9264405.78	760118.34	3570.13	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
487	9264392.90	760115.02	3572.31	Talud
488	9264390.33	760120.79	3572.29	TN
489	9264376.93	760112.83	3572.92	Talud
490	9264365.33	760111.09	3573.65	Talud
491	9264362.31	760113.50	3574.16	TN
492	9264348.15	760108.96	3575.00	TN
493	9264338.08	760102.35	3575.09	Talud
494	9264326.66	760097.73	3574.59	Talud
495	9264317.36	760095.76	3574.90	Talud
496	9264318.53	760102.19	3575.37	TN
497	9264314.20	760078.42	3574.25	Talud
498	9264307.86	760074.89	3574.63	TN
499	9264308.85	760058.45	3573.87	TN
500	9264320.52	760058.39	3573.63	Talud
501	9264325.91	760043.66	3574.38	Talud
502	9264316.39	760037.65	3573.88	TN
503	9264318.68	760020.08	3572.10	TN
504	9264336.14	760021.86	3572.15	Talud
505	9264343.21	760000.16	3570.26	Talud
506	9264335.40	759996.62	3570.17	TN
507	9264335.52	759978.49	3568.52	TN
508	9264340.88	759976.63	3568.04	Talud
509	9264346.45	759963.29	3566.51	Talud
510	9264342.34	759955.49	3567.71	TN
511	9264345.36	759938.69	3565.11	TN
512	9264366.48	759943.29	3562.25	Talud
513	9264372.73	759924.86	3560.20	Talud
514	9264364.61	759923.31	3560.28	TN
515	9264364.92	759908.60	3557.99	TN
516	9264374.47	759907.73	3557.95	Talud
517	9264366.07	759893.69	3555.17	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
518	9264362.71	759893.07	3555.29	TN
519	9264352.97	759883.56	3554.47	TN
520	9264354.21	759877.43	3552.47	Talud
521	9264350.72	759857.81	3551.03	Talud
522	9264342.81	759856.52	3551.93	TN
523	9264344.52	759838.60	3548.67	TN
524	9264355.43	759843.18	3549.52	Talud
525	9264362.08	759831.08	3548.29	Talud
526	9264358.25	759826.22	3546.95	TN
527	9264361.13	759816.70	3545.43	TN
528	9264371.86	759816.02	3545.99	Talud
529	9264378.73	759801.40	3544.59	Talud
530	9264373.92	759798.87	3546.07	TN
531	9264371.78	759776.77	3542.81	TN
532	9264388.04	759773.41	3542.08	Talud
533	9264391.63	759758.02	3538.34	Talud
534	9264388.25	759750.63	3537.84	TN
535	9264388.03	759735.86	3539.44	TN
536	9264394.34	759736.08	3538.75	Talud
537	9264399.69	759718.38	3539.81	Talud
538	9264398.09	759717.62	3539.84	TN
539	9264406.11	759702.57	3541.06	Talud
540	9264400.95	759697.08	3541.96	TN
541	9264405.28	759682.80	3542.25	TN
542	9264416.28	759687.21	3541.09	Talud
543	9264427.27	759671.64	3541.30	Talud
544	9264421.02	759664.34	3542.29	TN
545	9264430.82	759647.34	3542.02	TN
546	9264439.12	759654.38	3540.70	Talud
547	9264448.57	759640.57	3539.95	Talud
548	9264445.27	759628.51	3541.55	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
549	9264450.22	759615.38	3541.91	TN
550	9264440.60	759619.44	3542.82	BM
551	9264459.47	759620.59	3540.33	Talud
552	9264492.41	760287.89	3553.45	Borde
553	9264488.64	760290.87	3553.39	Borde
554	9264490.91	760289.66	3553.41	Eje
555	9264497.47	760300.96	3551.55	Eje
556	9264500.09	760300.48	3551.53	Borde
557	9264495.68	760303.00	3551.22	Borde
558	9264496.44	760313.37	3549.76	Borde
559	9264503.52	760314.39	3550.07	Borde
560	9264499.57	760313.99	3549.94	Eje
561	9264497.50	760318.07	3549.41	Eje
562	9264494.81	760316.60	3549.22	Borde
563	9264500.08	760320.85	3549.34	Borde
564	9264492.14	760325.26	3548.29	Borde
565	9264488.40	760321.70	3548.01	Borde
566	9264489.81	760323.75	3548.11	Eje
567	9264480.11	760330.29	3546.63	Eje
568	9264481.54	760332.05	3546.45	Borde
569	9264478.08	760329.07	3546.66	Borde
570	9264478.07	760329.15	3546.66	Borde
571	9264480.89	760332.43	3546.41	Borde
572	9264478.90	760330.98	3546.53	Eje
573	9264474.38	760337.24	3545.83	Eje
574	9264476.30	760338.78	3545.71	Eje
575	9264472.27	760337.03	3545.76	Eje
576	9264468.07	760344.87	3544.95	Borde
577	9264469.77	760346.15	3544.99	Eje
578	9264471.75	760347.32	3545.04	Borde
579	9264466.64	760356.83	3544.37	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
580	9264462.56	760354.90	3544.20	Borde
581	9264464.23	760356.35	3544.22	Eje
582	9264458.30	760363.84	3543.55	Eje
583	9264459.92	760365.66	3543.56	Borde
584	9264456.09	760363.13	3543.46	Borde
585	9264457.91	760364.84	3543.47	Eje
586	9264452.40	760369.88	3542.84	Eje
587	9264453.73	760371.43	3542.74	Borde
588	9264450.37	760369.44	3542.76	Borde
589	9264443.11	760379.01	3542.27	Borde
590	9264446.75	760380.99	3542.07	Borde
591	9264444.48	760380.18	3542.16	Eje
592	9264439.68	760390.97	3541.80	Eje
593	9264441.93	760392.52	3541.77	Borde
594	9264437.47	760390.86	3541.72	Borde
595	9264431.19	760404.07	3541.02	Borde
596	9264434.31	760406.26	3540.93	Borde
597	9264432.43	760405.47	3540.98	Eje
598	9264426.14	760415.96	3540.29	Eje
599	9264424.60	760415.12	3540.21	Borde
600	9264428.42	760417.97	3540.37	Borde
601	9264421.36	760427.49	3539.14	Borde
602	9264417.48	760425.92	3539.22	Borde
603	9264418.99	760427.36	3539.18	Eje
604	9264412.54	760436.67	3538.27	Eje
605	9264411.00	760435.92	3538.15	Borde
606	9264414.94	760439.52	3538.23	Borde
607	9264401.63	760448.85	3536.91	Borde
608	9264398.19	760445.37	3537.02	Borde
609	9264399.71	760447.52	3536.93	Eje
610	9264393.26	760455.07	3536.18	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
611	9264394.78	760456.56	3535.87	Borde
612	9264390.88	760455.26	3536.07	Borde
613	9264387.24	760466.77	3535.30	Borde
614	9264390.73	760468.68	3535.24	Borde
615	9264388.53	760468.34	3535.17	Eje
616	9264383.68	760478.42	3534.52	Eje
617	9264385.62	760479.56	3534.45	Borde
618	9264381.71	760478.57	3534.53	Borde
619	9264376.12	760490.08	3533.73	Borde
620	9264379.80	760492.25	3533.80	Borde
621	9264377.59	760491.38	3533.76	Eje
622	9264370.02	760501.67	3532.66	Eje
623	9264371.57	760504.45	3532.66	Borde
624	9264369.57	760502.63	3532.56	Eje
625	9264360.92	760510.43	3531.31	Eje
626	9264362.21	760512.47	3531.26	Borde
627	9264358.84	760509.75	3531.15	Borde
628	9264346.42	760523.06	3529.47	Borde
629	9264350.64	760525.63	3529.36	Borde
630	9264347.93	760524.66	3529.46	Eje
631	9264345.67	760536.90	3528.96	Eje
632	9264348.46	760536.46	3528.87	Borde
633	9264344.17	760537.87	3529.03	Borde
634	9264348.65	760546.78	3528.55	Borde
635	9264352.66	760542.85	3528.06	Borde
636	9264351.09	760545.56	3528.23	Eje
637	9264361.65	760549.72	3527.32	Eje
638	9264362.73	760547.15	3527.35	Borde
639	9264362.59	760551.99	3527.28	Borde
640	9264374.65	760552.21	3526.58	Borde
641	9264374.64	760548.32	3526.52	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
642	9264375.10	760550.50	3526.54	Eje
643	9264384.82	760548.60	3526.24	Eje
644	9264385.87	760550.30	3526.27	Borde
645	9264384.37	760546.08	3526.16	Borde
646	9264397.22	760539.29	3525.43	Borde
647	9264400.33	760542.30	3525.50	Borde
648	9264398.63	760540.59	3525.49	Eje
649	9264406.26	760533.46	3524.96	Eje
650	9264405.11	760532.14	3524.93	Borde
651	9264408.45	760534.09	3525.00	Borde
652	9264415.91	760525.37	3524.08	Borde
653	9264412.62	760522.82	3524.09	Borde
654	9264414.78	760524.20	3524.04	Eje
655	9264421.29	760515.26	3523.05	Eje
656	9264419.69	760514.02	3523.06	Borde
657	9264423.16	760515.75	3523.12	Borde
658	9264431.15	760505.54	3521.98	Borde
659	9264428.55	760502.51	3521.98	Borde
660	9264430.23	760504.04	3521.99	Eje
661	9264438.93	760497.12	3521.46	Eje
662	9264440.45	760498.52	3521.45	Borde
663	9264438.66	760494.82	3521.43	Borde
664	9264447.90	760488.81	3520.87	Borde
665	9264451.34	760492.17	3520.89	Borde
666	9264449.66	760490.15	3520.76	Eje
667	9264457.28	760483.55	3520.23	Eje
668	9264455.54	760481.57	3520.25	Borde
669	9264460.13	760484.60	3520.25	Borde
670	9264467.69	760474.95	3519.48	Borde
671	9264464.36	760471.66	3519.52	Borde
672	9264466.65	760472.98	3519.47	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
673	9264473.65	760465.21	3518.95	Eje
674	9264472.20	760462.98	3519.04	Borde
675	9264475.55	760465.70	3518.85	Borde
676	9264482.04	760460.81	3518.60	Borde
677	9264479.98	760457.70	3518.73	Borde
678	9264481.19	760459.37	3518.61	Eje
679	9264490.89	760453.83	3518.26	Eje
680	9264490.12	760451.92	3518.26	Borde
681	9264492.40	760455.06	3518.29	Borde
682	9264500.10	760451.46	3517.85	Borde
683	9264498.50	760448.23	3517.95	Borde
684	9264499.66	760449.97	3517.83	Eje
685	9264508.27	760446.63	3517.39	Eje
686	9264507.95	760444.44	3517.44	Eje
687	9264509.90	760448.13	3517.34	Borde
688	9264520.71	760445.39	3516.69	Borde
689	9264520.90	760440.77	3516.71	Borde
690	9264521.41	760442.78	3516.66	Eje
691	9264529.69	760442.47	3515.96	Eje
692	9264530.15	760440.47	3516.07	Borde
693	9264530.74	760444.97	3515.95	Borde
694	9264538.96	760445.66	3514.95	Borde
695	9264539.79	760441.15	3514.94	Borde
696	9264539.66	760443.23	3514.83	Eje
697	9264551.15	760445.43	3513.44	Eje
698	9264552.43	760443.30	3513.42	Borde
699	9264552.17	760447.42	3513.37	Borde
700	9264560.67	760449.48	3512.41	Borde
701	9264561.87	760445.18	3512.33	Borde
702	9264561.83	760447.62	3512.29	Eje
703	9264571.47	760449.54	3510.99	Eje



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
704	9264572.58	760447.04	3510.90	Borde
705	9264572.99	760451.87	3510.77	Borde
706	9264583.64	760453.28	3509.40	Borde
707	9264584.41	760449.31	3509.41	Borde
708	9264583.97	760451.39	3509.39	Eje
709	9264594.69	760453.99	3508.18	Eje
710	9264596.21	760452.26	3508.10	Borde
711	9264595.54	760456.31	3508.07	Borde
712	9264605.47	760459.38	3506.75	Borde
713	9264607.37	760455.40	3506.68	Borde
714	9264606.79	760457.44	3506.63	Eje
715	9264616.45	760462.09	3505.31	Eje
716	9264615.73	760463.61	3505.28	Borde
717	9264618.22	760460.38	3505.27	Borde
718	9264628.40	760467.15	3503.71	Borde
719	9264626.58	760471.58	3503.87	Borde
720	9264627.64	760469.51	3503.77	Eje
721	9264637.05	760474.60	3502.65	Eje
722	9264638.83	760472.35	3502.57	Borde
723	9264637.30	760476.72	3502.57	Borde
724	9264644.80	760480.01	3501.74	Borde
725	9264646.93	760475.98	3501.72	Borde
726	9264646.33	760478.38	3501.64	Eje
727	9264653.58	760481.63	3500.77	Eje
728	9264653.35	760483.83	3500.82	Borde
729	9264655.58	760479.89	3500.78	Borde
730	9264668.30	760483.34	3499.73	Borde
731	9264668.22	760488.06	3499.70	Borde
732	9264668.76	760485.58	3499.59	Eje
733	9264680.09	760486.59	3498.80	Eje
734	9264680.85	760484.62	3498.82	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
735	9264680.93	760488.71	3498.72	Borde
736	9264690.71	760491.10	3497.87	Borde
737	9264692.20	760487.09	3497.92	Borde
738	9264691.35	760489.10	3497.91	Eje
739	9264701.69	760494.19	3496.68	Eje
740	9264703.38	760492.40	3496.67	Borde
741	9264701.36	760497.10	3496.54	Borde
742	9264712.06	760503.10	3495.24	Borde
743	9264714.16	760499.45	3495.18	Borde
744	9264713.38	760501.39	3495.13	Eje
745	9264723.00	760506.18	3494.20	Eje
746	9264724.12	760503.86	3494.19	Borde
747	9264722.94	760508.36	3494.16	Borde
748	9264735.01	760513.77	3492.85	Borde
749	9264737.21	760508.94	3492.75	Borde
750	9264736.20	760511.53	3492.74	Eje
751	9264744.99	760515.97	3491.86	Eje
752	9264746.57	760514.14	3491.85	Borde
753	9264744.95	760518.08	3491.89	Borde
754	9264752.09	760524.24	3491.15	Borde
755	9264754.81	760520.77	3491.04	Borde
756	9264753.58	760522.72	3491.04	Eje
757	9264762.28	760529.70	3490.17	Eje
758	9264763.62	760527.47	3490.15	Borde
759	9264760.50	760530.60	3490.35	Borde
760	9264776.15	760533.56	3489.08	Borde
761	9264778.50	760530.27	3488.90	Borde
762	9264778.45	760532.02	3488.87	Eje
763	9264818.60	760535.25	3485.77	Borde
764	9264816.39	760531.63	3485.64	Borde
765	9264818.26	760532.84	3485.56	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
766	9264826.91	760526.55	3484.61	Eje
767	9264826.12	760524.15	3484.63	Borde
768	9264828.80	760527.43	3484.50	Borde
769	9264841.47	760523.63	3483.08	Borde
770	9264841.17	760519.98	3483.11	Borde
771	9264841.58	760521.71	3483.06	Eje
772	9264855.75	760520.22	3481.97	Eje
773	9264855.83	760518.15	3482.08	Borde
774	9264856.68	760522.14	3481.94	Borde
775	9264873.53	760524.76	3481.18	Borde
776	9264874.49	760519.12	3481.04	Borde
777	9264874.56	760522.25	3481.04	Eje
778	9264887.42	760524.26	3480.51	Eje
779	9264887.47	760526.20	3480.61	Borde
780	9264888.53	760522.03	3480.44	Borde
781	9264899.64	760524.02	3480.13	Borde
782	9264899.90	760527.82	3480.14	Borde
783	9264900.15	760526.00	3480.11	Eje
784	9264914.13	760523.93	3479.45	Eje
785	9264913.48	760521.61	3479.37	Borde
786	9264915.83	760525.33	3479.54	Borde
787	9264925.19	760517.60	3478.15	Borde
788	9264922.71	760515.37	3478.12	Borde
789	9264924.28	760516.39	3478.00	Eje
790	9264933.46	760507.15	3476.55	Eje
791	9264934.87	760508.41	3476.52	Borde
792	9264932.89	760505.03	3476.64	Borde
793	9264943.62	760498.42	3475.64	Borde
794	9264946.56	760501.69	3475.32	Borde
795	9264945.83	760499.76	3475.37	Eje
796	9264957.80	760496.27	3474.17	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
797	9264958.15	760494.80	3474.19	Borde
798	9264959.70	760497.84	3474.08	Borde
799	9264969.45	760495.24	3473.07	Borde
800	9264968.67	760492.31	3473.04	Borde
801	9264969.43	760493.70	3472.93	Eje
802	9265006.97	760502.50	3468.88	Borde
803	9265008.27	760500.89	3468.51	Eje
804	9265029.23	760503.35	3465.31	Borde
805	9265028.73	760501.66	3465.25	Eje
806	9265028.47	760499.35	3465.33	Eje
807	9265045.85	760498.71	3463.11	Eje
808	9265046.90	760500.56	3463.11	Borde
809	9265046.64	760496.81	3463.16	Borde
810	9265056.10	760495.38	3462.03	Borde
811	9265058.14	760499.43	3461.82	Borde
812	9265057.92	760497.06	3461.68	Eje
813	9265069.79	760495.08	3460.44	Eje
814	9265070.86	760496.49	3460.46	Borde
815	9265072.45	760492.61	3459.96	Borde
816	9265085.74	760485.55	3458.18	Borde
817	9265088.45	760487.97	3458.11	Borde
818	9265087.63	760486.57	3458.07	Eje
819	9265097.78	760479.98	3456.96	Eje
820	9265096.80	760478.22	3457.00	Borde
821	9265099.02	760481.09	3456.90	Borde
822	9265109.14	760475.90	3455.92	Borde
823	9265107.32	760472.34	3455.88	Borde
824	9265108.67	760473.67	3455.81	Eje
825	9265121.72	760467.21	3454.25	Eje
826	9265121.43	760465.42	3454.24	Borde
827	9265123.39	760468.08	3454.01	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
828	9265134.22	760463.25	3452.67	Borde
829	9265133.28	760460.15	3452.62	Borde
830	9265134.32	760461.52	3452.55	Eje
831	9265144.60	760456.78	3451.18	Eje
832	9265143.94	760454.77	3451.11	Borde
833	9265146.13	760457.56	3451.14	Borde
834	9265156.57	760451.37	3449.56	Borde
835	9265154.98	760448.10	3449.60	Borde
836	9265156.28	760449.29	3449.51	Eje
837	9265164.74	760443.80	3448.59	Eje
838	9265163.96	760442.04	3448.59	Borde
839	9265163.91	760446.75	3448.72	Borde
840	9265179.63	760439.87	3447.38	Borde
841	9265180.27	760435.56	3447.50	Borde
842	9265180.76	760437.64	3447.42	Eje
843	9265192.63	760438.32	3446.95	Eje
844	9265193.14	760435.91	3446.88	Borde
845	9265193.17	760440.15	3446.83	Borde
846	9265206.18	760441.46	3446.21	Borde
847	9265207.33	760437.27	3446.22	Borde
848	9265207.24	760439.36	3446.15	Eje
849	9265215.82	760440.22	3445.74	Eje
850	9265215.81	760441.92	3445.77	Borde
851	9265216.07	760437.90	3445.71	Borde
852	9265229.24	760439.76	3445.03	Borde
853	9265229.54	760443.16	3445.09	Borde
854	9265229.81	760441.22	3445.08	Eje
855	9265241.72	760442.57	3444.59	Eje
856	9265242.16	760441.07	3444.57	Borde
857	9265242.68	760444.52	3444.52	Borde
858	9265254.44	760445.15	3444.14	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
859	9265254.95	760440.45	3444.20	Borde
860	9265255.84	760442.47	3444.12	Eje
861	9265267.95	760439.60	3443.78	Eje
862	9265267.70	760437.10	3443.74	Borde
863	9265269.76	760441.02	3443.78	Borde
864	9265281.80	760437.15	3443.59	Borde
865	9265280.88	760433.17	3443.60	Borde
866	9265281.83	760435.04	3443.54	Eje
867	9265294.58	760432.24	3443.44	Eje
868	9265294.89	760433.70	3443.39	Borde
869	9265318.12	760439.28	3442.90	Eje
870	9265317.81	760440.73	3442.93	Borde
871	9265320.50	760437.93	3442.81	Borde
872	9265332.18	760444.20	3442.83	Borde
873	9265331.61	760448.29	3442.89	Borde
874	9265332.52	760446.42	3442.89	Eje
875	9265344.96	760448.42	3443.51	Eje
876	9265345.53	760450.28	3443.73	Borde
877	9265346.30	760445.73	3443.49	Borde
878	9265364.01	760449.38	3445.36	Borde
879	9265364.34	760447.44	3445.43	Eje
880	9265382.21	760451.86	3445.55	Borde
881	9265382.72	760449.76	3445.51	Eje
882	9265386.81	760449.04	3445.24	Borde
883	9265399.44	760454.08	3444.75	Borde
884	9265400.62	760450.45	3444.67	Borde
885	9265400.75	760452.69	3444.60	Eje
886	9265401.10	760454.10	3444.68	Borde
887	9265410.33	760455.15	3444.06	Borde
888	9265411.14	760451.81	3443.98	Borde
889	9265411.55	760453.83	3443.98	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
890	9265423.99	760454.96	3442.56	Eje
891	9265423.95	760456.26	3442.68	Borde
892	9265424.89	760452.70	3442.39	Borde
893	9265438.25	760452.38	3440.20	Borde
894	9265439.49	760456.68	3440.20	Borde
895	9265439.36	760454.83	3440.12	Eje
896	9265453.21	760451.34	3437.84	Eje
897	9265453.12	760449.05	3437.74	Borde
898	9265455.75	760452.98	3437.54	Borde
899	9265467.32	760449.84	3436.14	Borde
900	9265467.51	760446.74	3436.15	Borde
901	9265468.13	760448.13	3436.13	Eje
902	9265481.12	760452.52	3435.78	Borde
903	9265484.80	760448.40	3435.95	Borde
904	9265485.04	760450.86	3435.94	Eje
905	9265501.58	760452.91	3436.72	Eje
906	9265501.83	760454.98	3436.69	Borde
907	9265503.16	760450.33	3436.79	Borde
908	9265520.08	760453.98	3436.20	Borde
909	9265519.72	760457.65	3436.24	Borde
910	9265520.43	760456.25	3436.19	Eje
911	9265533.59	760459.52	3435.70	Eje
912	9265533.65	760460.84	3435.69	Borde
913	9265535.38	760457.68	3435.62	Borde
914	9265548.65	760462.69	3435.66	Borde
915	9265549.38	760459.30	3435.46	Borde
916	9265550.12	760461.06	3435.61	Eje
917	9265564.92	760459.70	3435.91	Eje
918	9265565.38	760460.64	3435.87	Borde
919	9265568.95	760457.18	3436.24	Borde
920	9265580.75	760456.12	3436.77	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
921	9265582.19	760459.41	3436.73	Borde
922	9265582.16	760457.61	3436.73	Eje
923	9265598.22	760456.36	3436.39	Eje
924	9265598.27	760454.77	3436.37	Borde
925	9265599.34	760457.56	3436.37	Borde
926	9265601.09	760457.19	3436.29	Borde
927	9265634.36	760452.46	3432.37	Borde
928	9265634.96	760448.26	3432.28	Borde
929	9265635.76	760450.28	3432.18	Eje
930	9265647.82	760450.54	3430.31	Eje
931	9265648.17	760452.22	3430.24	Borde
932	9265649.02	760448.65	3430.17	Borde
933	9265667.85	760451.89	3428.83	Borde
934	9265667.80	760456.15	3428.76	Borde
935	9265668.61	760454.18	3428.62	Eje
936	9265678.96	760457.28	3428.59	Eje
937	9265679.83	760455.46	3428.74	Borde
938	9265679.67	760459.53	3428.65	Borde
939	9265693.69	760464.01	3429.09	Borde
940	9265695.84	760461.11	3429.17	Borde
941	9265695.63	760462.96	3429.09	Eje
942	9265703.61	760469.23	3428.36	Borde
943	9265706.13	760466.23	3428.39	Borde
944	9265705.59	760467.97	3428.20	Eje
945	9265717.63	760474.90	3426.40	Eje
946	9265718.90	760473.45	3426.38	Borde
947	9265717.96	760477.10	3426.26	Borde
948	9265731.22	760483.84	3424.34	Borde
949	9265733.38	760480.44	3424.32	Borde
950	9265732.68	760482.89	3424.25	Eje
951	9265745.35	760488.83	3423.07	Eje



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
952	9265746.16	760487.15	3423.02	Borde
953	9265745.28	760490.46	3423.03	Borde
954	9265778.88	760499.20	3420.75	Eje
955	9265779.14	760497.55	3420.60	Borde
956	9265779.77	760500.52	3420.59	Borde
957	9265799.72	760496.61	3419.95	Borde
958	9265799.30	760491.48	3420.21	Borde
959	9265800.76	760494.34	3419.93	Eje
960	9265811.07	760491.01	3418.83	Eje
961	9265812.27	760493.63	3418.61	Eje
962	9265812.34	760495.29	3418.55	Borde
963	9265813.35	760491.21	3418.47	Borde
964	9265830.40	760491.92	3416.91	Borde
965	9265831.04	760495.14	3416.71	Borde
966	9265831.28	760493.77	3416.81	Eje
967	9265853.20	760493.37	3415.20	Eje
968	9265854.23	760495.28	3415.01	Borde
969	9265854.85	760491.33	3415.17	Borde
970	9265867.47	760493.66	3413.90	Borde
971	9265867.91	760497.53	3413.74	Borde
972	9265871.58	760496.37	3413.25	Eje
973	9265882.10	760500.64	3411.96	Eje
974	9265883.46	760499.11	3412.00	Borde
975	9265882.80	760502.35	3411.63	Borde
976	9265892.46	760506.60	3410.60	Borde
977	9265894.41	760503.90	3410.48	Borde
978	9265894.36	760505.71	3410.49	Eje
979	9265904.23	760506.90	3409.80	Eje
980	9265905.03	760508.66	3409.94	Borde
981	9265905.65	760504.65	3409.61	Borde
982	9265914.16	760499.87	3409.09	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
983	9265916.86	760502.93	3408.96	Borde
984	9265916.37	760500.94	3408.97	Eje
985	9265923.77	760496.07	3407.85	Eje
986	9265923.16	760493.25	3407.97	Borde
987	9265926.66	760497.20	3407.66	Borde
988	9265936.72	760493.39	3405.67	Borde
989	9265936.24	760489.27	3405.70	Borde
990	9265936.98	760491.18	3405.61	Eje
991	9265947.71	760489.66	3404.62	Eje
992	9265948.12	760491.52	3404.63	Borde
993	9265948.17	760487.48	3404.59	Borde
994	9265957.90	760488.65	3404.27	Borde
995	9265957.86	760491.86	3404.24	Borde
996	9265958.29	760490.15	3404.29	Eje
997	9265965.87	760491.78	3404.13	Eje
998	9265966.38	760493.83	3404.04	Borde
999	9265967.11	760490.01	3404.17	Borde
1000	9265985.45	760518.45	3409.89	Cambio_03
1001	9265984.16	760498.56	3403.77	Borde
1002	9265986.31	760494.25	3403.82	Borde
1003	9265985.81	760497.19	3403.82	Eje
1004	9265994.97	760503.95	3402.96	Eje
1005	9265993.62	760506.21	3402.82	Borde
1006	9265996.98	760502.88	3403.00	Borde
1007	9266004.62	760508.72	3401.73	Borde
1008	9266004.04	760512.01	3401.64	Borde
1009	9266004.36	760510.48	3401.74	Eje
1010	9266012.87	760512.84	3400.77	Eje
1011	9266013.52	760511.18	3400.73	Borde
1012	9266013.69	760514.60	3400.70	Borde
1013	9266025.45	760516.03	3399.54	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1014	9266025.40	760512.81	3399.64	Borde
1015	9266025.78	760514.28	3399.61	Eje
1016	9266037.60	760515.01	3398.58	Eje
1017	9266038.12	760513.06	3398.70	Borde
1018	9266038.13	760516.39	3398.45	Borde
1019	9266046.88	760517.92	3397.66	Borde
1020	9266047.64	760514.75	3397.76	Borde
1021	9266047.45	760516.29	3397.73	Eje
1022	9266057.49	760520.59	3396.74	Eje
1023	9266057.29	760521.76	3396.74	Borde
1024	9266058.37	760519.20	3396.63	Borde
1025	9266068.02	760521.50	3395.85	Borde
1026	9266068.65	760524.78	3395.91	Borde
1027	9266068.58	760523.13	3395.92	Eje
1028	9266079.61	760522.10	3395.09	Eje
1029	9266080.29	760523.64	3395.01	Borde
1030	9266079.92	760520.63	3394.95	Borde
1031	9266089.14	760518.55	3394.20	Borde
1032	9266088.57	760524.26	3393.95	Borde
1033	9266089.41	760521.43	3393.89	Eje
1034	9266153.33	760530.88	3388.03	Borde
1035	9266151.37	760526.53	3387.96	Borde
1036	9266152.84	760528.38	3387.99	Eje
1037	9266162.83	760523.22	3387.14	Eje
1038	9266164.12	760524.87	3387.20	Borde
1039	9266163.33	760520.66	3387.19	Borde
1040	9266177.28	760518.19	3386.19	Borde
1041	9266178.64	760521.30	3386.13	Borde
1042	9266178.56	760519.69	3386.11	Eje
1043	9266190.46	760520.18	3385.16	Eje
1044	9266190.88	760518.64	3385.22	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1045	9266191.06	760521.94	3385.19	Borde
1046	9266205.93	760522.75	3383.76	Borde
1047	9266205.59	760519.44	3383.36	Borde
1048	9266206.48	760520.96	3383.46	Eje
1049	9266214.10	760517.89	3382.28	Eje
1050	9266214.84	760519.10	3382.40	Borde
1051	9266213.59	760516.20	3382.28	Borde
1052	9266177.88	760500.65	3392.98	Cambio_04
1053	9266219.33	760513.25	3381.61	Borde
1054	9266220.80	760516.40	3381.59	Borde
1055	9266220.36	760514.84	3381.51	Eje
1056	9266232.31	760512.30	3380.09	Eje
1057	9266232.70	760510.39	3380.14	Borde
1058	9266233.68	760513.63	3380.06	Borde
1059	9266245.70	760513.66	3379.03	Borde
1060	9266246.23	760510.19	3378.98	Borde
1061	9266246.53	760511.84	3378.90	Eje
1062	9266258.90	760511.49	3377.68	Eje
1063	9266259.59	760509.68	3377.67	Borde
1064	9266260.29	760513.53	3377.71	Borde
1065	9266271.93	760514.37	3376.46	Borde
1066	9266272.75	760510.76	3376.42	Borde
1067	9266272.78	760512.55	3376.28	Eje
1068	9266282.75	760516.77	3375.61	Borde
1069	9266283.64	760513.36	3375.59	Borde
1070	9266283.75	760515.27	3375.54	Eje
1071	9266296.72	760516.64	3375.31	Eje
1072	9266296.95	760518.13	3375.27	Borde
1073	9266297.68	760515.07	3375.30	Borde
1074	9266314.94	760518.83	3374.68	Borde
1075	9266349.89	760520.80	3373.66	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1076	9266352.48	760465.26	3378.01	Cambio_05
1077	9266264.29	760508.25	3378.37	Talud
1078	9266264.12	760502.86	3380.32	TN
1079	9266250.13	760502.77	3382.26	TN
1080	9266247.39	760509.01	3380.56	Talud
1081	9266224.70	760504.65	3383.92	TN
1082	9266222.48	760510.41	3382.81	Talud
1083	9266208.41	760516.60	3384.50	Talud
1084	9266203.87	760510.72	3387.45	TN
1085	9266194.62	760510.06	3389.75	TN
1086	9266192.36	760516.74	3388.04	Talud
1087	9266172.21	760516.02	3389.38	Talud
1088	9266170.85	760511.02	3391.25	TN
1089	9266158.85	760520.56	3389.18	Talud
1090	9266157.17	760515.80	3390.31	TN
1091	9266090.56	760507.84	3392.31	TN
1092	9266088.85	760511.79	3392.77	Poste
1093	9266088.79	760517.69	3394.20	Talud
1094	9266028.42	760512.64	3399.43	Talud
1095	9266022.61	760516.19	3400.40	Talud
1096	9266007.89	760509.37	3401.27	Talud
1097	9266005.37	760513.26	3401.75	Talud
1098	9265998.28	760503.14	3402.96	Talud
1099	9265993.28	760506.98	3402.91	Talud
1100	9265993.45	760497.08	3403.63	Talud
1101	9265995.47	760492.36	3402.68	TN
1102	9265978.31	760489.79	3404.82	Talud
1103	9265980.30	760479.58	3406.11	TN
1104	9265969.74	760477.42	3406.72	TN
1105	9265960.59	760492.93	3404.05	Talud
1106	9265960.41	760496.29	3402.74	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1107	9265949.79	760496.46	3402.35	TN
1108	9265946.87	760491.75	3404.71	Talud
1109	9265937.03	760488.74	3405.72	Talud
1110	9265931.68	760495.67	3406.72	Talud
1111	9265932.04	760498.29	3405.53	TN
1112	9265920.98	760508.14	3409.72	TN
1113	9265918.78	760504.18	3409.56	Talud
1114	9265915.53	760497.25	3408.95	Talud
1115	9265914.45	760489.32	3408.67	TN
1116	9265888.54	760495.35	3408.32	TN
1117	9265880.45	760497.29	3412.54	Talud
1118	9265875.07	760500.93	3413.27	Talud
1119	9265864.94	760497.65	3414.07	Talud
1120	9265865.04	760492.25	3414.16	Talud
1121	9265861.46	760485.52	3413.43	Talud
1122	9265861.46	760485.53	3413.41	TN
1123	9265849.89	760490.91	3415.73	Talud
1124	9265840.24	760491.22	3416.31	Talud
1125	9265840.46	760489.59	3415.14	TN
1126	9265840.63	760496.63	3416.46	Talud
1127	9265842.05	760499.92	3418.79	TN
1128	9265829.33	760496.91	3417.16	Talud
1129	9265826.57	760491.52	3417.20	Talud
1130	9265813.34	760490.47	3418.53	Talud
1131	9265803.91	760489.41	3420.36	Talud
1132	9265806.18	760484.00	3420.98	TN
1133	9265796.73	760484.64	3421.12	TN
1134	9265793.22	760493.44	3420.36	Talud
1135	9265777.96	760496.94	3420.69	Talud
1136	9265766.31	760494.63	3421.16	Talud
1137	9265755.70	760490.49	3422.31	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1138	9265747.58	760486.89	3423.00	Talud
1139	9265747.58	760476.64	3420.69	TN
1140	9265752.89	760476.93	3418.50	TN
1141	9265735.54	760471.25	3423.75	TN
1142	9265729.16	760478.00	3424.96	Talud
1143	9265722.74	760480.88	3425.62	Talud
1144	9265712.42	760487.69	3431.70	TN
1145	9265704.08	760482.23	3432.36	TN
1146	9265685.60	760464.44	3429.67	Talud
1147	9265683.81	760471.18	3429.74	TN
1148	9265685.42	760456.98	3428.85	Talud
1149	9265663.65	760450.05	3428.91	Talud
1150	9265662.10	760455.18	3428.77	Talud
1151	9265661.71	760457.38	3427.92	TN
1152	9265649.85	760452.65	3430.03	Talud
1153	9265649.50	760453.89	3429.90	TN
1154	9265647.01	760447.65	3430.51	Talud
1155	9265644.86	760443.98	3431.03	TN
1156	9265636.32	760443.38	3432.58	TN
1157	9265635.07	760447.49	3432.25	Talud
1158	9265635.44	760453.36	3432.43	Talud
1159	9265620.67	760449.89	3434.44	Talud
1160	9265610.88	760451.80	3435.75	Talud
1161	9265599.62	760454.23	3436.50	Talud
1162	9265594.64	760459.37	3436.73	Talud
1163	9265591.73	760468.97	3438.85	TN
1164	9265582.46	760469.90	3439.45	TN
1165	9265580.40	760455.55	3436.85	Talud
1166	9265579.66	760450.72	3435.76	TN
1167	9265563.19	760452.02	3434.23	TN
1168	9265560.08	760457.87	3435.70	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1169	9265559.13	760462.40	3435.77	Talud
1170	9265542.67	760463.18	3435.89	Talud
1171	9265541.45	760458.94	3435.43	Talud
1172	9265524.68	760455.11	3435.95	Talud
1173	9265520.03	760459.21	3436.41	Talud
1174	9265494.19	760440.92	3435.47	TN
1175	9265483.62	760441.09	3437.27	TN
1176	9265484.92	760447.09	3437.16	Talud
1177	9265466.14	760443.68	3436.76	Talud
1178	9265464.74	760439.78	3437.61	TN
1179	9265465.46	760450.97	3436.23	Talud
1180	9265465.82	760452.07	3435.66	TN
1181	9265451.21	760449.34	3438.12	Talud
1182	9265450.37	760445.88	3439.28	TN
1183	9265437.54	760445.90	3441.80	TN
1184	9265437.98	760451.24	3440.75	Talud
1185	9265437.74	760458.16	3440.46	Talud
1186	9265437.85	760462.24	3441.71	TN
1187	9265425.51	760461.00	3443.82	TN
1188	9265425.12	760457.76	3442.78	Talud
1189	9265325.38	760440.32	3442.86	Talud
1190	9265326.43	760438.60	3441.71	TN
1191	9265287.53	760430.88	3443.66	TN
1192	9265276.05	760434.63	3443.60	Talud
1193	9265273.79	760430.58	3441.83	TN
1194	9265262.36	760429.43	3442.58	TN
1195	9265223.36	760437.92	3445.34	Talud
1196	9265220.70	760442.70	3445.64	Talud
1197	9265213.04	760442.08	3445.90	Talud
1198	9265212.86	760444.95	3446.51	TN
1199	9265210.18	760432.92	3446.57	TN



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1200	9265210.63	760436.25	3446.13	Talud
1201	9265192.71	760434.78	3446.77	Talud
1202	9265188.98	760440.47	3447.06	Talud
1203	9265176.27	760434.87	3447.88	Talud
1204	9265164.05	760446.78	3448.80	Talud
1205	9265158.52	760443.46	3449.29	Talud
1206	9265156.75	760441.11	3450.73	TN
1207	9265148.92	760456.86	3450.98	TN
1208	9265143.60	760454.43	3450.99	Talud
1209	9265143.00	760459.59	3451.76	Talud
1210	9265133.72	760464.22	3452.93	Talud
1211	9265129.10	760460.70	3453.06	Talud
1212	9265119.72	760470.32	3454.71	Talud
1213	9265104.96	760478.59	3456.41	Talud
1214	9265009.04	760503.82	3468.63	Talud
1215	9264948.85	760501.43	3475.22	Talud
1216	9264945.16	760497.37	3475.38	Talud
1217	9264934.91	760508.51	3476.54	Talud
1218	9264930.16	760506.69	3476.93	Talud
1219	9264925.03	760518.10	3478.31	Talud
1220	9264920.88	760516.26	3478.25	Talud
1221	9264906.60	760522.42	3479.73	Talud
1222	9264904.01	760527.79	3479.92	Talud
1223	9264890.79	760526.67	3480.45	Talud
1224	9264890.48	760531.67	3480.59	TN
1225	9264878.69	760532.60	3482.11	TN
1226	9264877.18	760525.15	3481.10	Talud
1227	9264875.46	760518.59	3481.23	Talud
1228	9264876.11	760514.09	3481.31	TN
1229	9264862.48	760516.51	3481.78	Talud
1230	9264861.57	760522.61	3481.83	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1231	9264846.35	760523.40	3482.71	Talud
1232	9264843.13	760519.02	3482.99	Talud
1233	9264825.49	760524.07	3484.59	Talud
1234	9264825.52	760530.04	3485.14	Talud
1235	9264809.66	760541.39	3486.55	Talud
1236	9264719.23	760507.83	3494.55	Talud
1237	9264719.16	760501.17	3494.69	Talud
1238	9264695.87	760494.71	3497.25	Talud
1239	9264692.79	760486.18	3497.89	Talud
1240	9264681.60	760480.93	3498.24	TN
1241	9264680.98	760484.32	3498.79	Talud
1242	9264680.06	760489.19	3498.79	Talud
1243	9264668.74	760482.60	3499.61	Talud
1244	9264668.26	760477.13	3499.66	TN
1245	9264649.40	760468.69	3500.98	TN
1246	9264647.19	760475.22	3501.67	Talud
1247	9264644.30	760480.24	3501.82	Talud
1248	9264630.94	760474.27	3503.23	Talud
1249	9264631.92	760468.34	3503.26	Talud
1250	9264621.80	760462.56	3504.71	Talud
1251	9264607.64	760454.96	3506.59	Talud
1252	9264603.67	760459.90	3506.91	Talud
1253	9264587.18	760454.01	3509.01	Talud
1254	9264586.50	760449.39	3509.19	Talud
1255	9264574.16	760447.03	3510.65	Talud
1256	9264569.78	760452.31	3511.43	Talud
1257	9264559.99	760450.40	3512.53	Talud
1258	9264559.32	760443.95	3512.68	Talud
1259	9264558.64	760440.11	3512.88	TN
1260	9264548.46	760437.98	3513.97	TN
1261	9264547.48	760442.24	3514.12	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1262	9264545.57	760447.75	3514.42	Talud
1263	9264535.97	760446.39	3515.47	Talud
1264	9264534.61	760440.42	3515.56	Talud
1265	9264533.47	760436.60	3515.57	TN
1266	9264523.93	760436.85	3516.59	TN
1267	9264523.80	760440.17	3516.65	Talud
1268	9264521.67	760446.26	3516.71	Talud
1269	9264511.90	760448.29	3517.36	Talud
1270	9264505.87	760444.10	3517.64	Talud
1271	9264503.20	760441.51	3518.40	TN
1272	9264487.94	760444.34	3519.97	TN
1273	9264488.78	760451.27	3518.56	Talud
1274	9264482.33	760461.17	3518.66	Talud
1275	9264476.44	760459.47	3519.04	Talud
1276	9264455.13	760490.27	3520.93	Talud
1277	9264449.57	760486.42	3520.80	Talud
1278	9264445.93	760481.74	3523.23	TN
1279	9264435.28	760489.43	3523.79	TN
1280	9264436.68	760495.41	3521.54	Talud
1281	9264437.21	760501.26	3521.56	Talud
1282	9264426.94	760510.79	3522.42	Talud
1283	9264421.74	760510.19	3522.69	Talud
1284	9264414.58	760519.49	3523.97	Talud
1285	9264417.16	760524.53	3523.91	Talud
1286	9264405.77	760537.35	3525.25	Talud
1287	9264400.82	760534.93	3525.43	Talud
1288	9264393.91	760547.04	3525.90	Talud
1289	9264390.31	760542.73	3526.17	Talud
1290	9264385.86	760536.96	3526.74	TN
1291	9264373.80	760536.04	3527.09	TN
1292	9264373.21	760547.95	3526.51	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1293	9264367.31	760553.28	3526.82	Talud
1294	9264356.86	760551.56	3527.81	Talud
1295	9264357.79	760544.87	3527.87	Talud
1296	9264358.86	760539.12	3527.85	TN
1297	9264354.66	760531.62	3528.51	TN
1298	9264348.97	760531.26	3529.07	Talud
1299	9264343.44	760529.11	3529.33	Talud
1300	9264338.73	760526.46	3529.74	TN
1301	9264343.80	760514.99	3529.92	TN
1302	9264349.17	760516.88	3529.89	Talud
1303	9264355.73	760519.08	3530.18	Talud
1304	9264362.28	760519.94	3529.64	TN
1305	9264372.25	760509.94	3531.08	TN
1306	9264369.37	760506.37	3532.37	Talud
1307	9264366.34	760501.83	3532.41	Talud
1308	9264367.23	760494.62	3534.29	TN
1309	9264387.96	760475.26	3534.79	Talud
1310	9264385.92	760468.93	3535.09	Talud
1311	9264393.30	760460.13	3535.65	Talud
1312	9264391.55	760452.97	3536.35	Talud
1313	9264397.15	760444.76	3537.18	Talud
1314	9264393.75	760441.22	3538.60	TN
1315	9264402.83	760436.16	3539.83	TN
1316	9264407.77	760437.79	3539.35	Talud
1317	9264412.69	760431.01	3539.54	Talud
1318	9264408.11	760426.79	3540.52	TN
1319	9264419.36	760431.16	3538.80	Talud
1320	9264427.17	760420.50	3540.24	Talud
1321	9264431.76	760421.37	3538.61	TN
1322	9264436.70	760410.24	3539.38	TN
1323	9264433.51	760408.06	3540.85	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1324	9264430.29	760403.74	3541.05	Talud
1325	9264436.82	760390.32	3541.94	Talud
1326	9264443.61	760390.85	3541.93	Talud
1327	9264447.26	760380.25	3542.04	Talud
1328	9264452.84	760381.54	3540.44	TN
1329	9264458.44	760373.02	3541.12	TN
1330	9264455.67	760370.14	3542.93	Talud
1331	9264452.16	760365.86	3543.61	Talud
1332	9264451.11	760361.34	3545.19	TN
1333	9264457.22	760351.28	3546.74	TN
1334	9264462.55	760353.48	3544.33	Talud
1335	9264468.36	760354.66	3544.47	Talud
1336	9264474.56	760342.46	3545.46	Talud
1337	9264478.60	760344.29	3543.74	TN
1338	9264470.02	760337.97	3546.25	Talud
1339	9264467.43	760334.74	3547.35	TN
1340	9264486.28	760328.84	3547.13	Talud
1341	9264495.67	760324.92	3548.83	Talud
1342	9264500.65	760325.86	3548.99	TN
1343	9264505.47	760318.10	3549.78	TN
1344	9264504.15	760311.96	3550.32	Talud
1345	9264496.49	760309.86	3550.38	Talud
1346	9264492.42	760298.41	3552.22	Talud
1347	9264489.97	760300.63	3552.92	TN
1348	9264494.49	760290.34	3552.94	Talud
1349	9266352.48	760465.26	3378.01	Base Domingo
1350	9266355.15	760464.59	3377.95	TN
1351	9266362.22	760473.94	3373.56	TN
1352	9266358.43	760484.71	3372.86	Talud
1353	9266352.56	760508.33	3372.50	Eje
1354	9266350.66	760508.37	3372.48	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1355	9266353.53	760511.05	3372.74	Borde
1356	9266344.51	760520.12	3373.85	Borde
1357	9266342.85	760517.07	3373.51	Borde
1358	9266343.65	760518.67	3373.67	Eje
1359	9266331.62	760520.39	3374.03	Borde
1360	9266331.17	760517.19	3373.96	Borde
1361	9266320.51	760517.47	3374.31	Eje
1362	9266319.85	760515.57	3374.30	Borde
1363	9266319.16	760518.92	3374.45	Borde
1364	9266306.24	760518.46	3375.31	Borde
1365	9266305.00	760515.21	3375.29	Borde
1366	9266304.47	760516.74	3375.26	Eje
1367	9266290.18	760516.52	3375.41	Eje
1368	9266289.93	760514.66	3375.46	Borde
1369	9266289.41	760517.55	3375.40	Borde
1370	9266289.45	760518.49	3375.32	Talud
1371	9266295.21	760518.68	3375.16	Talud
1372	9266303.06	760518.74	3375.30	Talud
1373	9266303.05	760518.82	3375.31	Talud
1374	9266313.30	760519.40	3374.73	Talud
1375	9266323.89	760519.89	3374.08	Talud
1376	9266332.58	760521.13	3373.87	Talud
1377	9266342.76	760522.46	3373.85	Talud
1378	9266339.64	760527.17	3371.75	TN
1379	9266352.45	760524.77	3373.73	TN
1380	9266351.13	760517.59	3373.27	Talud
1381	9266357.08	760505.10	3372.04	Talud
1382	9266363.46	760490.88	3370.20	Talud
1383	9266363.39	760488.36	3370.09	Borde
1384	9266360.75	760485.79	3370.19	Borde
1385	9266362.39	760487.14	3370.08	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1386	9266371.58	760477.49	3369.36	Eje
1387	9266372.73	760478.88	3369.27	Borde
1388	9266370.67	760475.81	3369.45	Borde
1389	9266381.35	760471.25	3369.39	Borde
1390	9266382.37	760474.98	3369.25	Borde
1391	9266381.68	760472.97	3369.32	Eje
1392	9266396.02	760472.53	3370.06	Eje
1393	9266396.06	760474.81	3370.10	Borde
1394	9266396.57	760470.50	3370.00	Borde
1395	9266413.03	760471.35	3370.87	Borde
1396	9266413.58	760475.86	3371.13	Borde
1397	9266413.59	760473.69	3370.96	Eje
1398	9266427.77	760470.19	3370.62	Eje
1399	9266429.66	760471.66	3370.63	Borde
1400	9266427.96	760468.08	3370.52	Borde
1401	9266442.71	760461.36	3370.29	Borde
1402	9266444.77	760464.95	3370.22	Borde
1403	9266443.88	760463.11	3370.29	Eje
1404	9266458.01	760458.58	3370.39	Eje
1405	9266459.03	760460.54	3370.42	Borde
1406	9266458.37	760456.29	3370.45	Borde
1407	9266466.31	760455.50	3370.45	Borde
1408	9266467.28	760459.21	3370.53	Borde
1409	9266467.22	760457.43	3370.54	Eje
1410	9266479.43	760458.21	3370.07	Eje
1411	9266479.61	760460.15	3370.13	Borde
1412	9266480.38	760456.80	3369.96	Borde
1413	9266493.94	760457.02	3369.03	Borde
1414	9266494.74	760461.16	3369.01	Borde
1415	9266494.53	760459.47	3369.01	Eje
1416	9266508.39	760459.24	3367.32	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1417	9266508.66	760461.43	3367.26	Borde
1418	9266508.94	760457.10	3366.99	Borde
1419	9266520.66	760453.00	3364.79	Borde
1420	9266524.77	760455.47	3364.66	Borde
1421	9266523.61	760454.03	3364.59	Eje
1422	9266529.82	760449.33	3363.46	Borde
1423	9266527.36	760446.08	3363.43	Borde
1424	9266537.45	760439.61	3362.07	Borde
1425	9266539.53	760443.44	3361.92	Borde
1426	9266539.14	760441.63	3361.90	Eje
1427	9266553.48	760439.46	3360.12	Eje
1428	9266554.25	760442.12	3360.01	Borde
1429	9266555.39	760437.19	3359.97	Borde
1430	9266570.43	760441.71	3358.45	Borde
1431	9266569.24	760444.98	3358.46	Borde
1432	9266569.99	760443.40	3358.56	Eje
1433	9266585.37	760450.32	3358.32	Eje
1434	9266584.64	760452.33	3358.31	Borde
1435	9266587.02	760448.66	3358.32	Borde
1436	9266601.08	760456.45	3358.96	Borde
1437	9266600.34	760460.70	3358.99	Borde
1438	9266600.58	760458.78	3359.06	Eje
1439	9266615.99	760465.10	3360.14	Eje
1440	9266615.83	760467.05	3360.14	Borde
1441	9266617.40	760463.56	3359.95	Borde
1442	9266632.32	760467.56	3360.90	Borde
1443	9266633.07	760471.40	3361.06	Borde
1444	9266632.95	760469.04	3360.95	Eje
1445	9266649.44	760466.91	3362.04	Eje
1446	9266650.72	760468.80	3362.09	Borde
1447	9266649.28	760465.32	3361.96	Borde



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1448	9266662.91	760458.49	3363.69	Borde
1449	9266659.97	760455.74	3363.58	Borde
1450	9266661.82	760456.81	3363.69	Eje
1451	9266670.05	760443.25	3364.96	Eje
1452	9266672.08	760444.83	3364.98	Borde
1453	9266668.49	760441.56	3365.13	Borde
1454	9266670.18	760435.93	3365.40	Borde
1455	9266674.55	760434.01	3365.57	Borde
1456	9266672.70	760434.75	3365.51	Eje
1457	9266671.20	760422.02	3365.96	Eje
1458	9266673.21	760421.63	3365.87	Borde
1459	9266669.74	760421.64	3366.00	Borde
1460	9266672.27	760406.68	3366.23	Borde
1461	9266676.35	760407.28	3366.32	Borde
1462	9266674.37	760406.90	3366.27	Eje
1463	9266677.72	760391.77	3366.72	Eje
1464	9266679.95	760390.85	3366.77	Borde
1465	9266676.09	760390.59	3366.69	Borde
1466	9266672.98	760380.51	3365.76	Borde
1467	9266675.46	760378.01	3365.80	Borde
1468	9266674.26	760379.34	3365.77	Eje
1469	9266679.57	760401.41	3366.54	Poste
1470	9266679.51	760438.37	3365.00	Borde
1471	9266679.25	760443.41	3364.65	Borde
1472	9266679.78	760441.25	3364.77	Eje
1473	9266694.52	760451.10	3362.69	Eje
1474	9266693.27	760452.76	3362.54	Borde
1475	9266696.03	760450.27	3362.65	Borde
1476	9266710.84	760464.92	3360.61	Borde
1477	9266709.71	760468.09	3360.64	Borde
1478	9266710.79	760466.69	3360.60	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1479	9266724.45	760477.58	3359.89	Eje
1480	9266723.69	760479.24	3359.71	Borde
1481	9266726.18	760476.98	3359.92	Borde
1482	9266736.27	760491.36	3358.42	Borde
1483	9266733.87	760494.11	3358.41	Borde
1484	9266735.44	760493.11	3358.45	Eje
1485	9266748.08	760504.44	3357.29	Eje
1486	9266747.67	760506.40	3357.29	Borde
1487	9266749.53	760503.54	3357.24	Borde
1488	9266766.12	760507.28	3357.01	Borde
1489	9266766.56	760510.77	3356.99	Borde
1490	9266767.44	760509.17	3356.98	Eje
1491	9266784.06	760514.20	3355.53	Eje
1492	9266784.03	760516.12	3355.36	Borde
1493	9266784.82	760512.84	3355.39	Borde
1494	9266794.66	760518.90	3355.37	Borde
1495	9266795.47	760515.64	3355.26	Borde
1496	9266795.32	760517.37	3355.46	Eje
1497	9266805.87	760520.10	3355.77	Eje
1498	9266805.66	760521.87	3355.71	Borde
1499	9266806.75	760518.93	3355.85	Borde
1500	9266820.63	760520.54	3356.95	Borde
1501	9266821.74	760523.88	3357.09	Borde
1502	9266821.59	760522.12	3357.07	Eje
1503	9266836.76	760518.80	3358.26	Eje
1504	9266837.85	760520.32	3358.27	Borde
1505	9266836.86	760517.24	3358.40	Borde
1506	9266850.06	760512.00	3358.69	Borde
1507	9266852.25	760514.75	3358.60	Borde
1508	9266851.48	760513.02	3358.67	Eje
1509	9266882.43	760500.66	3358.52	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1510	9266882.91	760502.55	3358.49	Borde
1511	9266881.24	760499.49	3358.59	Borde
1512	9266892.90	760494.82	3358.08	Borde
1513	9266895.98	760498.24	3358.05	Borde
1514	9266895.01	760496.57	3358.04	Eje
1515	9266907.07	760489.63	3356.90	Eje
1516	9266908.06	760491.78	3356.77	Borde
1517	9266907.43	760487.66	3357.03	Borde
1518	9266920.80	760491.04	3355.48	Borde
1519	9266917.14	760495.76	3356.01	Borde
1520	9266919.40	760493.55	3355.52	Eje
1521	9266924.64	760491.82	3355.00	Eje
1522	9266929.98	760493.85	3355.00	Borde
1523	9266927.99	760476.15	3352.74	Borde
1524	9266923.62	760476.22	3352.93	Borde
1525	9266925.84	760475.28	3352.74	Eje
1526	9266925.89	760462.55	3351.02	Eje
1527	9266928.04	760462.17	3350.91	Borde
1528	9266923.96	760461.60	3350.93	Borde
1529	9266925.55	760444.72	3349.11	Borde
1530	9266929.93	760444.43	3349.12	Borde
1531	9266927.51	760444.24	3349.03	Eje
1532	9266928.07	760431.43	3348.33	Eje
1533	9266930.53	760430.54	3348.30	Borde
1534	9266926.62	760430.52	3348.23	Borde
1535	9266924.23	760415.02	3347.91	Borde
1536	9266927.11	760413.54	3347.92	Borde
1537	9266925.62	760414.59	3347.93	Eje
1538	9266922.18	760400.42	3347.75	Eje
1539	9266923.68	760399.53	3347.69	Borde
1540	9266920.12	760400.71	3347.83	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1541	9266919.78	760401.85	3347.86	TN
1542	9266921.47	760407.53	3347.34	TN
1543	9266922.73	760416.99	3347.65	TN
1544	9266926.17	760430.20	3347.74	TN
1545	9266924.43	760443.92	3348.50	TN
1546	9266923.45	760455.35	3349.70	TN
1547	9266922.74	760468.34	3351.59	TN
1548	9266918.76	760500.07	3356.12	Borde
1549	9266915.07	760497.69	3356.63	Borde
1550	9266916.21	760498.65	3356.42	Eje
1551	9266914.03	760501.77	3357.01	Eje
1552	9266913.11	760500.88	3357.14	Borde
1553	9266915.43	760502.84	3357.18	Borde
1554	9266922.95	760504.20	3355.51	Borde
1555	9266929.86	760507.13	3355.44	Borde
1556	9266926.04	760507.06	3355.54	Eje
1557	9266921.27	760521.33	3355.69	Eje
1558	9266918.87	760521.14	3355.52	Borde
1559	9266922.85	760523.84	3355.61	Borde
1560	9266915.43	760538.06	3355.15	Borde
1561	9266911.92	760536.63	3355.19	Borde
1562	9266913.57	760537.44	3355.14	Eje
1563	9266905.29	760552.23	3354.64	Eje
1564	9266903.00	760551.84	3354.62	Borde
1565	9266907.36	760553.46	3354.46	Borde
1566	9266906.56	760565.63	3353.80	Borde
1567	9266903.23	760569.13	3354.15	Borde
1568	9266905.32	760567.89	3354.00	Eje
1569	9266912.85	760576.47	3353.71	Eje
1570	9266912.01	760578.78	3353.77	Borde
1571	9266915.07	760575.81	3353.53	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1572	9266926.44	760585.21	3353.05	Borde
1573	9266924.08	760589.01	3352.84	Borde
1574	9266925.32	760587.75	3352.96	Eje
1575	9266928.79	760599.62	3352.09	Eje
1576	9266926.22	760600.27	3351.79	Borde
1577	9266931.26	760601.70	3352.10	Borde
1578	9266925.14	760611.45	3350.90	Borde
1579	9266920.78	760610.07	3350.81	Borde
1580	9266922.74	760611.46	3350.83	Eje
1581	9266919.36	760624.56	3349.62	Eje
1582	9266916.81	760625.11	3349.63	Borde
1583	9266921.15	760625.97	3349.40	Borde
1584	9266923.57	760640.32	3348.41	Borde
1585	9266919.36	760642.38	3348.38	Borde
1586	9266921.74	760642.01	3348.37	Eje
1587	9266924.06	760656.96	3347.37	Eje
1588	9266921.66	760657.89	3347.29	Borde
1589	9266926.05	760657.41	3347.40	Borde
1590	9266930.59	760673.92	3345.86	Borde
1591	9266926.46	760676.71	3345.81	Borde
1592	9266928.56	760675.52	3345.86	Eje
1593	9266932.94	760693.10	3344.37	Eje
1594	9266930.58	760693.33	3344.10	Borde
1595	9266935.33	760694.40	3344.34	Borde
1596	9266931.33	760707.80	3343.26	Borde
1597	9266927.10	760706.87	3343.19	Borde
1598	9266929.27	760707.23	3343.25	Eje
1599	9266921.06	760719.39	3342.18	Eje
1600	9266919.37	760718.29	3342.11	Borde
1601	9266922.64	760721.13	3342.08	Borde
1602	9266916.81	760730.78	3341.13	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1603	9266911.98	760731.01	3341.31	Borde
1604	9266914.37	760731.76	3341.21	Eje
1605	9266916.36	760745.88	3340.56	Eje
1606	9266914.93	760747.00	3340.42	Borde
1607	9266918.61	760746.72	3340.51	Borde
1608	9266921.84	760759.40	3339.71	Borde
1609	9266918.32	760761.20	3339.59	Borde
1610	9266920.13	760761.02	3339.66	Eje
1611	9266922.68	760775.19	3338.76	Eje
1612	9266920.84	760775.99	3338.60	Borde
1613	9266925.19	760776.71	3338.69	Borde
1614	9266924.00	760793.95	3337.14	Borde
1615	9266919.75	760794.38	3337.10	Borde
1616	9266921.49	760794.34	3337.09	Eje
1617	9266922.13	760810.67	3335.71	Eje
1618	9266920.01	760811.43	3335.69	Borde
1619	9266924.31	760811.24	3335.58	Borde
1620	9266927.13	760826.70	3334.46	Borde
1621	9266923.28	760827.86	3334.07	Borde
1622	9266925.09	760827.68	3334.20	Eje
1623	9266927.85	760845.20	3332.37	Eje
1624	9266926.02	760846.56	3332.32	Borde
1625	9266930.63	760845.83	3332.27	Borde
1626	9266937.78	760859.20	3330.79	Borde
1627	9266934.86	760862.76	3330.73	Borde
1628	9266936.75	760861.85	3330.71	Eje
1629	9266947.10	760873.73	3329.47	Eje
1630	9266946.03	760875.82	3329.38	Borde
1631	9266949.59	760872.67	3329.50	Borde
1632	9266962.57	760885.48	3328.06	Borde
1633	9266960.61	760889.08	3328.00	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1634	9266961.63	760887.66	3328.01	Eje
1635	9266972.85	760897.66	3327.12	Eje
1636	9266971.09	760899.15	3326.91	Borde
1637	9266975.42	760897.26	3327.22	Borde
1638	9266979.84	760914.94	3325.64	Borde
1639	9266975.37	760916.40	3325.43	Borde
1640	9266977.39	760916.51	3325.60	Eje
1641	9266976.21	760930.04	3324.49	Eje
1642	9266974.27	760929.64	3324.32	Borde
1643	9266978.40	760930.73	3324.56	Borde
1644	9266970.31	760946.41	3323.28	Borde
1645	9266966.37	760945.53	3323.12	Borde
1646	9266967.64	760946.36	3323.13	Eje
1647	9266958.60	760961.84	3321.92	Eje
1648	9266956.18	760961.43	3321.97	Borde
1649	9266959.96	760963.43	3321.74	Borde
1650	9266956.06	760977.89	3320.94	Borde
1651	9266951.90	760978.13	3320.98	Borde
1652	9266953.70	760978.48	3320.94	Eje
1653	9266952.26	760992.83	3320.26	Eje
1654	9266949.88	760993.10	3320.16	Borde
1655	9266954.26	760994.25	3320.32	Borde
1656	9266948.75	761006.82	3319.66	Borde
1657	9266944.75	761004.54	3319.30	Borde
1658	9266946.37	761006.00	3319.52	Eje
1659	9266933.75	761016.51	3318.18	Eje
1660	9266932.32	761014.90	3318.16	Borde
1661	9266934.15	761018.02	3318.18	Borde
1662	9266922.76	761028.59	3317.05	Borde
1663	9266919.39	761026.64	3316.95	Borde
1664	9266920.70	761027.98	3317.02	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1665	9266909.06	761039.08	3316.07	Eje
1666	9266907.30	761037.91	3316.00	Borde
1667	9266909.82	761040.59	3316.09	Borde
1668	9266901.78	761050.50	3315.18	Borde
1669	9266897.63	761049.69	3315.39	Borde
1670	9266899.23	761050.51	3315.32	Eje
1671	9266896.33	761063.17	3314.69	Eje
1672	9266893.79	761062.77	3314.52	Borde
1673	9266898.24	761064.92	3314.68	Borde
1674	9266891.05	761078.08	3313.56	Borde
1675	9266886.80	761076.51	3313.28	Borde
1676	9266888.45	761077.87	3313.38	Eje
1677	9266877.32	761091.97	3312.00	Eje
1678	9266875.55	761091.21	3311.92	Borde
1679	9266878.58	761093.85	3312.03	Borde
1680	9266867.63	761105.90	3310.85	Borde
1681	9266864.06	761104.21	3310.78	Borde
1682	9266865.63	761105.31	3310.84	Eje
1683	9266854.42	761117.40	3309.86	Eje
1684	9266852.83	761116.24	3309.82	Borde
1685	9266855.49	761118.89	3309.72	Borde
1686	9266843.72	761130.46	3309.24	Borde
1687	9266841.20	761127.20	3309.05	Borde
1688	9266842.47	761128.44	3309.19	Eje
1689	9266845.15	761131.15	3308.87	Poste
1690	9266830.09	761136.51	3308.35	Borde
1691	9266827.89	761133.13	3308.31	Borde
1692	9266828.39	761134.96	3308.25	Eje
1693	9266814.19	761143.32	3306.86	Eje
1694	9266811.95	761142.35	3306.88	Borde
1695	9266815.04	761145.16	3306.72	Borde



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1696	9266808.59	761161.13	3305.33	Borde
1697	9266804.66	761161.71	3305.27	Borde
1698	9266806.38	761161.78	3305.28	Eje
1699	9266804.33	761180.88	3303.82	Eje
1700	9266801.96	761181.20	3303.77	Borde
1701	9266806.24	761181.57	3303.73	Borde
1702	9266803.38	761200.01	3302.43	Borde
1703	9266799.26	761200.02	3302.33	Borde
1704	9266801.20	761199.95	3302.38	Eje
1705	9266795.54	761215.80	3301.70	Eje
1706	9266798.21	761216.72	3301.68	Borde
1707	9266793.10	761215.31	3301.67	Borde
1708	9266783.24	761230.01	3301.11	Borde
1709	9266787.01	761232.61	3301.17	Borde
1710	9266784.89	761231.23	3301.14	Eje
1711	9266772.25	761244.97	3299.96	Eje
1712	9266770.98	761243.86	3299.87	Borde
1713	9266773.24	761246.44	3299.84	Borde
1714	9266766.42	761253.89	3298.94	Borde
1715	9266763.15	761251.61	3299.21	Borde
1716	9266764.93	761252.93	3299.05	Eje
1717	9266763.08	761261.30	3298.01	Eje
1718	9266759.85	761263.22	3298.16	Borde
1719	9266765.63	761261.59	3297.67	Borde
1720	9266771.29	761266.48	3296.35	Borde
1721	9266771.43	761271.21	3296.45	Borde
1722	9266771.24	761269.11	3296.30	Eje
1723	9266785.08	761267.03	3294.47	Eje
1724	9266786.63	761268.88	3294.48	Borde
1725	9266785.00	761264.88	3294.41	Borde
1726	9266799.08	761256.03	3292.99	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1727	9266801.78	761258.51	3292.80	Borde
1728	9266800.73	761257.10	3292.92	Eje
1729	9266812.99	761250.01	3291.89	Eje
1730	9266814.26	761251.92	3291.87	Borde
1731	9266812.60	761248.28	3291.94	Borde
1732	9266827.66	761241.48	3290.77	Borde
1733	9266829.63	761244.79	3290.58	Borde
1734	9266829.17	761243.13	3290.69	Eje
1735	9266850.07	761238.09	3289.36	Eje
1736	9266851.49	761240.56	3289.29	Borde
1737	9266851.40	761235.70	3289.21	Borde
1738	9266866.78	761233.32	3287.86	Borde
1739	9266869.58	761237.41	3288.05	Borde
1740	9266868.17	761235.22	3287.84	Eje
1741	9266889.55	761225.99	3284.71	Eje
1742	9266890.93	761227.55	3284.62	Borde
1743	9266889.37	761224.18	3284.61	Borde
1744	9266902.22	761216.20	3282.70	Borde
1745	9266905.12	761218.97	3282.56	Borde
1746	9266903.88	761217.51	3282.62	Eje
1747	9266915.96	761207.18	3280.26	Eje
1748	9266917.60	761208.65	3280.08	Borde
1749	9266915.89	761205.18	3280.26	Borde
1750	9266928.07	761201.59	3278.22	Borde
1751	9266928.90	761205.86	3278.02	Borde
1752	9266928.97	761203.95	3278.04	Eje
1753	9266939.26	761213.48	3275.98	Eje
1754	9266937.08	761214.28	3275.80	Borde
1755	9266941.89	761214.47	3276.03	Borde
1756	9266938.16	761225.16	3274.77	Borde
1757	9266933.72	761223.96	3274.74	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1758	9266935.38	761224.78	3274.76	Eje
1759	9266928.46	761243.73	3273.58	Eje
1760	9266926.53	761243.59	3273.46	Borde
1761	9266930.79	761244.69	3273.57	Borde
1762	9266924.89	761258.86	3272.88	Borde
1763	9266921.24	761257.37	3272.64	Borde
1764	9266923.35	761258.33	3272.81	Eje
1765	9266914.01	761274.80	3271.68	Eje
1766	9266915.50	761276.09	3271.66	Borde
1767	9266912.12	761273.97	3271.55	Borde
1768	9266903.97	761285.88	3270.78	Borde
1769	9266907.37	761288.14	3270.71	Borde
1770	9266905.37	761287.08	3270.74	Eje
1771	9266902.02	761297.71	3269.63	Eje
1772	9266900.31	761298.50	3269.65	Borde
1773	9266903.78	761298.29	3269.29	Borde
1774	9266906.22	761304.62	3268.16	Borde
1775	9266903.34	761308.87	3268.33	Borde
1776	9266905.03	761307.07	3268.08	Eje
1777	9266915.92	761310.25	3266.26	Eje
1778	9266916.92	761312.54	3266.32	Borde
1779	9266915.89	761308.15	3266.04	Borde
1780	9266925.99	761303.98	3264.79	Borde
1781	9266928.54	761307.35	3264.73	Borde
1782	9266927.24	761305.73	3264.71	Eje
1783	9266939.86	761299.85	3263.25	Eje
1784	9266941.41	761301.34	3263.20	Borde
1785	9266940.90	761297.89	3263.06	Borde
1786	9266954.19	761292.79	3261.54	Borde
1787	9266955.55	761296.04	3261.60	Borde
1788	9266955.18	761294.26	3261.53	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1789	9266969.11	761288.74	3259.94	Eje
1790	9266970.03	761290.05	3260.01	Borde
1791	9266968.89	761287.31	3259.80	Borde
1792	9266981.56	761280.68	3258.21	Borde
1793	9266984.09	761283.66	3258.13	Borde
1794	9266983.03	761281.98	3258.04	Eje
1795	9266994.50	761276.63	3256.61	Eje
1796	9266995.93	761278.20	3256.51	Borde
1797	9266994.95	761274.84	3256.60	Borde
1798	9267006.94	761270.10	3255.40	Borde
1799	9267009.50	761272.83	3255.44	Borde
1800	9267008.43	761271.24	3255.28	Eje
1801	9267017.83	761267.56	3254.29	Eje
1802	9267017.09	761265.88	3254.24	Borde
1803	9267018.97	761268.36	3254.26	Borde
1804	9267029.35	761262.94	3252.43	Borde
1805	9267028.17	761258.19	3252.59	Borde
1806	9267028.96	761260.31	3252.49	Eje
1807	9267037.18	761261.42	3251.19	Eje
1808	9267036.44	761263.92	3251.05	Borde
1809	9267040.56	761260.81	3251.13	Borde
1810	9267043.72	761271.58	3250.01	Borde
1811	9267039.84	761272.00	3249.73	Borde
1812	9267041.54	761272.31	3249.85	Eje
1813	9267038.05	761290.54	3248.53	Eje
1814	9267036.09	761290.64	3248.52	Borde
1815	9267039.63	761292.20	3248.49	Borde
1816	9267034.07	761307.31	3247.11	Borde
1817	9267030.64	761306.78	3247.07	Borde
1818	9267032.01	761307.46	3247.02	Eje
1819	9267027.85	761321.20	3245.93	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1820	9267025.67	761321.28	3245.84	Borde
1821	9267029.61	761321.89	3245.84	Borde
1822	9267028.82	761342.99	3244.74	Borde
1823	9267025.57	761343.46	3244.52	Borde
1824	9267026.86	761343.56	3244.59	Eje
1825	9267024.92	761357.51	3243.66	Eje
1826	9267022.99	761357.38	3243.57	Borde
1827	9267026.92	761358.82	3243.65	Borde
1828	9267020.89	761367.59	3242.61	Borde
1829	9267024.22	761368.42	3242.75	Borde
1830	9267022.62	761368.21	3242.63	Eje
1831	9267017.29	761384.39	3240.73	Eje
1832	9267015.63	761384.48	3240.66	Borde
1833	9267018.87	761386.13	3240.70	Borde
1834	9267015.52	761400.15	3238.85	Borde
1835	9267011.28	761399.56	3238.84	Borde
1836	9267013.14	761399.93	3238.86	Eje
1837	9267010.10	761416.21	3236.98	Eje
1838	9267008.51	761416.34	3236.84	Borde
1839	9267011.96	761417.50	3236.92	Borde
1840	9267007.37	761434.72	3234.80	Borde
1841	9267004.02	761434.29	3234.77	Borde
1842	9267005.71	761434.44	3234.88	Eje
1843	9267002.88	761448.00	3233.50	Eje
1844	9267001.00	761448.33	3233.41	Borde
1845	9267004.59	761449.33	3233.42	Borde
1846	9267004.96	761460.15	3232.16	Borde
1847	9267000.34	761462.64	3232.16	Borde
1848	9267002.72	761462.24	3232.14	Eje
1849	9267009.24	761473.91	3230.86	Eje
1850	9267007.99	761475.57	3230.83	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1851	9267011.86	761472.92	3230.68	Borde
1852	9267017.74	761480.99	3229.64	Borde
1853	9267015.72	761484.62	3229.86	Borde
1854	9267017.04	761482.84	3229.64	Eje
1855	9267025.01	761487.29	3228.36	Eje
1856	9267025.63	761489.82	3228.40	Borde
1857	9267025.72	761485.57	3228.20	Borde
1858	9267034.26	761482.49	3226.65	Borde
1859	9267038.04	761484.87	3226.34	Borde
1860	9267036.71	761483.74	3226.34	Eje
1861	9267048.19	761469.40	3224.00	Eje
1862	9267050.41	761470.09	3223.87	Borde
1863	9267047.85	761467.75	3223.83	Borde
1864	9267057.42	761457.33	3221.99	Borde
1865	9267060.66	761459.74	3221.67	Borde
1866	9267059.82	761457.91	3221.67	Eje
1867	9267074.43	761448.54	3219.14	Eje
1868	9267075.57	761450.49	3219.12	Borde
1869	9267073.86	761446.98	3219.18	Borde
1870	9267083.88	761441.88	3217.69	Borde
1871	9267085.91	761444.95	3217.52	Borde
1872	9267085.09	761443.25	3217.59	Eje
1873	9267102.04	761435.49	3214.97	Eje
1874	9267103.53	761437.35	3214.89	Borde
1875	9267102.40	761433.85	3214.74	Borde
1876	9267116.70	761428.07	3212.68	Borde
1877	9267118.79	761431.38	3212.55	Borde
1878	9267117.58	761429.51	3212.63	Eje
1879	9267132.81	761424.42	3210.68	Eje
1880	9267134.17	761426.27	3210.59	Borde
1881	9267132.80	761422.69	3210.51	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1882	9267148.55	761413.89	3208.43	Borde
1883	9267150.14	761415.41	3208.42	Eje
1884	9267151.75	761416.94	3208.48	Borde
1885	9267161.65	761409.24	3207.05	Borde
1886	9267158.87	761406.50	3207.11	Borde
1887	9267160.17	761407.71	3207.07	Eje
1888	9267171.00	761398.82	3205.67	Eje
1889	9267173.03	761400.11	3205.68	Borde
1890	9267170.94	761397.32	3205.59	Borde
1891	9267181.83	761386.76	3203.82	Borde
1892	9267185.44	761388.95	3203.77	Borde
1893	9267183.87	761387.54	3203.76	Eje
1894	9267193.63	761377.05	3202.51	Eje
1895	9267195.29	761378.02	3202.45	Borde
1896	9267192.89	761375.75	3202.44	Borde
1897	9267202.05	761364.40	3201.47	Borde
1898	9267206.09	761365.61	3201.40	Borde
1899	9267204.44	761364.71	3201.37	Eje
1900	9267210.68	761352.66	3200.09	Eje
1901	9267212.86	761352.91	3200.05	Borde
1902	9267209.60	761351.62	3199.94	Borde
1903	9267215.87	761337.21	3198.65	Borde
1904	9267219.30	761338.01	3198.54	Borde
1905	9267217.60	761337.29	3198.58	Eje
1906	9267223.49	761325.20	3197.21	Eje
1907	9267225.59	761325.72	3197.08	Borde
1908	9267222.76	761324.02	3197.10	Borde
1909	9267229.38	761312.75	3195.55	Borde
1910	9267233.47	761314.15	3195.40	Borde
1911	9267231.89	761313.40	3195.42	Eje
1912	9267242.55	761300.37	3193.71	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1913	9267244.71	761301.38	3193.69	Borde
1914	9267241.74	761298.53	3193.47	Borde
1915	9267251.95	761284.84	3191.72	Borde
1916	9267255.29	761286.64	3191.66	Borde
1917	9267253.86	761285.35	3191.63	Eje
1918	9267264.74	761274.79	3190.35	Eje
1919	9267266.09	761276.10	3190.33	Borde
1920	9267264.37	761273.52	3190.30	Borde
1921	9267281.49	761262.41	3189.19	Borde
1922	9267283.52	761265.43	3189.08	Borde
1923	9267282.58	761264.01	3189.21	Eje
1924	9267291.93	761259.18	3188.80	Eje
1925	9267292.73	761260.38	3188.71	Borde
1926	9267291.86	761257.55	3188.78	Borde
1927	9267306.13	761251.34	3188.36	Borde
1928	9267307.95	761254.22	3188.35	Borde
1929	9267306.89	761252.70	3188.40	Eje
1930	9267321.74	761241.21	3188.00	Eje
1931	9267323.63	761241.99	3188.00	Borde
1932	9267320.85	761239.80	3187.99	Borde
1933	9267329.15	761228.51	3187.20	Borde
1934	9267333.41	761231.55	3187.00	Borde
1935	9267331.45	761229.60	3186.99	Eje
1936	9267339.44	761227.30	3185.92	Eje
1937	9267338.94	761229.65	3185.77	Borde
1938	9267341.12	761225.32	3186.08	Borde
1939	9267348.46	761234.99	3184.41	Borde
1940	9267343.44	761236.23	3184.14	Borde
1941	9267345.58	761236.13	3184.19	Eje
1942	9267337.99	761251.04	3182.52	Eje
1943	9267338.91	761252.28	3182.53	Borde



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1944	9267336.32	761250.33	3182.49	Borde
1945	9267324.31	761268.42	3181.16	Borde
1946	9267321.78	761266.19	3181.15	Borde
1947	9267322.73	761267.21	3181.12	Eje
1948	9267311.35	761277.55	3179.97	Eje
1949	9267309.66	761276.70	3179.93	Borde
1950	9267312.90	761279.46	3179.83	Borde
1951	9267305.96	761288.48	3178.40	Borde
1952	9267302.31	761287.15	3178.53	Borde
1953	9267303.87	761287.67	3178.43	Eje
1954	9267300.11	761301.43	3176.47	Eje
1955	9267297.98	761302.03	3176.52	Borde
1956	9267302.46	761301.79	3176.27	Borde
1957	9267308.50	761318.30	3173.96	Borde
1958	9267306.19	761321.02	3173.84	Borde
1959	9267307.28	761319.71	3173.89	Eje
1960	9267315.67	761330.04	3172.10	Eje
1961	9267314.62	761331.28	3171.91	Borde
1962	9267317.22	761329.39	3172.08	Borde
1963	9267321.46	761342.22	3170.68	Borde
1964	9267317.75	761342.60	3170.51	Borde
1965	9267319.63	761342.69	3170.64	Eje
1966	9267317.91	761359.13	3169.34	Eje
1967	9267316.04	761359.30	3169.14	Borde
1968	9267319.33	761360.03	3169.27	Borde
1969	9267318.06	761376.47	3168.62	Borde
1970	9267314.34	761376.85	3168.56	Borde
1971	9267316.20	761376.97	3168.62	Eje
1972	9267313.16	761393.56	3168.10	Eje
1973	9267311.15	761393.54	3168.02	Borde
1974	9267315.35	761394.47	3168.10	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
1975	9267312.32	761408.94	3167.37	Borde
1976	9267308.15	761408.76	3167.42	Borde
1977	9267310.24	761408.97	3167.52	Eje
1978	9267311.96	761425.94	3167.38	Eje
1979	9267309.93	761426.78	3167.31	Borde
1980	9267313.89	761426.35	3167.30	Borde
1981	9267318.35	761443.87	3167.33	Borde
1982	9267314.86	761445.14	3167.26	Borde
1983	9267316.59	761444.87	3167.31	Eje
1984	9267317.52	761456.33	3167.49	Eje
1985	9267315.45	761456.96	3167.41	Borde
1986	9267319.89	761457.84	3167.38	Borde
1987	9267317.67	761474.50	3166.91	Borde
1988	9267312.85	761473.74	3166.67	Borde
1989	9267315.32	761474.39	3166.78	Eje
1990	9267313.17	761490.72	3165.74	Eje
1991	9267310.77	761491.16	3165.75	Borde
1992	9267315.43	761491.63	3165.68	Borde
1993	9267313.98	761512.79	3163.59	Borde
1994	9267309.58	761514.79	3163.74	Borde
1995	9267311.90	761514.23	3163.80	Eje
1996	9267316.85	761525.12	3162.77	Eje
1997	9267315.74	761527.96	3162.86	Borde
1998	9267319.14	761524.39	3162.58	Borde
1999	9267330.49	761530.08	3161.26	Borde
2000	9267329.64	761535.13	3161.34	Borde
2001	9267330.92	761533.40	3161.30	Eje
2002	9267345.26	761538.86	3160.55	Eje
2003	9267345.17	761540.66	3160.43	Borde
2004	9267346.69	761537.11	3160.47	Borde
2005	9267358.82	761541.97	3159.57	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2006	9267358.41	761545.55	3159.62	Borde
2007	9267358.68	761543.89	3159.60	Eje
2008	9267373.47	761547.41	3158.05	Eje
2009	9267373.29	761549.39	3157.92	Borde
2010	9267375.02	761544.81	3158.18	Borde
2011	9267385.64	761550.33	3157.13	Borde
2012	9267382.23	761554.60	3156.70	Borde
2013	9267384.06	761552.82	3156.87	Eje
2014	9267387.81	761567.04	3155.62	Eje
2015	9267385.52	761567.77	3155.51	Borde
2016	9267390.76	761567.58	3155.72	Borde
2017	9267389.96	761580.49	3154.27	Borde
2018	9267385.45	761580.99	3154.12	Borde
2019	9267387.61	761581.10	3154.13	Eje
2020	9267388.48	761594.53	3152.33	Eje
2021	9267386.71	761595.09	3152.34	Borde
2022	9267390.21	761594.47	3152.33	Borde
2023	9267396.80	761611.12	3149.45	Borde
2024	9267394.40	761614.08	3149.20	Borde
2025	9267395.71	761613.25	3149.22	Eje
2026	9267403.28	761624.09	3147.77	Eje
2027	9267402.31	761625.58	3147.66	Borde
2028	9267405.32	761623.42	3147.70	Borde
2029	9267409.99	761635.52	3146.92	Borde
2030	9267412.72	761632.97	3147.00	Borde
2031	9267411.61	761634.45	3146.98	Eje
2032	9267422.47	761644.75	3146.40	Borde
2033	9267419.96	761647.22	3146.43	Borde
2034	9267421.31	761646.20	3146.47	Eje
2035	9267430.03	761655.27	3145.95	Eje
2036	9267428.91	761657.49	3145.83	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2037	9267431.85	761654.59	3145.83	Borde
2038	9267441.36	761664.98	3144.94	Borde
2039	9267439.03	761668.33	3144.89	Borde
2040	9267440.30	761667.12	3144.92	Eje
2041	9267446.50	761673.38	3144.43	Eje
2042	9267445.31	761674.90	3144.36	Borde
2043	9267447.49	761671.92	3144.48	Borde
2044	9267457.97	761679.96	3143.54	Borde
2045	9267456.93	761683.82	3143.63	Borde
2046	9267457.52	761682.10	3143.64	Eje
2047	9267469.19	761686.88	3143.19	Eje
2048	9267468.99	761689.25	3143.19	Borde
2049	9267470.61	761684.99	3143.18	Borde
2050	9267478.26	761687.36	3142.60	Borde
2051	9267478.34	761691.31	3142.62	Borde
2052	9267478.04	761689.39	3142.52	Eje
2053	9267477.37	761697.80	3143.44	TN
2054	9267485.47	761691.64	3141.46	Borde
2055	9267486.50	761687.59	3141.50	Borde
2056	9267486.42	761689.65	3141.45	Eje
2057	9267500.60	761693.00	3139.80	Eje
2058	9267501.05	761690.76	3139.86	Borde
2059	9267500.19	761695.46	3139.68	Borde
2060	9267518.41	761701.09	3138.28	Borde
2061	9267521.95	761696.96	3138.13	Borde
2062	9267521.06	761698.71	3138.12	Eje
2063	9267528.97	761704.66	3137.65	Eje
2064	9267527.06	761706.47	3137.57	Borde
2065	9267531.39	761703.51	3137.70	Borde
2066	9267535.12	761713.01	3137.44	Borde
2067	9267531.17	761714.67	3137.16	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2068	9267532.65	761714.47	3137.35	Eje
2069	9267528.42	761726.71	3136.77	Eje
2070	9267526.79	761725.92	3136.58	Borde
2071	9267529.82	761728.49	3136.80	Borde
2072	9267518.10	761739.54	3136.13	Borde
2073	9267518.58	761739.41	3136.31	Poste
2074	9267515.93	761736.73	3135.86	Borde
2075	9267517.26	761738.03	3136.04	Eje
2076	9267507.92	761746.27	3135.12	Eje
2077	9267505.82	761744.94	3135.18	Borde
2078	9267509.48	761748.12	3135.08	Borde
2079	9267505.64	761754.61	3134.22	Borde
2080	9267500.21	761755.08	3134.40	Borde
2081	9267502.71	761754.82	3134.34	Eje
2082	9267512.25	761769.86	3132.61	Eje
2083	9267512.25	761769.86	3132.60	Eje
2084	9267513.87	761768.84	3132.45	Borde
2085	9267510.62	761771.77	3132.59	Borde
2086	9267518.95	761783.99	3130.72	Borde
2087	9267522.94	761780.92	3130.44	Borde
2088	9267521.26	761782.53	3130.57	Eje
2089	9267535.58	761799.15	3127.68	Borde
2090	9267538.75	761794.62	3127.83	Borde
2091	9267537.72	761796.61	3127.68	Eje
2092	9267556.42	761810.52	3125.20	Eje
2093	9267555.74	761812.76	3125.07	Borde
2094	9267558.44	761808.73	3125.06	Borde
2095	9267574.39	761820.79	3123.61	Borde
2096	9267571.49	761824.98	3123.56	Borde
2097	9267572.71	761823.23	3123.52	Eje
2098	9267584.30	761838.37	3121.95	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2099	9267582.67	761839.73	3121.86	Borde
2100	9267586.71	761838.07	3121.85	Borde
2101	9267591.76	761849.79	3121.42	Borde
2102	9267587.61	761851.39	3121.21	Borde
2103	9267589.74	761851.07	3121.41	Eje
2104	9267587.87	761869.57	3120.99	Eje
2105	9267585.88	761869.17	3120.95	Borde
2106	9267589.27	761871.26	3120.99	Borde
2107	9267584.71	761889.19	3120.70	Borde
2108	9267581.12	761889.06	3120.74	Borde
2109	9267582.85	761889.29	3120.75	Eje
2110	9267578.68	761904.79	3119.98	Eje
2111	9267576.79	761904.85	3119.91	Borde
2112	9267580.22	761905.74	3119.96	Borde
2113	9267576.03	761920.46	3118.97	Borde
2114	9267572.73	761919.75	3118.97	Borde
2115	9267572.22	761918.88	3119.19	Poste
2116	9267574.36	761920.15	3118.99	Eje
2117	9267570.54	761937.67	3117.09	Eje
2118	9267568.68	761937.65	3117.04	Borde
2119	9267571.99	761938.39	3117.02	Borde
2120	9267568.83	761953.70	3115.98	Borde
2121	9267565.03	761953.55	3115.85	Borde
2122	9267566.99	761953.54	3115.97	Eje
2123	9267562.50	761973.06	3115.50	Eje
2124	9267560.57	761972.75	3115.37	Borde
2125	9267563.84	761974.32	3115.45	Borde
2126	9267560.20	761988.90	3115.21	Borde
2127	9267556.49	761988.28	3115.18	Borde
2128	9267555.64	761986.25	3115.54	Poste
2129	9267558.45	761988.43	3115.29	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2130	9267559.59	762001.22	3115.24	Borde
2131	9267555.71	762001.82	3115.27	Borde
2132	9267557.61	762001.83	3115.33	Eje
2133	9267560.41	762014.48	3115.16	Eje
2134	9267558.23	762016.36	3115.31	Borde
2135	9267562.55	762013.50	3115.21	Borde
2136	9267567.54	762019.08	3114.58	Borde
2137	9267566.19	762023.50	3114.58	Borde
2138	9267566.84	762021.59	3114.49	Eje
2139	9267583.97	762023.36	3112.44	Eje
2140	9267584.27	762025.31	3112.60	Borde
2141	9267584.35	762021.87	3112.49	Borde
2142	9267600.55	762021.54	3110.06	Borde
2143	9267601.39	762024.62	3109.92	Borde
2144	9267601.04	762023.14	3109.87	Eje
2145	9267615.66	762022.21	3107.76	Eje
2146	9267616.10	762023.78	3107.61	Borde
2147	9267616.15	762020.39	3107.77	Borde
2148	9267631.37	762018.77	3105.10	Borde
2149	9267632.14	762022.11	3104.99	Borde
2150	9267632.31	762020.52	3105.07	Eje
2151	9267648.69	762018.13	3102.82	Eje
2152	9267649.45	762019.80	3102.57	Borde
2153	9267649.35	762016.53	3102.77	Borde
2154	9267665.36	762014.24	3101.08	Borde
2155	9267666.08	762017.93	3100.96	Borde
2156	9267665.57	762016.24	3101.00	Eje
2157	9267686.43	762013.86	3098.76	Eje
2158	9267686.66	762015.60	3098.62	Borde
2159	9267687.46	762012.04	3098.66	Borde
2160	9267704.70	762010.64	3097.21	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2161	9267705.85	762014.84	3096.91	Borde
2162	9267705.74	762012.76	3097.07	Eje
2163	9267717.33	762014.63	3095.81	Eje
2164	9267716.40	762017.18	3095.72	Borde
2165	9267719.57	762013.55	3095.71	Borde
2166	9267726.35	762024.78	3094.73	Borde
2167	9267722.26	762026.44	3094.65	Borde
2168	9267724.40	762025.89	3094.75	Eje
2169	9267723.81	762036.25	3094.43	Eje
2170	9267725.67	762036.26	3094.43	Borde
2171	9267722.07	762037.34	3094.43	Borde
2172	9267721.88	762038.14	3094.49	Alcantarilla
2173	9267725.98	762038.94	3094.37	Alcantarilla
2174	9267730.13	762047.10	3094.12	Borde
2175	9267728.15	762050.80	3094.31	Borde
2176	9267729.14	762048.93	3094.17	Eje
2177	9267744.03	762056.33	3094.09	Eje
2178	9267743.98	762058.19	3094.13	Borde
2179	9267745.49	762054.53	3094.05	Borde
2180	9267761.43	762061.76	3093.83	Borde
2181	9267759.92	762065.94	3093.91	Borde
2182	9267761.08	762063.81	3093.82	Eje
2183	9267776.52	762073.01	3092.84	Eje
2184	9267775.85	762075.35	3092.91	Borde
2185	9267778.02	762071.45	3092.96	Borde
2186	9267790.05	762076.92	3091.64	Borde
2187	9267790.36	762080.84	3091.49	Borde
2188	9267790.38	762079.00	3091.50	Eje
2189	9267807.56	762079.30	3089.36	Eje
2190	9267808.49	762081.35	3089.36	Borde
2191	9267807.89	762077.48	3089.41	Borde



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2192	9267827.29	762076.46	3086.92	Borde
2193	9267828.04	762080.08	3086.73	Borde
2194	9267827.87	762078.29	3086.71	Eje
2195	9267846.80	762077.84	3085.25	Eje
2196	9267846.92	762079.46	3085.33	Borde
2197	9267846.43	762076.11	3085.28	Borde
2198	9267861.90	762073.96	3084.51	Borde
2199	9267863.64	762077.12	3084.46	Borde
2200	9267863.00	762075.57	3084.44	Eje
2201	9267877.92	762070.11	3083.42	Eje
2202	9267879.74	762071.71	3083.46	Borde
2203	9267877.99	762067.67	3083.43	Borde
2204	9267893.49	762060.30	3082.04	Borde
2205	9267895.04	762064.61	3081.91	Borde
2206	9267894.28	762062.40	3081.87	Eje
2207	9267902.26	762061.34	3081.07	Eje
2208	9267903.07	762063.97	3080.97	Borde
2209	9267904.15	762058.72	3080.98	Borde
2210	9267915.88	762063.43	3080.06	Borde
2211	9267914.36	762066.81	3079.90	Borde
2212	9267915.60	762065.65	3079.99	Eje
2213	9267924.84	762072.74	3079.41	Eje
2214	9267924.34	762074.63	3079.41	Borde
2215	9267926.92	762071.93	3079.35	Borde
2216	9267933.04	762074.36	3078.95	Borde
2217	9267933.49	762078.04	3079.25	Borde
2218	9267933.30	762076.09	3079.11	Eje
2219	9267946.32	762069.36	3079.80	Eje
2220	9267945.54	762067.47	3079.87	Borde
2221	9267948.27	762070.38	3080.02	Borde
2222	9267956.15	762058.74	3080.75	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2223	9267958.95	762060.77	3080.80	Borde
2224	9267957.50	762059.70	3080.77	Eje
2225	9267968.62	762051.80	3080.92	Eje
2226	9267970.35	762053.31	3081.00	Borde
2227	9267968.03	762049.66	3081.03	Borde
2228	9267981.76	762041.09	3080.56	Borde
2229	9267984.70	762044.38	3080.40	Borde
2230	9267983.48	762042.74	3080.46	Eje
2231	9267995.64	762038.97	3079.35	Eje
2232	9267995.97	762041.18	3079.29	Borde
2233	9267996.06	762036.00	3079.46	Borde
2234	9268007.83	762042.14	3078.27	Borde
2235	9268004.79	762045.07	3077.97	Borde
2236	9268005.96	762043.98	3078.07	Eje
2237	9268010.52	762054.12	3077.19	Borde
2238	9268006.66	762055.10	3077.02	Borde
2239	9268008.63	762054.46	3077.08	Eje
2240	9268008.81	762068.49	3075.25	Eje
2241	9268007.28	762069.05	3075.34	Borde
2242	9268010.98	762068.66	3075.29	Borde
2243	9268012.61	762084.92	3072.91	Borde
2244	9268008.89	762085.58	3073.11	Borde
2245	9268010.88	762084.94	3072.87	Eje
2246	9268013.01	762101.48	3070.42	Eje
2247	9268011.28	762101.87	3070.45	Borde
2248	9268014.90	762101.50	3070.46	Borde
2249	9268016.43	762113.87	3068.61	Borde
2250	9268014.55	762113.86	3068.50	Eje
2251	9268013.03	762114.47	3068.56	Borde
2252	9268013.26	762130.97	3066.15	Borde
2253	9268018.11	762131.13	3066.20	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2254	9268015.80	762131.71	3066.02	Eje
2255	9268017.65	762144.70	3064.13	Eje
2256	9268015.39	762146.37	3064.21	Borde
2257	9268019.74	762144.67	3064.07	Borde
2258	9268026.34	762152.07	3062.66	Borde
2259	9268024.72	762157.19	3062.76	Borde
2260	9268025.78	762155.18	3062.56	Eje
2261	9268037.38	762157.40	3061.46	Eje
2262	9268038.68	762159.50	3061.59	Borde
2263	9268038.04	762154.82	3061.30	Borde
2264	9268053.34	762145.03	3059.50	Borde
2265	9268056.38	762147.61	3059.48	Borde
2266	9268054.72	762146.31	3059.48	Eje
2267	9268066.75	762134.88	3057.93	Eje
2268	9268068.45	762135.80	3057.95	Borde
2269	9268065.46	762133.76	3057.94	Borde
2270	9268076.41	762121.23	3056.40	Borde
2271	9268078.76	762123.07	3056.48	Borde
2272	9268077.65	762122.32	3056.35	Eje
2273	9268086.91	762111.95	3054.81	Eje
2274	9268086.05	762110.64	3054.77	Borde
2275	9268088.65	762112.74	3054.86	Borde
2276	9268100.77	762096.82	3052.42	Borde
2277	9268103.34	762099.92	3052.48	Borde
2278	9268102.35	762098.65	3052.40	Eje
2279	9268111.66	762088.12	3050.92	Borde
2280	9268115.03	762091.07	3050.86	Borde
2281	9268113.58	762089.72	3050.77	Eje
2282	9268121.77	762078.54	3048.97	Eje
2283	9268123.85	762078.80	3048.97	Borde
2284	9268120.73	762075.86	3048.88	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2285	9268131.17	762060.63	3045.61	Borde
2286	9268135.31	762062.84	3045.61	Borde
2287	9268133.53	762061.50	3045.40	Borde
2288	9268144.14	762046.28	3042.31	Borde
2289	9268146.89	762048.52	3042.27	Borde
2290	9268145.55	762047.27	3042.19	Eje
2291	9268156.64	762036.26	3039.60	Eje
2292	9268158.32	762037.61	3039.55	Borde
2293	9268155.97	762034.25	3039.64	Borde
2294	9268162.31	762027.52	3037.98	Borde
2295	9268167.29	762030.42	3037.84	Borde
2296	9268165.35	762028.61	3037.94	Eje
2297	9268167.22	762012.93	3034.83	Eje
2298	9268169.07	762011.39	3034.93	Borde
2299	9268164.82	762012.50	3034.86	Borde
2300	9268162.70	762001.49	3033.35	Borde
2301	9268167.24	762001.48	3032.89	Borde
2302	9268165.13	762001.05	3032.96	Eje
2303	9268172.65	761993.31	3030.96	Borde
2304	9268172.64	761993.29	3030.94	Borde
2305	9268171.52	761991.38	3030.97	Eje
2306	9268170.53	761989.07	3031.15	Borde
2307	9268185.99	761983.35	3028.69	Borde
2308	9268187.87	761986.57	3028.67	Borde
2309	9268187.00	761985.11	3028.54	Eje
2310	9268199.84	761978.46	3026.41	Eje
2311	9268200.96	761979.98	3026.47	Borde
2312	9268199.02	761976.57	3026.48	Borde
2313	9268215.14	761967.44	3023.44	Borde
2314	9268217.35	761971.31	3023.45	Borde
2315	9268216.39	761968.99	3023.37	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2316	9268229.05	761957.23	3020.51	Borde
2317	9268232.69	761959.93	3020.61	Borde
2318	9268230.72	761958.74	3020.36	Eje
2319	9268237.70	761944.85	3017.99	Eje
2320	9268240.04	761945.16	3017.92	Borde
2321	9268235.51	761943.53	3018.02	Borde
2322	9268241.66	761929.32	3015.51	Borde
2323	9268246.10	761930.93	3015.15	Borde
2324	9268243.58	761929.67	3015.22	Eje
2325	9268255.02	761913.87	3012.31	Eje
2326	9268256.72	761914.89	3012.33	Borde
2327	9268253.29	761912.86	3012.32	Borde
2328	9268262.84	761897.27	3010.33	Borde
2329	9268266.65	761898.41	3010.22	Borde
2330	9268264.84	761897.90	3010.24	Eje
2331	9268271.14	761883.90	3008.93	Eje
2332	9268273.28	761884.41	3008.88	Borde
2333	9268269.52	761882.35	3008.98	Borde
2334	9268276.57	761867.76	3007.82	Borde
2335	9268280.92	761868.79	3007.71	Borde
2336	9268279.28	761868.14	3007.69	Eje
2337	9268287.67	761853.02	3006.72	Eje
2338	9268289.94	761853.69	3006.67	Borde
2339	9268286.44	761851.25	3006.64	Borde
2340	9268296.17	761837.72	3005.93	Borde
2341	9268299.51	761839.51	3005.95	Borde
2342	9268297.92	761838.69	3006.02	Eje
2343	9268302.75	761830.52	3005.91	Alcantarilla
2344	9268305.85	761832.36	3005.70	Alcantarilla
2345	9268307.32	761830.65	3005.72	Borde
2346	9268304.96	761828.20	3005.87	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2347	9268306.63	761828.85	3005.74	Eje
2348	9268318.33	761820.18	3006.68	Eje
2349	9268319.34	761821.89	3006.61	Borde
2350	9268316.37	761819.02	3006.63	Borde
2351	9268340.74	761816.80	3008.54	Borde
2352	9268338.75	761812.46	3008.61	Borde
2353	9268339.58	761814.23	3008.54	Eje
2354	9268349.86	761807.35	3007.88	Eje
2355	9268351.76	761808.91	3007.69	Borde
2356	9268349.13	761805.45	3007.76	Borde
2357	9268360.43	761798.40	3006.30	Borde
2358	9268362.09	761800.59	3006.15	Borde
2359	9268361.63	761799.59	3006.22	Eje
2360	9268377.37	761798.41	3005.23	Eje
2361	9268377.62	761800.75	3005.15	Borde
2362	9268378.64	761796.68	3005.38	Borde
2363	9268391.31	761802.60	3005.31	Borde
2364	9268389.40	761805.99	3005.47	Borde
2365	9268390.43	761804.44	3005.31	Eje
2366	9268403.75	761812.01	3005.14	Eje
2367	9268403.58	761814.08	3005.20	Borde
2368	9268405.59	761810.22	3005.18	Borde
2369	9268419.17	761812.83	3004.02	Borde
2370	9268419.19	761817.00	3004.13	Borde
2371	9268419.20	761815.00	3004.05	Eje
2372	9268432.93	761815.62	3002.47	Eje
2373	9268433.20	761817.74	3002.41	Borde
2374	9268434.10	761813.95	3002.46	Borde
2375	9268451.43	761817.22	3000.40	Borde
2376	9268450.96	761822.70	3000.11	Borde
2377	9268451.37	761820.30	3000.13	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2378	9268467.49	761823.77	2998.04	Eje
2379	9268467.88	761825.97	2998.08	Borde
2380	9268468.31	761820.79	2998.02	Borde
2381	9268486.74	761819.25	2995.31	Borde
2382	9268488.28	761823.39	2994.99	Borde
2383	9268487.73	761822.08	2994.94	Eje
2384	9268506.08	761816.98	2991.88	Eje
2385	9268506.83	761819.11	2991.86	Borde
2386	9268506.23	761814.45	2991.93	Borde
2387	9268506.36	761812.27	2991.91	Cantera
2388	9268510.20	761810.42	2991.38	Cantera
2389	9268512.25	761813.97	2991.11	Borde
2390	9268513.44	761818.18	2991.13	Borde
2391	9268512.98	761816.21	2991.15	Eje
2392	9268530.25	761811.21	2989.44	Eje
2393	9268531.00	761813.45	2989.48	Borde
2394	9268530.85	761807.85	2989.22	Borde
2395	9268548.98	761803.58	2986.93	Borde
2396	9268551.54	761808.28	2986.95	Borde
2397	9268550.86	761805.80	2986.97	Eje
2398	9268571.52	761795.39	2984.67	Eje
2399	9268573.73	761797.64	2984.78	Borde
2400	9268569.80	761792.32	2984.81	Borde
2401	9268571.42	761785.37	2984.23	Cantera
2402	9268572.32	761783.33	2984.13	Cantera
2403	9268580.48	761783.35	2983.44	Borde
2404	9268584.19	761786.30	2983.42	Borde
2405	9268582.38	761785.32	2983.35	Eje
2406	9268594.75	761770.43	2981.13	Eje
2407	9268596.70	761771.25	2981.30	Borde
2408	9268593.42	761768.57	2981.30	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2409	9268604.00	761753.64	2978.25	Borde
2410	9268607.46	761756.06	2978.08	Borde
2411	9268605.97	761754.49	2977.97	Eje
2412	9268617.92	761741.90	2975.14	Eje
2413	9268619.63	761742.88	2975.19	Borde
2414	9268616.81	761740.54	2975.33	Borde
2415	9268628.14	761727.06	2972.81	Borde
2416	9268631.79	761729.62	2972.62	Borde
2417	9268629.85	761728.45	2972.63	Eje
2418	9268643.80	761711.19	2969.89	Eje
2419	9268645.45	761712.40	2970.00	Borde
2420	9268642.84	761710.31	2970.06	Borde
2421	9268657.75	761695.27	2967.96	Borde
2422	9268660.53	761697.15	2967.90	Borde
2423	9268659.38	761695.83	2967.77	Eje
2424	9268670.03	761686.40	2966.42	Eje
2425	9268671.66	761687.80	2966.40	Borde
2426	9268669.27	761684.65	2966.63	Borde
2427	9268678.72	761672.89	2964.58	Borde
2428	9268681.73	761674.80	2964.51	Borde
2429	9268680.06	761673.88	2964.48	Eje
2430	9268687.10	761661.22	2963.21	Eje
2431	9268689.53	761661.44	2963.15	Borde
2432	9268686.60	761659.56	2963.35	Borde
2433	9268691.59	761650.03	2962.33	Borde
2434	9268694.93	761651.70	2962.34	Borde
2435	9268693.28	761650.84	2962.13	Eje
2436	9268699.09	761638.37	2960.55	Eje
2437	9268700.65	761638.63	2960.65	Borde
2438	9268697.49	761637.04	2960.84	Borde
2439	9268704.28	761621.93	2959.11	Borde



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2440	9268707.46	761623.54	2959.08	Borde
2441	9268705.55	761622.76	2958.96	Eje
2442	9268714.38	761608.58	2956.75	Eje
2443	9268716.26	761609.49	2956.75	Borde
2444	9268713.41	761605.87	2956.63	Borde
2445	9268713.41	761596.80	2955.83	Cantera
2446	9268714.18	761594.06	2955.45	Cantera
2447	9268721.16	761590.01	2954.53	Borde
2448	9268725.29	761590.90	2954.39	Borde
2449	9268723.50	761590.24	2954.33	Eje
2450	9268730.49	761574.80	2951.99	Eje
2451	9268732.47	761575.45	2952.07	Borde
2452	9268728.58	761573.16	2952.07	Borde
2453	9268734.48	761561.00	2950.47	Borde
2454	9268739.23	761562.74	2950.39	Borde
2455	9268737.13	761561.84	2950.40	Eje
2456	9268739.86	761548.48	2949.02	Eje
2457	9268742.26	761548.43	2948.92	Borde
2458	9268738.39	761547.38	2949.02	Borde
2459	9268748.33	761538.86	2946.76	Borde
2460	9268745.14	761533.67	2947.21	Borde
2461	9268746.69	761535.90	2946.85	Eje
2462	9268755.21	761535.54	2945.33	Eje
2463	9268754.28	761538.85	2945.13	Borde
2464	9268758.79	761534.10	2945.44	Borde
2465	9268761.30	761543.57	2944.09	Borde
2466	9268756.60	761544.46	2943.92	Borde
2467	9268758.60	761544.04	2943.91	Eje
2468	9268756.58	761558.37	2942.26	Eje
2469	9268754.10	761558.75	2942.21	Borde
2470	9268758.87	761559.45	2942.10	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2471	9268756.76	761573.67	2940.26	Borde
2472	9268752.55	761574.15	2940.38	Borde
2473	9268754.45	761573.86	2940.14	Eje
2474	9268753.79	761587.28	2938.41	Eje
2475	9268755.86	761587.43	2938.50	Borde
2476	9268751.92	761611.31	2935.40	Borde
2477	9268756.80	761613.82	2934.54	Borde
2478	9268754.51	761613.90	2934.46	Eje
2479	9268752.99	761629.01	2932.48	Eje
2480	9268750.52	761629.16	2932.55	Borde
2481	9268755.02	761630.25	2932.43	Borde
2482	9268751.30	761644.48	2930.52	Borde
2483	9268746.99	761644.01	2930.55	Borde
2484	9268748.93	761644.50	2930.39	Eje
2485	9268742.92	761656.44	2928.75	Borde
2486	9268747.22	761657.24	2928.75	Borde
2487	9268745.09	761656.93	2928.75	Eje
2488	9268741.47	761671.30	2926.74	Eje
2489	9268738.50	761671.32	2926.67	Borde
2490	9268743.00	761672.77	2926.63	Borde
2491	9268739.31	761687.20	2924.52	Borde
2492	9268735.22	761686.88	2924.53	Borde
2493	9268737.11	761687.25	2924.46	Eje
2494	9268733.34	761701.44	2922.59	Eje
2495	9268731.19	761701.32	2922.74	Borde
2496	9268735.45	761702.47	2922.50	Borde
2497	9268733.14	761710.19	2921.54	Borde
2498	9268729.35	761709.39	2921.40	Borde
2499	9268731.24	761709.66	2921.44	Eje
2500	9268726.82	761723.22	2919.40	Eje
2501	9268724.88	761722.99	2919.44	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2502	9268728.71	761724.15	2919.39	Borde
2503	9268724.51	761740.48	2916.77	Borde
2504	9268720.31	761740.38	2916.67	Borde
2505	9268722.20	761740.55	2916.70	Eje
2506	9268719.47	761757.96	2914.16	Eje
2507	9268717.56	761758.37	2914.16	Borde
2508	9268720.87	761758.78	2914.14	Borde
2509	9268715.10	761781.71	2910.85	Borde
2510	9268710.58	761782.32	2910.99	Borde
2511	9268712.82	761782.37	2910.80	Eje
2512	9268710.18	761801.29	2908.97	Eje
2513	9268708.07	761802.03	2909.02	Borde
2514	9268712.01	761802.23	2908.76	Borde
2515	9268712.49	761815.70	2906.97	Borde
2516	9268708.16	761817.38	2907.15	Borde
2517	9268709.99	761816.78	2906.88	Eje
2518	9268711.55	761835.33	2904.03	Eje
2519	9268708.80	761836.10	2904.18	Borde
2520	9268714.13	761835.88	2903.76	Borde
2521	9268717.51	761851.22	2901.80	Borde
2522	9268712.50	761856.12	2902.12	Puente
2523	9268718.97	761852.82	2901.32	Puente
2524	9268731.14	761855.20	2899.69	Borde
2525	9268734.26	761860.04	2899.56	Borde
2526	9268733.42	761857.88	2899.49	Eje
2527	9268751.47	761852.36	2897.45	Eje
2528	9268752.40	761855.09	2897.39	Borde
2529	9268752.27	761849.22	2897.51	Borde
2530	9268772.94	761851.97	2895.32	Borde
2531	9268772.37	761856.49	2895.27	Borde
2532	9268772.69	761854.59	2895.24	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2533	9268778.66	761846.40	2893.50	BM04
2534	9268784.81	761856.90	2894.38	Borde
2535	9268783.52	761860.25	2894.38	Borde
2536	9268784.01	761858.73	2894.33	Eje
2537	9268802.96	761867.43	2893.21	Eje
2538	9268802.59	761869.41	2893.30	Borde
2539	9268803.89	761866.09	2893.06	Borde
2540	9268825.40	761871.33	2892.20	Borde
2541	9268824.85	761875.30	2892.20	Borde
2542	9268825.58	761873.90	2892.21	Eje
2543	9268836.40	761876.75	2891.97	Eje
2544	9268836.70	761874.59	2891.82	Borde
2545	9268836.97	761878.51	2891.98	Borde
2546	9268848.05	761876.31	2891.59	Borde
2547	9268849.04	761880.70	2891.71	Borde
2548	9268848.83	761878.47	2891.64	Eje
2549	9268862.83	761877.12	2891.39	Eje
2550	9268866.94	761873.77	2891.35	Borde
2551	9268877.22	761879.33	2890.64	Borde
2552	9268874.13	761883.16	2890.73	Borde
2553	9268875.63	761882.11	2890.58	Eje
2554	9266353.67	760465.22	3376.93	TN
2555	9264479.79	759626.08	3538.05	BM
2556	9264440.64	759619.40	3542.85	BM
2557	9264438.15	760133.09	3566.76	BM
2558	9264355.54	760560.64	3527.68	BM
2559	9264755.12	760508.27	3493.21	TN
2560	9264756.53	760509.03	3493.21	BM
2561	9265246.45	760454.02	3450.51	BM
2562	9265687.88	760465.45	3430.60	BM
2563	9265686.10	760463.45	3429.41	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2564	9266218.19	760506.16	3384.85	BM
2565	9266360.14	760477.49	3372.83	TN
2566	9266369.10	760474.87	3370.88	Talud
2567	9266372.92	760464.12	3372.90	TN
2568	9266379.38	760469.91	3370.59	Talud
2569	9266389.55	760467.95	3370.73	Talud
2570	9266393.84	760459.17	3372.88	TN
2571	9266403.26	760469.61	3372.04	Talud
2572	9266411.48	760469.78	3372.14	Talud
2573	9266415.26	760459.63	3372.77	TN
2574	9266424.66	760457.82	3372.59	TN
2575	9266427.89	760466.66	3371.42	Talud
2576	9266437.48	760462.17	3371.26	Talud
2577	9266438.92	760452.42	3373.32	TN
2578	9266446.77	760457.68	3370.76	Talud
2579	9266451.68	760448.80	3372.10	TN
2580	9266470.01	760446.99	3370.56	TN
2581	9266471.20	760453.30	3371.23	Talud
2582	9266477.11	760454.40	3370.86	Talud
2583	9266486.74	760455.83	3370.62	Talud
2584	9266495.58	760455.61	3369.74	Talud
2585	9266493.70	760448.35	3367.75	TN
2586	9266504.17	760449.87	3366.43	TN
2587	9266511.76	760455.26	3367.22	Talud
2588	9266521.51	760450.64	3364.78	Talud
2589	9266518.44	760442.13	3364.44	TN
2590	9266526.35	760442.56	3363.65	Talud
2591	9266537.03	760437.60	3362.84	Talud
2592	9266536.66	760431.55	3363.15	TN
2593	9266546.78	760430.52	3360.90	Casa
2594	9266551.45	760435.69	3361.07	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2595	9266556.64	760435.43	3360.39	Talud
2596	9266559.13	760433.67	3360.15	Casa
2597	9266567.33	760433.30	3358.83	TN
2598	9266567.33	760433.31	3358.83	TN
2599	9266570.98	760441.13	3358.36	Talud
2600	9266571.74	760440.81	3357.43	TN
2601	9266580.72	760444.91	3358.01	Talud
2602	9266583.85	760437.90	3356.55	TN
2603	9266585.69	760447.15	3358.20	Talud
2604	9266592.41	760450.90	3358.32	Talud
2605	9266590.73	760469.42	3359.04	BM
2606	9266599.18	760454.68	3358.80	Talud
2607	9266600.40	760453.72	3357.35	TN
2608	9266607.35	760458.81	3359.35	Talud
2609	9266627.81	760466.19	3360.26	Talud
2610	9266628.22	760465.51	3359.12	TN
2611	9266632.43	760467.03	3360.44	Talud
2612	9266639.00	760467.14	3360.81	Talud
2613	9266638.91	760465.81	3359.65	TN
2614	9266646.44	760466.24	3361.32	Talud
2615	9266653.59	760461.92	3362.29	Talud
2616	9266653.25	760461.44	3360.95	TN
2617	9266659.53	760455.60	3363.15	Talud
2618	9266656.42	760452.21	3360.76	TN
2619	9266661.15	760440.83	3363.28	TN
2620	9266668.36	760432.31	3365.82	TN
2621	9266667.40	760441.43	3365.44	Talud
2622	9266678.28	760436.92	3364.68	Talud
2623	9266680.84	760431.92	3363.17	TN
2624	9266693.13	760439.45	3361.19	TN
2625	9266700.57	760445.57	3359.72	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2626	9266697.59	760451.37	3362.00	Talud
2627	9266691.70	760445.20	3363.22	Talud
2628	9266684.09	760440.17	3364.32	Talud
2629	9266704.31	760458.85	3360.81	Talud
2630	9266710.97	760464.56	3360.13	Talud
2631	9266711.80	760464.04	3359.33	TN
2632	9266718.11	760469.70	3360.02	Talud
2633	9266718.70	760469.36	3359.16	TN
2634	9266723.65	760473.85	3359.80	Talud
2635	9266724.79	760473.76	3358.99	TN
2636	9266731.26	760481.14	3359.27	Talud
2637	9266736.73	760481.83	3356.86	TN
2638	9266737.61	760485.44	3356.49	TN
2639	9266736.53	760489.71	3357.80	Talud
2640	9266742.11	760493.65	3354.99	TN
2641	9266751.11	760503.71	3356.75	Talud
2642	9266751.32	760503.25	3355.97	TN
2643	9266757.13	760504.74	3356.70	Talud
2644	9266760.06	760505.53	3356.74	Talud
2645	9266760.04	760504.62	3356.15	TN
2646	9266765.83	760506.52	3356.69	Talud
2647	9266766.11	760505.78	3356.08	TN
2648	9266793.47	760514.92	3355.30	Talud
2649	9266794.89	760513.79	3354.01	TN
2650	9266804.14	760518.02	3355.87	Talud
2651	9266810.00	760519.34	3356.26	Talud
2652	9266810.05	760518.54	3355.24	TN
2653	9266818.51	760520.31	3356.83	Talud
2654	9266818.46	760519.43	3355.89	TN
2655	9266828.69	760518.83	3357.84	Talud
2656	9266828.74	760518.04	3356.80	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2657	9266842.99	760514.65	3358.68	Talud
2658	9266842.56	760513.89	3357.77	TN
2659	9266854.44	760509.11	3359.01	Talud
2660	9266854.50	760507.66	3358.28	TN
2661	9266885.92	760497.82	3358.60	Talud
2662	9266894.39	760492.39	3357.96	Talud
2663	9266892.39	760487.73	3357.69	TN
2664	9266888.57	760492.30	3356.54	TN
2665	9266905.50	760487.14	3357.32	Talud
2666	9266916.12	760486.54	3356.21	Talud
2667	9266931.68	760495.86	3355.00	Talud
2668	9266936.34	760491.67	3354.60	TN
2669	9266936.58	760501.15	3355.07	TN
2670	9266934.36	760502.93	3355.10	Talud
2671	9266928.71	760514.60	3355.42	Talud
2672	9266931.42	760515.31	3354.68	TN
2673	9266923.04	760524.61	3355.75	Talud
2674	9266923.59	760526.49	3354.90	TN
2675	9266918.26	760534.33	3355.28	Talud
2676	9266914.50	760541.35	3355.05	Talud
2677	9266915.68	760540.85	3354.29	TN
2678	9266910.56	760548.34	3354.66	Talud
2679	9266911.36	760548.59	3354.19	TN
2680	9266906.70	760556.39	3354.24	Talud
2681	9266906.08	760560.28	3353.95	Talud
2682	9266907.07	760560.51	3353.59	TN
2683	9266909.73	760570.03	3353.69	Talud
2684	9266910.24	760569.24	3352.56	TN
2685	9266918.90	760577.92	3353.32	Talud
2686	9266920.00	760577.39	3352.31	TN
2687	9266927.08	760584.35	3353.11	Talud



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2688	9266928.15	760583.79	3351.94	TN
2689	9266931.37	760590.80	3352.74	Talud
2690	9266934.08	760591.30	3352.20	TN
2691	9266932.99	760601.86	3352.11	Talud
2692	9266935.42	760603.87	3351.90	TN
2693	9266928.42	760608.52	3351.33	Talud
2694	9266929.29	760610.65	3350.35	TN
2695	9266923.54	760617.07	3349.88	Talud
2696	9266924.74	760617.72	3349.01	TN
2697	9266922.16	760624.16	3349.41	Talud
2698	9266922.04	760629.45	3349.10	Talud
2699	9266923.21	760629.19	3348.17	TN
2700	9266923.46	760636.21	3348.68	Talud
2701	9266924.73	760635.70	3347.89	TN
2702	9266925.54	760644.58	3348.02	Talud
2703	9266926.69	760644.43	3347.29	TN
2704	9266927.07	760654.50	3347.90	Talud
2705	9266928.02	760661.79	3346.51	Talud
2706	9266929.22	760660.99	3345.52	TN
2707	9266900.54	760670.22	3352.27	BM
2708	9266906.18	760669.59	3351.05	TN
2709	9266930.01	760669.76	3345.89	Talud
2710	9266931.62	760669.56	3345.12	TN
2711	9266933.79	760678.14	3345.39	Talud
2712	9266936.53	760683.13	3345.30	Talud
2713	9266939.90	760679.20	3343.85	TN
2714	9266938.44	760674.96	3343.92	TN
2715	9266937.34	760687.95	3345.03	Talud
2716	9266936.11	760697.08	3343.89	Talud
2717	9266936.67	760697.66	3342.79	TN
2718	9266932.88	760704.91	3343.27	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2719	9266933.80	760705.63	3342.33	TN
2720	9266929.68	760714.04	3342.79	Talud
2721	9266930.48	760715.19	3342.03	TN
2722	9266922.25	760721.68	3341.97	Talud
2723	9266923.24	760723.29	3340.92	TN
2724	9266917.97	760728.46	3340.98	Talud
2725	9266917.63	760741.23	3340.50	Talud
2726	9266919.50	760741.13	3339.91	TN
2727	9266921.05	760753.45	3340.01	Talud
2728	9266922.25	760753.72	3339.10	TN
2729	9266923.16	760764.37	3339.38	Talud
2730	9266926.71	760767.00	3338.37	TN
2731	9266925.70	760769.31	3339.20	Talud
2732	9266926.75	760782.52	3338.26	Talud
2733	9266927.89	760783.01	3337.18	TN
2734	9266925.04	760792.44	3337.18	Talud
2735	9266926.22	760792.79	3336.20	TN
2736	9266924.63	760802.02	3336.30	Talud
2737	9266925.49	760803.72	3335.34	TN
2738	9266925.56	760813.96	3335.24	Talud
2739	9266928.43	760824.71	3335.00	Talud
2740	9266929.56	760824.69	3334.59	TN
2741	9266929.34	760833.67	3333.98	Talud
2742	9266930.51	760838.91	3333.47	Talud
2743	9266931.23	760839.07	3332.40	TN
2744	9266932.34	760846.83	3332.07	Talud
2745	9266937.49	760856.49	3330.93	Talud
2746	9266938.46	760856.55	3330.46	TN
2747	9266944.69	760865.72	3330.06	Talud
2748	9266945.48	760864.92	3329.59	TN
2749	9266952.20	760873.85	3329.33	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2750	9266952.44	760872.82	3328.72	TN
2751	9266957.67	760879.55	3328.41	Talud
2752	9266958.45	760878.66	3327.47	TN
2753	9266963.61	760885.99	3327.90	Talud
2754	9266968.30	760889.30	3327.68	Talud
2755	9266972.80	760889.67	3326.78	TN
2756	9266974.68	760894.24	3327.43	Talud
2757	9266978.46	760900.91	3327.42	Talud
2758	9266981.34	760900.13	3326.06	TN
2759	9266980.13	760910.27	3326.18	Talud
2760	9266980.26	760916.83	3325.36	Talud
2761	9266985.92	760920.23	3323.89	TN
2762	9266984.26	760926.88	3323.68	TN
2763	9266979.68	760928.86	3324.66	Talud
2764	9266976.49	760938.47	3323.92	Talud
2765	9266966.23	760917.27	3328.71	Cambio_06
2766	9266962.85	760918.44	3329.55	Cambio_07
2767	9266963.42	760915.45	3329.70	Cambio_08
2768	9266974.12	760942.59	3323.67	Talud
2769	9266968.31	760950.36	3322.74	Talud
2770	9266971.77	760953.76	3321.05	TN
2771	9266963.51	760957.70	3322.13	Talud
2772	9266958.12	760971.48	3321.38	Talud
2773	9266958.82	760971.86	3320.45	TN
2774	9266955.30	760987.83	3320.55	Talud
2775	9266956.38	760988.52	3319.66	TN
2776	9266953.81	760999.47	3320.12	Talud
2777	9266955.74	761001.48	3318.97	TN
2778	9266948.37	761008.38	3319.87	Talud
2779	9266941.10	761013.70	3319.13	Talud
2780	9266941.70	761014.21	3318.30	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2781	9266934.33	761019.54	3317.48	TN
2782	9266933.79	761019.10	3318.12	Talud
2783	9266923.38	761028.59	3316.98	Talud
2784	9266924.63	761030.02	3316.14	TN
2785	9266914.47	761037.43	3317.02	Talud
2786	9266912.27	761041.23	3315.75	TN
2787	9266907.29	761043.70	3316.13	Talud
2788	9266901.55	761051.85	3315.14	Talud
2789	9266903.18	761052.99	3314.12	TN
2790	9266899.16	761063.17	3314.82	Talud
2791	9266896.68	761071.76	3314.28	Talud
2792	9266903.41	761071.38	3312.54	TN
2793	9266902.61	761055.03	3314.04	BM
2794	9266963.42	760915.45	3329.70	Base_Lunes
2795	9266962.85	760918.43	3329.50	TN
2796	9266966.21	760917.21	3328.64	TN
2797	9266966.22	760917.24	3328.70	TN
2798	9266966.22	760917.23	3328.72	TN
2799	9266967.58	760911.01	3328.67	TN
2800	9266965.34	760911.92	3329.28	TN
2801	9266966.15	760905.04	3329.29	TN
2802	9266970.95	760902.38	3328.06	Talud
2803	9266967.21	760897.18	3329.11	Talud
2804	9266962.27	760893.11	3329.86	Talud
2805	9266956.68	760893.59	3330.90	TN
2806	9266952.00	760883.88	3330.07	Talud
2807	9266947.42	760883.19	3331.11	TN
2808	9266947.59	760879.56	3330.28	Talud
2809	9266940.97	760876.23	3331.01	TN
2810	9266939.72	760871.02	3330.66	Talud
2811	9266935.79	760866.30	3331.08	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2812	9266935.61	760866.38	3331.13	Talud
2813	9266929.09	760863.90	3332.01	TN
2814	9266929.78	760858.44	3331.72	Talud
2815	9266927.48	760854.19	3332.09	Talud
2816	9266920.63	760849.57	3333.38	TN
2817	9266923.22	760843.31	3333.19	Talud
2818	9266922.64	760835.15	3334.37	Talud
2819	9266922.17	760827.89	3335.38	Talud
2820	9266918.07	760824.72	3336.14	TN
2821	9266920.69	760820.57	3335.77	Talud
2822	9266918.64	760812.48	3336.15	Talud
2823	9266914.91	760811.68	3336.93	TN
2824	9266917.52	760804.00	3337.19	Talud
2825	9266918.20	760795.40	3338.11	Talud
2826	9266915.63	760793.71	3339.06	TN
2827	9266919.06	760783.68	3339.38	Talud
2828	9266919.02	760774.58	3340.22	Talud
2829	9266915.18	760771.95	3341.27	TN
2830	9266917.40	760766.06	3341.12	Talud
2831	9266915.54	760756.78	3341.13	Talud
2832	9266911.61	760754.63	3342.13	TN
2833	9266912.75	760744.77	3341.36	Talud
2834	9266910.83	760738.06	3341.69	Talud
2835	9266906.38	760733.12	3342.82	TN
2836	9266912.09	760725.00	3342.58	Talud
2837	9266911.50	760720.65	3343.51	TN
2838	9266915.79	760719.88	3342.70	Talud
2839	9266926.31	760706.72	3344.92	Talud
2840	9266928.54	760698.22	3345.95	Talud
2841	9266929.78	760687.20	3346.81	Talud
2842	9266927.16	760680.28	3347.20	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2843	9266923.99	760680.80	3351.16	TN
2844	9266920.06	760671.13	3352.02	TN
2845	9266923.18	760670.51	3347.84	Talud
2846	9266921.29	760659.71	3348.68	Talud
2847	9266920.26	760650.88	3349.41	Talud
2848	9266918.57	760641.99	3349.90	Talud
2849	9266916.22	760641.93	3354.35	TN
2850	9266913.57	760630.17	3354.59	TN
2851	9266916.40	760630.86	3350.52	Talud
2852	9266915.77	760619.94	3351.77	Talud
2853	9266919.48	760610.32	3352.32	Talud
2854	9266924.00	760603.67	3353.77	Talud
2855	9266925.26	760597.30	3354.79	Talud
2856	9266924.32	760590.66	3355.04	Talud
2857	9266918.23	760585.08	3355.48	Talud
2858	9266904.02	760577.01	3360.16	TN
2859	9266906.22	760575.16	3355.79	Talud
2860	9266899.66	760561.37	3356.21	Talud
2861	9266897.66	760561.37	3358.64	TN
2862	9266902.43	760546.57	3359.50	TN
2863	9266903.68	760547.92	3357.00	Talud
2864	9266909.74	760537.36	3357.13	Talud
2865	9266915.24	760527.41	3356.98	Talud
2866	9266918.31	760519.91	3357.13	Talud
2867	9266920.02	760514.73	3357.14	Talud
2868	9266918.05	760513.43	3359.44	TN
2869	9266919.52	760504.86	3359.65	TN
2870	9266921.62	760504.82	3357.68	Talud
2871	9266914.24	760494.80	3358.79	Talud
2872	9266905.57	760494.40	3358.02	Casa
2873	9266886.41	760503.58	3358.38	Casa

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2874	9266884.53	760503.20	3358.94	Talud
2875	9266879.59	760504.36	3360.33	Talud
2876	9266874.30	760505.73	3360.80	Talud
2877	9266874.50	760507.59	3363.10	TN
2878	9266849.95	760518.52	3362.86	TN
2879	9266849.68	760516.90	3360.02	Talud
2880	9266836.92	760521.34	3360.05	Talud
2881	9266825.12	760524.24	3358.97	Talud
2882	9266803.47	760522.21	3357.18	Talud
2883	9266803.02	760524.40	3359.62	TN
2884	9266793.15	760519.61	3355.03	Talud
2885	9266782.10	760516.59	3356.05	Talud
2886	9266772.95	760513.23	3358.24	Talud
2887	9266771.17	760515.09	3360.60	TN
2888	9266760.57	760512.70	3361.21	TN
2889	9266760.66	760510.15	3358.98	Talud
2890	9266746.08	760506.81	3359.42	Talud
2891	9266743.91	760509.28	3363.22	TN
2892	9266731.81	760498.18	3363.82	TN
2893	9266713.05	760471.72	3362.44	Talud
2894	9266711.56	760473.08	3364.69	TN
2895	9266699.54	760463.77	3365.69	TN
2896	9266700.91	760462.34	3363.40	Talud
2897	9266693.49	760454.38	3362.66	Talud
2898	9266688.64	760455.04	3364.30	TN
2899	9266687.52	760448.61	3364.23	Talud
2900	9266677.25	760450.84	3366.80	TN
2901	9266671.13	760448.78	3366.20	Talud
2902	9266668.63	760455.73	3367.37	Talud
2903	9266662.35	760464.73	3369.16	TN
2904	9266660.24	760462.06	3365.08	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2905	9266652.07	760469.11	3363.58	Talud
2906	9266640.11	760472.45	3362.43	Talud
2907	9266639.42	760476.48	3366.76	TN
2908	9266621.16	760473.52	3366.29	TN
2909	9266616.74	760468.31	3362.39	Talud
2910	9266604.76	760463.54	3361.12	Talud
2911	9266590.75	760457.17	3358.67	Talud
2912	9266578.45	760449.53	3358.23	Talud
2913	9266567.19	760444.55	3358.55	Talud
2914	9266566.00	760447.81	3356.57	TN
2915	9266553.46	760445.94	3357.98	TN
2916	9266554.00	760442.77	3360.13	Talud
2917	9266541.87	760443.88	3361.99	Talud
2918	9266533.63	760447.22	3363.32	Talud
2919	9266528.46	760454.53	3364.87	Talud
2920	9266523.83	760459.50	3365.79	Talud
2921	9266528.64	760462.73	3363.52	TN
2922	9266512.15	760462.37	3368.93	Talud
2923	9266492.94	760462.41	3371.36	Talud
2924	9266492.70	760464.12	3373.85	TN
2925	9266478.55	760462.61	3374.91	TN
2926	9266478.88	760461.04	3372.54	Talud
2927	9266467.45	760460.20	3372.25	Talud
2928	9266464.84	760468.20	3372.24	TN
2929	9266461.98	760467.76	3372.20	TN
2930	9266461.96	760461.40	3371.25	Talud
2931	9266449.65	760464.81	3370.17	Talud
2932	9266448.90	760466.88	3369.24	TN
2933	9266444.40	760465.72	3370.10	Talud
2934	9266433.31	760470.24	3370.41	Talud
2935	9266433.52	760471.47	3370.52	TN



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2936	9266427.34	760473.54	3370.66	Talud
2937	9266419.34	760476.74	3370.98	Talud
2938	9266421.05	760483.64	3370.37	TN
2939	9266407.45	760482.97	3368.99	TN
2940	9266393.36	760480.73	3367.27	TN
2941	9266378.95	760483.21	3365.26	TN
2942	9266366.07	760499.67	3366.33	TN
2943	9266359.34	760510.97	3368.85	TN
2944	9266355.30	760524.43	3372.32	TN
2945	9266351.83	760527.61	3373.84	TN
2946	9266349.63	760521.89	3373.69	Talud
2947	9266352.85	760513.62	3372.95	Talud
2948	9266356.69	760506.18	3372.00	Talud
2949	9266362.22	760493.69	3370.83	Talud
2950	9266373.82	760478.80	3369.19	Talud
2951	9266385.66	760475.28	3369.08	Talud
2952	9266399.14	760475.88	3370.66	Talud
2953	9266410.16	760476.49	3371.23	Talud
2954	9266418.05	760476.64	3371.27	Talud
2955	9266428.49	760472.94	3370.67	Talud
2956	9266966.20	760917.23	3328.68	TN
2957	9266962.85	760918.45	3329.56	TN
2958	9266962.87	760918.42	3329.50	TN
2959	9266964.15	760918.82	3329.10	TN
2960	9266973.75	760924.06	3325.93	Talud
2961	9266970.32	760935.22	3325.20	Talud
2962	9266963.74	760945.79	3324.10	Talud
2963	9266945.37	760942.51	3327.33	TN
2964	9266943.51	760958.18	3325.03	TN
2965	9266955.29	760959.95	3322.84	Talud
2966	9266951.40	760972.98	3322.04	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2967	9266949.26	760988.01	3321.29	Talud
2968	9266938.82	760987.34	3324.12	TN
2969	9266934.15	761000.12	3324.32	TN
2970	9266940.00	761007.35	3320.67	Talud
2971	9266928.66	761015.97	3318.76	Talud
2972	9266916.99	761011.06	3321.25	TN
2973	9266910.11	761021.80	3319.78	TN
2974	9266917.85	761026.70	3317.79	Talud
2975	9266901.81	761029.67	3320.26	TN
2976	9266906.46	761036.77	3317.84	Talud
2977	9266896.36	761047.70	3317.04	Talud
2978	9266889.40	761050.78	3318.36	TN
2979	9266892.43	761061.53	3316.80	Talud
2980	9266887.76	761072.54	3314.52	Talud
2981	9266879.37	761084.22	3313.37	Talud
2982	9266874.00	761080.32	3315.54	TN
2983	9266862.96	761093.27	3314.34	TN
2984	9266866.94	761098.40	3312.51	Talud
2985	9266857.63	761108.62	3312.18	Talud
2986	9266845.84	761109.68	3313.57	TN
2987	9266836.32	761119.31	3312.89	TN
2988	9266841.40	761125.23	3310.44	Talud
2989	9266828.03	761131.58	3309.56	Talud
2990	9266818.53	761124.96	3311.80	TN
2991	9266806.76	761129.71	3311.25	TN
2992	9266810.98	761139.84	3308.35	Talud
2993	9266805.01	761150.45	3307.69	Talud
2994	9266794.70	761155.41	3309.59	TN
2995	9266791.06	761170.76	3309.53	TN
2996	9266801.03	761174.38	3305.66	Talud
2997	9266800.81	761183.70	3304.43	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
2998	9266798.69	761196.12	3303.36	Talud
2999	9266786.97	761196.72	3306.88	TN
3000	9266791.91	761213.87	3302.32	Talud
3001	9266786.97	761222.32	3302.30	Talud
3002	9266778.98	761215.90	3304.05	TN
3003	9266771.81	761211.72	3305.22	TN
3004	9266764.53	761220.69	3304.68	TN
3005	9266770.60	761226.00	3303.63	TN
3006	9266779.78	761232.26	3302.04	Talud
3007	9266767.11	761244.41	3301.53	Talud
3008	9266762.37	761250.18	3300.88	Talud
3009	9266751.63	761247.25	3301.82	TN
3010	9266744.12	761252.45	3300.68	TN
3011	9266756.94	761259.16	3298.89	Talud
3012	9266747.42	761261.53	3298.24	TN
3013	9266754.31	761271.83	3294.72	TN
3014	9266761.05	761269.63	3297.19	Talud
3015	9266769.11	761273.10	3296.11	Talud
3016	9266767.65	761280.93	3294.04	TN
3017	9266778.05	761281.23	3293.16	TN
3018	9266776.42	761274.12	3294.70	Talud
3019	9266785.51	761270.89	3294.56	Talud
3020	9266794.17	761265.34	3293.59	Talud
3021	9266802.41	761259.37	3292.69	Talud
3022	9266808.66	761255.66	3292.21	Talud
3023	9266808.25	761263.93	3289.74	TN
3024	9266822.47	761258.48	3288.23	TN
3025	9266824.35	761247.99	3291.03	Talud
3026	9266837.09	761243.40	3290.02	Talud
3027	9266846.51	761242.11	3289.58	Talud
3028	9266847.48	761243.82	3288.65	Casa

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3029	9266847.57	761248.01	3287.72	Casa
3030	9266855.68	761240.34	3288.96	Talud
3031	9266868.93	761239.54	3287.97	Talud
3032	9266871.74	761246.63	3285.16	TN
3033	9266881.10	761245.10	3283.66	TN
3034	9266888.24	761239.41	3283.12	TN
3035	9266886.55	761230.85	3285.15	Talud
3036	9266900.25	761223.04	3283.28	Talud
3037	9266909.33	761216.08	3281.65	Talud
3038	9266914.26	761220.38	3280.55	TN
3039	9266915.37	761210.83	3280.58	Talud
3040	9266922.68	761206.93	3279.06	Talud
3041	9266924.15	761213.65	3278.12	TN
3042	9266926.91	761219.44	3276.46	TN
3043	9266934.22	761210.06	3276.75	Talud
3044	9266934.63	761218.19	3275.57	Talud
3045	9266929.18	761227.27	3275.06	Talud
3046	9266926.35	761236.31	3275.38	Talud
3047	9266924.40	761244.31	3274.96	Talud
3048	9266914.54	761244.97	3276.43	TN
3049	9266910.09	761256.45	3275.93	TN
3050	9266918.54	761259.48	3273.72	Talud
3051	9266912.44	761270.97	3272.71	Talud
3052	9266906.41	761280.08	3272.39	Talud
3053	9266898.22	761275.95	3275.61	TN
3054	9266893.57	761285.00	3275.37	TN
3055	9266899.56	761289.70	3272.84	Talud
3056	9266893.87	761295.64	3273.25	TN
3057	9266898.04	761299.32	3271.73	Talud
3058	9266899.79	761307.74	3269.98	Talud
3059	9266896.61	761311.09	3269.86	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3060	9266901.16	761320.68	3267.95	TN
3061	9266906.82	761315.60	3268.03	Talud
3062	9266908.95	761321.39	3266.49	TN
3063	9266918.27	761319.49	3264.55	TN
3064	9266928.99	761313.24	3263.24	TN
3065	9266925.29	761309.75	3265.14	Talud
3066	9266935.38	761304.72	3263.87	Talud
3067	9266945.48	761300.69	3262.88	Talud
3068	9266955.22	761297.26	3261.97	Talud
3069	9266961.06	761303.23	3259.21	TN
3070	9266975.90	761298.29	3257.69	TN
3071	9266989.12	761292.69	3255.79	TN
3072	9266974.41	761289.04	3259.89	Talud
3073	9266989.97	761281.09	3257.26	Talud
3074	9267003.44	761276.65	3255.88	Talud
3075	9267007.37	761282.67	3254.53	TN
3076	9267016.53	761277.95	3253.23	TN
3077	9267016.27	761271.15	3254.85	Talud
3078	9267028.26	761264.98	3253.36	Talud
3079	9267035.79	761265.21	3251.44	Talud
3080	9267033.50	761271.96	3250.76	TN
3081	9267038.80	761273.64	3249.79	Talud
3082	9267036.06	761283.19	3249.46	Talud
3083	9267025.97	761286.37	3250.30	TN
3084	9267032.17	761298.37	3248.56	Talud
3085	9267028.11	761309.55	3248.38	Talud
3086	9267018.78	761311.02	3249.12	TN
3087	9267013.50	761325.47	3249.09	TN
3088	9267023.90	761329.00	3248.28	Talud
3089	9267023.07	761345.22	3245.06	Talud
3090	9267010.55	761351.73	3246.97	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3091	9267020.72	761358.34	3244.46	Talud
3092	9267019.09	761368.70	3243.31	Talud
3093	9267006.71	761372.01	3244.59	TN
3094	9267000.72	761385.61	3244.62	TN
3095	9267011.77	761389.88	3241.25	Talud
3096	9267008.51	761406.42	3239.12	Talud
3097	9267007.68	761413.24	3237.97	Talud
3098	9266995.72	761416.16	3239.09	TN
3099	9266992.38	761433.25	3236.90	TN
3100	9267001.93	761436.49	3234.92	Talud
3101	9266999.02	761451.47	3234.50	Talud
3102	9266990.61	761459.90	3235.87	TN
3103	9266992.90	761468.89	3235.28	TN
3104	9266998.68	761463.90	3234.00	Talud
3105	9267003.66	761476.28	3233.26	Talud
3106	9267003.59	761484.46	3233.85	TN
3107	9267010.28	761490.58	3233.46	TN
3108	9267015.16	761485.86	3230.48	Talud
3109	9267022.56	761491.83	3229.15	Talud
3110	9267027.66	761499.98	3228.43	TN
3111	9267032.50	761490.82	3227.72	Talud
3112	9267041.06	761483.70	3225.86	Talud
3113	9267047.34	761475.05	3224.42	Talud
3114	9267053.15	761477.43	3221.31	TN
3115	9267062.38	761469.60	3220.13	TN
3116	9267059.59	761461.83	3221.84	Talud
3117	9267072.51	761453.02	3219.39	Talud
3118	9267080.38	761458.20	3216.61	TN
3119	9267096.41	761451.42	3214.13	TN
3120	9267096.63	761440.95	3215.84	Talud
3121	9267110.30	761435.14	3213.76	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3122	9267123.11	761430.32	3211.88	Talud
3123	9267126.38	761438.60	3209.68	TN
3124	9267140.30	761433.67	3207.91	TN
3125	9267139.25	761425.14	3209.91	Talud
3126	9267152.17	761418.09	3208.49	Talud
3127	9267160.95	761410.76	3207.11	Talud
3128	9267160.52	761419.43	3205.14	TN
3129	9267170.09	761414.92	3203.52	TN
3130	9267176.88	761406.38	3204.37	TN
3131	9267173.52	761401.03	3205.73	Talud
3132	9267182.05	761393.46	3204.25	Talud
3133	9267188.32	761386.61	3203.32	Talud
3134	9267194.02	761391.75	3202.14	TN
3135	9267200.84	761385.46	3201.21	TN
3136	9267196.36	761377.84	3202.31	Talud
3137	9267206.15	761366.70	3201.40	Talud
3138	9267213.78	761366.92	3199.56	TN
3139	9267220.05	761358.82	3197.98	TN
3140	9267213.72	761351.26	3199.86	Talud
3141	9267219.55	761338.80	3198.45	Talud
3142	9267224.19	761338.78	3196.90	TN
3143	9267229.84	761329.72	3195.78	TN
3144	9267227.57	761324.84	3196.79	Talud
3145	9267234.57	761314.45	3195.27	Talud
3146	9267239.58	761317.14	3193.88	TN
3147	9267245.80	761309.35	3193.12	TN
3148	9267242.02	761305.24	3194.05	Talud
3149	9267251.88	761293.05	3192.47	Talud
3150	9267259.54	761283.19	3190.90	Talud
3151	9267264.93	761286.31	3188.85	TN
3152	9267274.70	761278.35	3187.47	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3153	9267269.75	761274.52	3189.96	Talud
3154	9267281.00	761267.44	3189.09	Talud
3155	9267292.40	761261.10	3188.59	Talud
3156	9267295.88	761263.27	3186.79	TN
3157	9267303.59	761256.74	3188.30	Talud
3158	9267303.44	761261.35	3185.99	TN
3159	9267311.58	761257.68	3185.86	TN
3160	9267309.87	761253.66	3188.22	Talud
3161	9267320.15	761247.13	3188.21	Talud
3162	9267326.01	761239.82	3187.75	Talud
3163	9267328.79	761242.94	3186.24	TN
3164	9267334.81	761236.99	3185.89	TN
3165	9267337.13	761230.37	3186.50	Talud
3166	9267341.40	761234.30	3185.33	Talud
3167	9267337.00	761237.17	3185.13	TN
3168	9267333.54	761243.39	3184.25	TN
3169	9267336.33	761247.45	3183.15	Talud
3170	9267325.96	761252.56	3184.17	TN
3171	9267316.24	761262.21	3183.29	TN
3172	9267320.82	761264.32	3182.15	Talud
3173	9267314.17	761269.76	3181.66	Talud
3174	9267307.79	761270.30	3182.30	TN
3175	9267309.96	761274.39	3180.96	Talud
3176	9267303.10	761283.31	3180.34	Talud
3177	9267297.21	761307.93	3176.30	Talud
3178	9267304.74	761321.57	3176.12	Talud
3179	9267310.33	761328.94	3174.06	Talud
3180	9267305.52	761331.37	3175.86	TN
3181	9267298.53	761323.02	3178.80	TN
3182	9267310.77	761337.38	3174.10	TN
3183	9267310.54	761346.96	3173.71	TN



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3184	9267315.72	761347.65	3172.61	Talud
3185	9267314.95	761354.36	3172.01	Talud
3186	9267310.58	761356.17	3172.70	TN
3187	9267307.94	761358.39	3173.54	BM
3188	9267306.70	761367.90	3172.95	TN
3189	9267312.40	761372.80	3170.91	Talud
3190	9267312.05	761380.34	3170.00	Talud
3191	9267307.88	761379.32	3171.31	TN
3192	9267310.60	761388.22	3169.84	Talud
3193	9267302.96	761392.12	3171.48	TN
3194	9267301.20	761406.60	3170.04	TN
3195	9267306.93	761405.46	3168.56	Talud
3196	9267306.84	761416.57	3168.27	Talud
3197	9267300.15	761419.33	3170.03	TN
3198	9267301.60	761432.70	3170.18	TN
3199	9267313.00	761442.59	3168.50	Talud
3200	9267305.22	761453.37	3170.89	TN
3201	9267313.88	761462.38	3167.56	Talud
3202	9267305.35	761472.95	3169.33	Talud
3203	9267310.02	761480.15	3167.36	Talud
3204	9267309.66	761488.80	3166.58	Talud
3205	9267300.27	761492.74	3168.23	TN
3206	9267299.39	761503.61	3168.02	TN
3207	9267308.00	761505.37	3165.39	Talud
3208	9267308.39	761515.06	3164.33	Talud
3209	9267301.29	761520.93	3166.72	TN
3210	9267321.22	761525.17	3162.24	Talud
3211	9267328.72	761528.94	3161.55	Talud
3212	9267333.74	761523.25	3158.01	TN
3213	9267348.15	761536.66	3160.20	Talud
3214	9267358.01	761540.34	3159.39	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3215	9267374.17	761543.22	3158.27	Talud
3216	9267381.11	761545.61	3157.79	Talud
3217	9267382.89	761540.51	3155.19	TN
3218	9267391.79	761544.12	3154.89	TN
3219	9267400.98	761552.09	3154.42	TN
3220	9267390.72	761554.05	3156.85	Talud
3221	9267392.30	761565.12	3156.03	Talud
3222	9267390.93	761580.07	3154.55	Talud
3223	9267395.14	761580.52	3153.71	TN
3224	9267391.69	761591.60	3153.29	Talud
3225	9267392.08	761598.35	3152.09	Talud
3226	9267396.21	761598.30	3149.93	Casa
3227	9267396.24	761607.76	3150.21	Talud
3228	9267400.27	761607.06	3148.24	TN
3229	9267406.65	761614.04	3146.32	TN
3230	9267412.18	761620.27	3145.45	TN
3231	9267407.36	761624.03	3147.34	Talud
3232	9267413.55	761633.79	3146.85	Talud
3233	9267419.69	761641.19	3146.48	Talud
3234	9267424.53	761637.24	3144.32	TN
3235	9267434.60	761646.85	3143.51	TN
3236	9267432.43	761653.98	3145.86	Talud
3237	9267441.05	761662.82	3145.08	Talud
3238	9267447.27	761670.29	3144.42	Talud
3239	9267452.62	761666.32	3141.54	TN
3240	9267462.20	761674.99	3140.40	TN
3241	9267461.20	761681.14	3143.34	Talud
3242	9267476.33	761686.53	3142.74	Talud
3243	9267486.01	761683.20	3139.38	TN
3244	9267501.22	761690.04	3139.68	Talud
3245	9267523.93	761696.30	3137.84	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3246	9267528.25	761688.25	3136.06	TN
3247	9267539.38	761696.22	3135.66	TN
3248	9267532.54	761702.78	3137.61	Talud
3249	9267537.39	761713.28	3137.45	Talud
3250	9267534.84	761721.84	3137.16	Talud
3251	9267539.96	761722.67	3133.48	TN
3252	9267528.46	761731.65	3136.70	Talud
3253	9267517.96	761740.11	3136.10	Talud
3254	9267519.25	761741.54	3135.19	Casa
3255	9267512.16	761745.69	3135.53	Talud
3256	9267510.67	761749.50	3134.51	Casa
3257	9267505.67	761754.82	3134.23	Talud
3258	9267510.50	761762.81	3133.43	Talud
3259	9267514.47	761762.91	3132.54	TN
3260	9267524.53	761781.43	3130.10	Talud
3261	9267541.12	761793.63	3127.67	Talud
3262	9267544.01	761791.36	3126.54	TN
3263	9267559.46	761809.24	3124.92	Talud
3264	9267563.48	761803.86	3122.81	TN
3265	9267575.04	761815.43	3122.06	Casa
3266	9267573.61	761819.72	3123.66	Talud
3267	9267581.42	761829.21	3122.54	Talud
3268	9267584.94	761827.84	3121.52	Casa
3269	9267594.74	761832.74	3119.96	TN
3270	9267590.94	761845.83	3121.41	Talud
3271	9267592.96	761860.67	3120.84	Talud
3272	9267599.61	761861.56	3118.91	TN
3273	9267599.58	761879.28	3118.44	TN
3274	9267588.12	761877.82	3120.95	Talud
3275	9267583.27	761896.39	3120.58	Talud
3276	9267588.74	761899.30	3120.04	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3277	9267586.16	761914.83	3118.38	TN
3278	9267577.27	761917.83	3119.54	Talud
3279	9267575.47	761924.71	3118.57	Talud
3280	9267573.05	761936.08	3117.26	Talud
3281	9267571.47	761944.44	3116.39	Talud
3282	9267578.26	761947.42	3114.09	TN
3283	9267576.60	761961.58	3113.82	TN
3284	9267573.43	761977.35	3113.76	TN
3285	9267565.31	761970.38	3115.46	Talud
3286	9267562.82	761980.81	3115.31	Talud
3287	9267561.20	761993.81	3115.27	Talud
3288	9267559.99	762006.91	3115.36	Talud
3289	9267567.27	762002.73	3114.59	TN
3290	9267568.41	762007.92	3114.31	ANTENA
3291	9267572.64	762003.42	3114.22	ANTENA
3292	9267578.01	762008.64	3114.30	ANTENA
3293	9267573.87	762013.45	3114.45	ANTENA
3294	9267580.66	762010.79	3113.65	TN
3295	9267580.46	762021.07	3113.46	Talud
3296	9267588.85	762020.99	3111.97	Talud
3297	9267595.73	762021.03	3110.91	Talud
3298	9267604.68	762020.45	3109.44	Talud
3299	9267605.07	762013.67	3108.72	TN
3300	9267617.68	762013.44	3107.20	TN
3301	9267619.60	762019.76	3107.22	Talud
3302	9267626.08	762019.23	3106.07	Talud
3303	9267625.12	762018.11	3105.66	Casa
3304	9267633.03	762017.02	3104.46	Casa
3305	9267645.51	762016.48	3103.26	Talud
3306	9267655.83	762014.88	3102.04	Talud
3307	9267654.18	762006.52	3101.39	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3308	9267665.14	762005.26	3100.54	TN
3309	9267665.00	762013.83	3101.10	Talud
3310	9267671.16	762010.77	3099.52	Casa
3311	9267677.90	762011.23	3099.32	Casa
3312	9267686.10	762007.25	3098.99	TN
3313	9267688.06	762011.40	3098.58	Talud
3314	9267701.14	762010.54	3097.46	Talud
3315	9267703.79	762003.64	3096.37	TN
3316	9267713.71	762004.20	3094.77	TN
3317	9267713.51	762010.38	3096.25	Talud
3318	9267723.00	762014.69	3095.32	Talud
3319	9267725.53	762013.04	3094.94	TN
3320	9267727.15	762028.44	3094.50	Talud
3321	9267731.46	762027.74	3093.89	TN
3322	9267727.35	762041.97	3094.07	Talud
3323	9267735.62	762049.98	3093.96	Talud
3324	9267741.31	762046.46	3092.24	TN
3325	9267751.87	762048.35	3092.99	TN
3326	9267751.88	762055.95	3093.90	Talud
3327	9267767.48	762063.43	3093.57	Talud
3328	9267771.27	762057.23	3092.54	TN
3329	9267782.47	762072.93	3092.56	Talud
3330	9267788.12	762065.95	3092.19	TN
3331	9267804.11	762067.52	3089.81	TN
3332	9267805.55	762077.06	3089.53	Talud
3333	9267819.43	762076.15	3087.94	Talud
3334	9267820.31	762068.92	3086.78	TN
3335	9267836.05	762066.30	3085.47	TN
3336	9267849.85	762066.47	3083.85	TN
3337	9267850.87	762075.48	3085.04	Talud
3338	9267865.30	762072.86	3084.32	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3339	9267876.70	762067.94	3083.40	Talud
3340	9267873.18	762061.38	3081.22	TN
3341	9267884.86	762055.35	3080.73	TN
3342	9267891.05	762060.52	3082.26	Talud
3343	9267910.71	762060.29	3080.43	Talud
3344	9267915.71	762052.81	3078.71	TN
3345	9267926.07	762059.22	3077.62	TN
3346	9267920.65	762066.42	3079.66	Talud
3347	9267935.33	762073.90	3078.90	Talud
3348	9267945.06	762067.08	3079.80	Talud
3349	9267974.80	762045.33	3080.90	Talud
3350	9267982.64	762039.78	3080.61	Talud
3351	9267981.36	762037.11	3080.18	TN
3352	9267993.57	762036.29	3079.70	Talud
3353	9268002.44	762037.39	3078.89	Talud
3354	9268010.10	762035.44	3079.13	TN
3355	9268010.28	762047.62	3077.78	Talud
3356	9268012.22	762048.24	3077.78	Casa
3357	9268010.61	762062.52	3076.10	Talud
3358	9268011.78	762063.47	3075.43	Casa
3359	9268012.02	762076.69	3074.19	Talud
3360	9268015.56	762077.81	3072.34	TN
3361	9268015.56	762077.80	3072.34	TN
3362	9268019.22	762090.37	3069.07	TN
3363	9268022.55	762102.42	3066.95	TN
3364	9268016.43	762109.66	3069.23	Talud
3365	9268018.84	762125.26	3067.04	Talud
3366	9268019.36	762139.29	3065.18	Talud
3367	9268021.69	762139.10	3064.14	TN
3368	9268025.82	762151.01	3062.84	Talud
3369	9268030.78	762145.66	3060.98	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3370	9268039.17	762148.15	3058.99	TN
3371	9268042.13	762152.26	3060.81	Talud
3372	9268057.12	762141.33	3058.98	Talud
3373	9268054.46	762136.34	3056.82	TN
3374	9268062.13	762126.65	3055.06	TN
3375	9268070.73	762117.59	3053.35	TN
3376	9268074.89	762122.27	3056.71	Talud
3377	9268085.38	762110.76	3054.88	Talud
3378	9268096.64	762099.76	3052.88	Talud
3379	9268090.22	762095.76	3050.02	TN
3380	9268101.61	762085.81	3048.88	TN
3381	9268117.62	762080.20	3049.39	Talud
3382	9268113.04	762082.97	3048.55	Casa
3383	9268122.07	762072.97	3048.44	Talud
3384	9268120.66	762072.73	3047.80	Casa
3385	9268129.81	762061.41	3045.82	Talud
3386	9268137.04	762052.73	3043.70	Talud
3387	9268119.49	762060.24	3043.84	TN
3388	9268128.94	762049.61	3042.31	TN
3389	9268139.82	762037.64	3039.72	TN
3390	9268148.44	762040.78	3041.06	Talud
3391	9268158.95	762031.35	3038.98	Talud
3392	9268165.82	762020.07	3036.14	Talud
3393	9268163.51	762010.27	3034.41	Talud
3394	9268153.34	762018.10	3036.26	TN
3395	9268153.90	761999.75	3035.49	TN
3396	9268162.51	761998.54	3032.92	Talud
3397	9268173.37	761987.81	3030.65	Talud
3398	9268173.35	761977.21	3031.31	TN
3399	9268186.32	761969.06	3027.70	TN
3400	9268196.63	761977.42	3026.87	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3401	9268219.30	761964.46	3022.59	Talud
3402	9268214.06	761954.04	3023.31	TN
3403	9268225.66	761939.50	3019.95	TN
3404	9268235.37	761943.50	3018.05	Talud
3405	9268247.35	761920.80	3013.60	Talud
3406	9268240.25	761911.98	3015.68	TN
3407	9268252.64	761892.52	3014.14	TN
3408	9268261.45	761898.80	3010.61	Talud
3409	9268269.58	761880.33	3008.82	Talud
3410	9268262.22	761873.46	3011.66	TN
3411	9268274.70	761856.28	3007.93	TN
3412	9268281.01	761858.53	3006.71	Talud
3413	9268292.78	761841.10	3006.02	Talud
3414	9268301.72	761829.71	3005.85	Talud
3415	9268300.55	761821.24	3009.64	TN
3416	9268313.21	761811.48	3010.77	TN
3417	9268326.86	761811.85	3011.35	Talud
3418	9268338.07	761810.05	3011.26	Talud
3419	9268336.35	761802.48	3013.31	TN
3420	9268348.54	761803.12	3009.06	Talud
3421	9268347.64	761792.77	3011.15	TN
3422	9268366.47	761786.31	3008.98	TN
3423	9268374.45	761794.99	3005.94	Talud
3424	9268392.09	761801.36	3006.08	Talud
3425	9268399.06	761795.46	3008.87	TN
3426	9268405.55	761807.64	3008.37	Talud
3427	9268417.19	761810.55	3005.56	Talud
3428	9268432.43	761812.02	3003.34	Talud
3429	9268434.65	761804.55	3006.11	TN
3430	9268449.04	761814.32	3000.86	Talud
3431	9268459.86	761808.24	3003.63	TN



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3432	9268475.57	761806.08	3004.04	TN
3433	9268481.57	761812.51	3000.45	Talud
3434	9268495.70	761805.45	3001.92	Talud
3435	9268500.90	761799.11	3004.57	Talud
3436	9268508.78	761790.37	3007.31	Talud
3437	9268517.39	761782.03	3009.57	Talud
3438	9268511.52	761775.92	3012.39	TN
3439	9268516.58	761762.71	3012.17	TN
3440	9268527.37	761764.57	3009.63	Talud
3441	9268532.28	761747.40	3008.47	TN
3442	9268542.79	761762.65	3002.74	Talud
3443	9268544.91	761749.38	3004.74	TN
3444	9268554.58	761750.14	2999.98	TN
3445	9268563.31	761769.16	2994.56	Talud
3446	9268573.62	761774.42	2989.86	Talud
3447	9268581.59	761771.12	2986.24	TN
3448	9268582.74	761776.66	2985.43	Talud
3449	9268587.32	761760.91	2986.65	TN
3450	9268592.38	761753.19	2983.80	TN
3451	9268606.82	761747.07	2979.35	Talud
3452	9268611.87	761735.56	2980.05	TN
3453	9268623.64	761728.25	2975.76	Talud
3454	9268631.19	761713.02	2973.47	TN
3455	9268638.26	761712.73	2971.59	Talud
3456	9268653.80	761696.28	2970.57	Talud
3457	9268651.51	761688.77	2971.67	TN
3458	9268668.50	761681.54	2969.00	Talud
3459	9268664.04	761675.30	2972.03	TN
3460	9268672.07	761663.58	2972.27	TN
3461	9268677.48	761669.12	2968.72	Talud
3462	9268681.17	761659.23	2968.83	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3463	9268682.53	761650.02	2970.07	TN
3464	9268688.21	761643.07	2968.08	TN
3465	9268694.49	761639.70	2965.43	Talud
3466	9268694.83	761632.29	2965.34	Talud
3467	9268690.91	761628.01	2968.53	TN
3468	9268693.18	761620.95	2968.70	TN
3469	9268695.26	761611.28	2967.56	TN
3470	9268703.01	761601.32	2966.00	Talud
3471	9268701.88	761592.42	2966.96	Talud
3472	9268698.36	761585.75	2968.23	TN
3473	9268701.18	761575.67	2968.31	TN
3474	9268711.89	761574.48	2964.00	Talud
3475	9268719.95	761565.34	2958.72	Talud
3476	9268722.83	761551.78	2956.67	TN
3477	9268734.84	761552.09	2952.14	Talud
3478	9268736.13	761535.59	2952.97	Talud
3479	9268733.68	761528.00	2954.72	TN
3480	9268743.59	761519.52	2952.29	TN
3481	9268753.71	761526.31	2948.03	Talud
3482	9268756.64	761519.88	2947.21	TN
3483	9268764.01	761528.97	2945.22	TN
3484	9268761.98	761535.96	2945.04	Talud
3485	9268759.73	761553.56	2942.77	Talud
3486	9268756.88	761576.30	2940.02	Talud
3487	9268759.85	761576.95	2937.54	TN
3488	9268756.11	761589.55	2938.14	Talud
3489	9268759.21	761588.47	2936.25	TN
3490	9268757.05	761609.05	2935.26	Talud
3491	9268757.17	761620.05	2933.84	Talud
3492	9268760.67	761620.48	2932.06	TN
3493	9268755.26	761632.71	2932.36	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3494	9268759.08	761635.92	2929.72	TN
3495	9268757.36	761647.95	2927.54	TN
3496	9268753.75	761658.10	2926.52	TN
3497	9268748.57	761655.21	2929.19	Talud
3498	9268744.61	761669.94	2927.27	Talud
3499	9268742.18	761679.75	2925.68	Talud
3500	9268738.56	761693.05	2923.98	Talud
3501	9268742.52	761696.20	2922.04	TN
3502	9268741.81	761705.80	2920.49	TN
3503	9268738.29	761716.97	2918.92	TN
3504	9268731.68	761716.22	2920.82	Talud
3505	9268727.80	761730.05	2918.73	Talud
3506	9268735.70	761732.49	2916.10	TN
3507	9268735.45	761738.38	2915.78	TN
3508	9268724.02	761744.40	2916.08	Talud
3509	9268720.71	761763.35	2913.28	Talud
3510	9268724.63	761763.98	2912.56	TN
3511	9268716.43	761779.59	2910.98	Talud
3512	9268719.87	761781.07	2909.99	TN
3513	9268713.56	761797.62	2909.21	Talud
3514	9268712.98	761815.46	2907.05	Talud
3515	9268721.63	761816.58	2903.85	TN
3516	9268724.41	761831.73	2902.49	TN
3517	9268715.63	761840.16	2903.30	Talud
3518	9268719.52	761851.49	2901.51	Talud
3519	9268727.29	761853.49	2900.10	Talud
3520	9268741.64	761850.40	2898.59	Talud
3521	9268751.11	761848.30	2897.61	Talud
3522	9268752.54	761840.08	2896.34	TN
3523	9268766.21	761837.08	2894.64	TN
3524	9268780.08	761846.20	2892.91	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3525	9268778.63	761846.40	2893.45	BM
3526	9268778.44	761853.91	2894.79	Talud
3527	9268798.35	761863.16	2893.26	Talud
3528	9268803.49	761861.21	2891.98	TN
3529	9268823.92	761870.15	2892.17	Talud
3530	9268825.48	761866.46	2891.07	TN
3531	9268839.37	761870.53	2890.90	TN
3532	9268838.58	761874.48	2891.63	Talud
3533	9268855.65	761874.30	2891.35	Talud
3534	9268855.20	761870.63	2890.11	TN
3535	9268867.57	761866.59	2889.60	TN
3536	9268867.89	761870.58	2891.67	Talud
3537	9268878.87	761876.79	2890.63	Talud
3538	9268881.84	761877.94	2890.33	Casa
3539	9268883.49	761888.90	2890.01	Casa
3540	9268883.99	761897.19	2889.33	Talud
3541	9268886.05	761906.40	2888.59	Talud
3542	9268889.59	761906.17	2887.15	TN
3543	9268887.23	761918.75	2887.26	Talud
3544	9268890.06	761933.43	2886.09	Talud
3545	9268894.02	761933.35	2885.00	TN
3546	9268894.08	761952.28	2882.58	TN
3547	9268890.33	761952.67	2884.19	Talud
3548	9268889.20	761971.40	2881.86	Talud
3549	9268889.13	761983.06	2880.42	Talud
3550	9268888.70	761992.03	2879.24	Talud
3551	9268889.27	762001.90	2877.93	Talud
3552	9268892.67	762000.08	2876.79	TN
3553	9268889.95	762007.45	2877.33	Talud
3554	9268892.88	762006.92	2875.60	Casa
3555	9268892.21	762012.43	2875.57	Casa

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3556	9268891.97	762018.57	2875.67	Talud
3557	9268895.37	762021.05	2874.14	TN
3558	9268893.13	762026.35	2874.46	Talud
3559	9268893.40	762040.06	2872.37	Talud
3560	9268896.89	762044.19	2870.06	TN
3561	9268895.43	762059.43	2868.71	TN
3562	9268891.63	762059.38	2870.45	Talud
3563	9268890.98	762076.06	2868.48	Talud
3564	9268890.55	762092.49	2866.88	Talud
3565	9268894.29	762094.05	2865.15	TN
3566	9268887.37	762109.62	2865.26	Talud
3567	9268891.72	762113.38	2863.33	Talud
3568	9268899.13	762105.55	2860.77	Talud
3569	9268908.00	762094.46	2858.30	Talud
3570	9268906.83	762092.86	2862.68	TN
3571	9268917.91	762082.19	2855.55	Talud
3572	9268916.87	762081.66	2860.09	TN
3573	9268928.13	762068.04	2853.35	Talud
3574	9268926.88	762067.31	2857.71	TN
3575	9268938.17	762055.52	2851.13	Talud
3576	9268934.55	762051.99	2853.28	TN
3577	9268943.87	762039.79	2850.92	TN
3578	9268948.78	762040.14	2849.21	Talud
3579	9268955.83	762029.89	2847.58	Talud
3580	9268953.59	762025.51	2848.58	TN
3581	9268958.39	762014.01	2847.59	TN
3582	9268964.07	762017.41	2845.91	Talud
3583	9268969.03	762009.71	2844.90	Talud
3584	9268967.06	762003.18	2845.33	TN
3585	9268974.14	762000.78	2843.47	Talud
3586	9268978.30	761994.68	2842.44	Talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3587	9268984.54	761984.36	2840.93	Talud
3588	9268983.35	761984.20	2845.66	TN
3589	9268986.94	761980.27	2840.17	Talud
3590	9268982.19	761978.37	2842.75	Casa
3591	9268983.69	761973.56	2842.82	Casa
3592	9268990.03	761973.36	2839.55	Talud
3593	9268997.25	761959.72	2837.67	Talud
3594	9268992.42	761954.72	2837.69	TN
3595	9268996.79	761945.70	2837.77	TN
3596	9269002.69	761940.37	2835.88	Talud
3597	9269001.22	761939.05	2839.93	TN
3598	9269010.50	761929.46	2839.38	TN
3599	9269011.50	761930.06	2834.80	Talud
3600	9269018.48	761929.41	2834.23	Talud
3601	9269013.51	761924.70	2834.78	Casa
3602	9269022.03	761927.14	2834.44	Casa
3603	9269023.17	761932.52	2833.45	Talud
3604	9269027.86	761934.74	2832.48	TN
3605	9269026.60	761944.10	2831.94	Talud
3606	9269030.46	761942.86	2831.22	TN
3607	9269027.38	761958.62	2830.11	Talud
3608	9269030.97	761957.42	2828.83	TN
3609	9269033.47	761974.43	2827.15	TN
3610	9269029.70	761974.97	2827.85	Talud
3611	9269033.49	761993.63	2825.38	Talud
3612	9269034.80	762004.27	2824.08	Talud
3613	9269039.53	762003.66	2823.30	TN
3614	9269036.10	762015.98	2822.59	Talud
3615	9269041.23	762026.03	2821.44	Talud
3616	9269045.08	762026.25	2820.26	TN
3617	9269047.17	762046.71	2817.85	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3618	9269043.38	762047.59	2819.24	Talud
3619	9269044.38	762066.41	2817.16	Talud
3620	9269050.42	762060.90	2814.84	Casa
3621	9269048.50	762072.02	2815.19	Casa
3622	9269049.41	762075.04	2815.60	Casa
3623	9269049.13	762080.96	2815.36	Casa
3624	9269051.24	762086.37	2814.45	TN
3625	9269047.91	762090.64	2814.66	Talud
3626	9269047.22	762104.88	2813.26	Talud
3627	9269051.96	762103.82	2813.81	TN
3628	9269048.44	762116.84	2812.27	Talud
3629	9269051.63	762116.05	2811.86	TN
3630	9269049.87	762127.78	2811.45	Talud
3631	9269055.31	762130.43	2810.00	TN
3632	9269059.01	762142.20	2808.68	TN
3633	9269054.08	762148.61	2809.75	Talud
3634	9269058.24	762161.56	2808.71	Talud
3635	9269065.09	762163.57	2808.21	TN
3636	9269064.78	762173.65	2806.44	TN
3637	9269061.41	762176.35	2806.26	Talud
3638	9269063.50	762186.57	2805.04	Talud
3639	9269066.73	762194.69	2804.28	Talud
3640	9269072.64	762191.05	2804.42	TN
3641	9269074.04	762197.97	2803.68	Borde
3642	9269085.96	762204.81	2803.37	Borde
3643	9269093.12	762215.87	2802.95	Borde
3644	9269094.37	762231.76	2802.54	Borde
3645	9269091.17	762248.44	2801.97	Borde
3646	9269087.75	762265.46	2801.36	Borde
3647	9269085.99	762279.25	2800.85	Borde
3648	9269085.46	762290.37	2800.48	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3649	9269075.38	762290.08	2801.05	Borde
3650	9269076.14	762277.62	2801.32	Borde
3651	9269078.08	762265.12	2801.56	Borde
3652	9269080.86	762251.41	2801.79	Borde
3653	9269083.24	762237.64	2802.07	Borde
3654	9269083.22	762222.37	2802.30	Borde
3655	9269078.71	762214.48	2802.43	Borde
3656	9269073.77	762211.14	2802.64	Borde
3657	9269069.70	762209.89	2802.80	Borde
3658	9269062.92	762193.41	2804.44	Eje
3659	9269060.36	762184.25	2805.34	Eje
3660	9269057.53	762171.81	2806.76	Eje
3661	9269054.28	762159.72	2808.53	Eje
3662	9269051.03	762147.26	2809.92	Eje
3663	9269048.25	762134.03	2811.09	Eje
3664	9269045.56	762120.21	2812.12	Eje
3665	9269044.30	762103.91	2813.21	Eje
3666	9269044.00	762089.54	2814.51	Eje
3667	9269042.37	762073.86	2816.22	Eje
3668	9269041.18	762057.01	2818.14	Eje
3669	9269040.34	762045.21	2819.54	Eje
3670	9269037.91	762031.84	2820.86	Eje
3671	9269041.23	762017.20	2821.61	Eje
3672	9269044.58	762008.27	2820.77	Eje
3673	9269048.09	761998.77	2819.90	Eje
3674	9269049.89	761994.03	2819.46	Eje
3675	9269033.30	762011.68	2823.11	Eje
3676	9269031.56	761998.66	2824.76	Eje
3677	9269029.43	761986.44	2826.24	Eje
3678	9269026.88	761974.64	2827.87	Eje
3679	9269024.39	761961.77	2829.62	Eje



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3680	9269024.03	761949.30	2831.22	Eje
3681	9269022.48	761938.59	2832.68	Eje
3682	9269016.78	761932.99	2833.84	Eje
3683	9269008.69	761936.10	2834.65	Eje
3684	9269003.78	761948.37	2836.00	Eje
3685	9268999.31	761961.74	2837.51	Eje
3686	9268992.47	761976.08	2839.13	Eje
3687	9268985.23	761989.61	2841.10	Eje
3688	9268977.93	762001.81	2842.75	Eje
3689	9268969.34	762014.08	2844.56	Eje
3690	9268961.02	762027.07	2846.25	Eje
3691	9268951.65	762040.73	2848.15	Eje
3692	9268942.74	762053.20	2850.20	Eje
3693	9268932.13	762067.32	2852.43	Eje
3694	9268924.44	762077.67	2854.19	Eje
3695	9268916.72	762087.91	2856.04	Eje
3696	9268909.86	762097.17	2857.97	Eje
3697	9268901.95	762108.43	2860.38	Eje
3698	9268894.85	762118.46	2862.69	Eje
3699	9268884.72	762115.74	2864.48	Eje
3700	9268884.08	762103.01	2865.97	Eje
3701	9268886.24	762091.32	2867.07	Eje
3702	9268887.67	762080.39	2868.14	Eje
3703	9268888.65	762067.03	2869.68	Eje
3704	9268889.58	762052.58	2871.35	Eje
3705	9268890.10	762040.31	2872.78	Eje
3706	9268890.14	762025.90	2874.51	Eje
3707	9268887.86	762014.08	2876.32	Eje
3708	9268885.78	762000.90	2878.11	Eje
3709	9268885.52	761989.28	2879.66	Eje
3710	9268885.66	761977.02	2881.22	Eje

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3711	9268886.22	761964.18	2882.79	Eje
3712	9268886.66	761953.31	2884.12	Eje
3713	9268886.92	761940.87	2885.42	Eje
3714	9268886.14	761927.58	2886.55	Eje
3715	9268884.53	761917.10	2887.51	Eje
3716	9268883.29	761906.49	2888.56	Eje
3717	9268881.04	761894.48	2889.68	Eje
3718	9268877.72	761884.05	2890.42	Eje
3719	9266966.23	760917.23	3330.23	TN
3720	9266962.85	760918.46	3331.10	TN
3721	9266962.86	760918.44	3329.50	TN
3722	9266965.87	760942.32	3324.48	Slope
3723	9266965.87	760942.32	3324.47	Slope
3724	9266962.71	760959.57	3321.77	Slope
3725	9266963.73	760960.55	3321.03	TN
3726	9266958.70	760969.93	3321.25	Slope
3727	9266947.36	761009.38	3319.80	Slope
3728	9266930.88	761021.52	3318.05	Slope
3729	9266921.53	761030.74	3316.98	Slope
3730	9266912.22	761039.38	3316.46	Slope
3731	9266901.70	761051.54	3315.11	Slope
3732	9266907.31	761049.88	3313.21	Casa
3733	9266904.25	761056.49	3313.36	Casa
3734	9266894.89	761075.70	3313.90	Slope
3735	9266888.18	761082.80	3312.95	Slope
3736	9266890.37	761089.45	3311.20	TN
3737	9266884.21	761095.10	3310.58	TN
3738	9266879.37	761094.38	3311.93	Slope
3739	9266873.32	761100.53	3311.33	Slope
3740	9266872.20	761107.13	3309.04	TN
3741	9266868.57	761105.54	3310.90	Slope

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3742	9266860.58	761114.67	3310.13	Slope
3743	9266856.67	761118.52	3309.83	Slope
3744	9266850.24	761125.03	3309.39	Slope
3745	9266856.24	761127.09	3307.97	TN
3746	9266847.77	761135.42	3307.80	TN
3747	9266844.25	761131.73	3309.18	Slope
3748	9266835.73	761136.52	3308.96	Slope
3749	9266835.51	761138.73	3308.31	TN
3750	9266824.51	761141.00	3306.84	TN
3751	9266819.75	761141.63	3307.07	Slope
3752	9266812.03	761152.09	3306.18	Slope
3753	9266813.49	761152.93	3305.11	TN
3754	9266811.16	761163.76	3304.17	TN
3755	9266809.39	761162.88	3304.89	TN
3756	9266807.09	761174.29	3304.15	TN
3757	9266806.82	761175.34	3304.12	Slope
3758	9266806.57	761185.97	3303.42	Slope
3759	9266805.60	761197.07	3302.50	Slope
3760	9266809.41	761198.78	3301.01	TN
3761	9266803.32	761204.00	3302.08	Slope
3762	9266800.44	761215.34	3301.54	Slope
3763	9266795.48	761223.60	3301.28	Slope
3764	9266788.48	761232.19	3301.22	Slope
3765	9266781.30	761240.14	3300.60	Slope
3766	9266776.54	761245.09	3300.17	Slope
3767	9266784.89	761241.78	3298.75	TN
3768	9266779.09	761249.48	3298.52	TN
3769	9266774.44	761255.29	3298.04	TN
3770	9266768.77	761252.47	3299.39	Slope
3771	9266767.63	761261.43	3298.11	Slope
3772	9266773.09	761265.24	3296.69	Slope

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3773	9266782.66	761264.03	3295.33	Slope
3774	9266788.17	761261.10	3294.85	Slope
3775	9266790.46	761254.85	3295.20	TN
3776	9266793.99	761257.23	3294.46	Slope
3777	9266798.47	761250.10	3295.25	TN
3778	9266802.44	761247.62	3295.23	TN
3779	9266808.45	761247.97	3294.07	Slope
3780	9266812.00	761242.54	3294.12	TN
3781	9266820.19	761243.13	3292.56	Slope
3782	9266823.04	761237.54	3292.79	TN
3783	9266827.40	761239.97	3291.76	TN
3784	9266834.67	761237.76	3291.54	Slope
3785	9266839.84	761230.31	3292.21	TN
3786	9266844.01	761235.69	3290.90	Slope
3787	9266849.47	761228.49	3291.10	TN
3788	9266852.36	761233.80	3290.11	Slope
3789	9266858.88	761227.32	3290.40	TN
3790	9266860.96	761232.91	3289.33	Slope
3791	9266869.18	761230.94	3288.62	Slope
3792	9266872.62	761229.86	3288.19	Slope
3793	9266871.04	761221.87	3289.63	TN
3794	9266876.76	761221.74	3288.58	TN
3795	9266880.53	761225.94	3286.62	Slope
3796	9266889.47	761221.91	3285.48	Slope
3797	9266893.27	761212.67	3286.24	TN
3798	9266897.54	761208.69	3285.70	TN
3799	9266901.20	761214.43	3284.30	Slope
3800	9266909.13	761205.94	3284.19	Slope
3801	9266911.04	761198.29	3285.71	TN
3802	9266915.47	761198.18	3284.88	Slope
3803	9266917.87	761192.95	3285.09	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3804	9266925.04	761194.58	3282.46	TN
3805	9266923.22	761199.05	3280.93	Slope
3806	9266931.60	761195.18	3280.53	TN
3807	9266932.93	761200.35	3279.39	Slope
3808	9266940.26	761204.73	3277.60	Slope
3809	9266947.14	761203.11	3277.78	TN
3810	9266945.36	761212.76	3276.20	Slope
3811	9266949.76	761214.44	3276.59	TN
3812	9266943.27	761221.16	3275.38	Slope
3813	9266944.79	761222.03	3275.19	TN
3814	9266944.71	761221.82	3275.05	TN
3815	9266938.57	761229.60	3274.22	TN
3816	9266937.28	761228.64	3274.41	Slope
3817	9266933.57	761235.97	3273.87	Slope
3818	9266932.11	761243.60	3273.70	Slope
3819	9266934.10	761243.52	3273.00	TN
3820	9266929.76	761249.77	3273.49	Slope
3821	9266926.66	761257.79	3272.91	Slope
3822	9266928.25	761257.87	3272.69	TN
3823	9266924.44	761265.21	3271.90	TN
3824	9266923.24	761264.30	3272.44	Slope
3825	9266920.16	761269.92	3272.38	Slope
3826	9266915.17	761277.85	3271.82	Slope
3827	9266909.22	761288.24	3270.90	Slope
3828	9266914.21	761287.46	3269.71	TN
3829	9266910.69	761296.94	3268.77	TN
3830	9266906.51	761301.61	3269.33	Slope
3831	9266911.18	761306.61	3267.54	Slope
3832	9266913.76	761301.49	3267.65	TN
3833	9266918.07	761305.57	3266.43	Slope
3834	9266925.62	761302.23	3265.18	Slope

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3835	9266926.65	761296.02	3265.84	TN
3836	9266932.27	761294.38	3265.14	TN
3837	9266934.22	761298.32	3264.32	Slope
3838	9266942.06	761295.49	3263.72	Slope
3839	9266944.02	761291.18	3264.10	TN
3840	9266951.93	761291.89	3263.00	Slope
3841	9266955.84	761284.80	3263.27	TN
3842	9266962.28	761287.62	3261.87	Slope
3843	9266969.20	761285.23	3260.89	Slope
3844	9266969.54	761280.01	3261.63	TN
3845	9266975.16	761282.16	3259.91	Slope
3846	9266983.40	761277.92	3258.43	Slope
3847	9266984.95	761272.69	3258.73	TN
3848	9266992.65	761274.09	3257.17	Slope
3849	9267001.77	761270.39	3256.45	Slope
3850	9267001.44	761265.22	3257.46	TN
3851	9267007.81	761262.79	3257.39	TN
3852	9267012.40	761265.89	3256.13	Slope
3853	9267015.33	761258.43	3258.25	TN
3854	9267021.75	761258.75	3257.02	Slope
3855	9267022.55	761251.20	3257.44	TN
3856	9267028.66	761248.73	3254.39	TN
3857	9267031.53	761253.82	3253.08	Slope
3858	9267040.77	761255.36	3251.80	Slope
3859	9267047.27	761252.57	3250.26	TN
3860	9267050.73	761260.21	3249.15	TN
3861	9267045.11	761263.55	3250.66	Slope
3862	9267045.57	761269.81	3250.10	Slope
3863	9267043.42	761279.18	3249.14	Slope
3864	9267050.53	761280.25	3248.19	TN
3865	9267049.23	761291.14	3247.77	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3866	9267041.35	761289.68	3248.54	Slope
3867	9267039.29	761299.84	3247.89	Slope
3868	9267046.22	761302.28	3247.57	TN
3869	9267034.41	761310.02	3246.79	Slope
3870	9267037.13	761311.97	3245.68	TN
3871	9267032.32	761320.86	3244.70	TN
3872	9267029.74	761326.57	3245.43	Slope
3873	9267030.35	761336.14	3245.02	Slope
3874	9267029.63	761344.95	3244.52	Slope
3875	9267034.12	761344.66	3242.84	TN
3876	9267032.13	761352.19	3243.05	TN
3877	9267028.23	761354.34	3243.95	Slope
3878	9267026.52	761363.74	3243.18	Slope
3879	9267029.32	761367.09	3241.82	TN
3880	9267024.73	761368.86	3242.58	Slope
3881	9267022.60	761375.89	3241.95	Slope
3882	9267021.43	761380.94	3241.25	Slope
3883	9267023.76	761381.93	3240.05	TN
3884	9267018.85	761390.00	3240.15	Slope
3885	9267016.50	761398.19	3238.96	Slope
3886	9267019.29	761400.53	3238.03	TN
3887	9267015.37	761402.98	3238.46	Slope
3888	9267013.43	761412.05	3237.51	Slope
3889	9267018.04	761412.89	3237.09	TN
3890	9267011.79	761419.82	3236.52	Slope
3891	9267010.02	761427.86	3235.53	Slope
3892	9267014.81	761429.94	3233.98	TN
3893	9267013.27	761437.17	3233.12	TN
3894	9267007.05	761440.04	3234.06	Slope
3895	9267005.21	761449.17	3233.33	Slope
3896	9267011.35	761450.10	3232.37	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3897	9267013.36	761457.95	3231.29	TN
3898	9267009.07	761465.12	3231.43	Slope
3899	9267012.65	761473.07	3230.52	Slope
3900	9267018.10	761479.66	3229.87	Slope
3901	9267018.44	761478.98	3230.25	TN
3902	9267025.39	761484.56	3228.41	Slope
3903	9267034.47	761480.89	3226.55	Slope
3904	9267030.90	761475.06	3227.13	TN
3905	9267039.23	761475.20	3225.55	Slope
3906	9267046.36	761467.22	3224.27	Slope
3907	9267043.66	761462.05	3224.49	TN
3908	9267049.62	761454.20	3224.80	TN
3909	9267056.62	761454.88	3223.85	Slope
3910	9267057.74	761447.97	3224.32	TN
3911	9267066.71	761449.74	3221.05	Slope
3912	9267072.65	761446.13	3220.01	Slope
3913	9267073.38	761438.99	3220.73	TN
3914	9267079.17	761436.27	3219.99	TN
3915	9267081.39	761441.58	3218.60	Slope
3916	9267092.72	761436.36	3217.22	Slope
3917	9267094.80	761429.10	3217.75	TN
3918	9267101.01	761432.53	3215.79	Slope
3919	9267111.13	761428.58	3213.96	Slope
3920	9267112.93	761422.98	3215.04	TN
3921	9267125.03	761423.63	3212.59	Slope
3922	9267136.69	761418.98	3211.52	Slope
3923	9267138.26	761412.52	3212.23	TN
3924	9267144.94	761406.88	3210.81	TN
3925	9267150.43	761410.19	3209.41	Slope
3926	9267159.51	761403.82	3207.77	Slope
3927	9267159.84	761398.40	3207.77	TN



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3928	9267168.26	761397.62	3206.24	Slope
3929	9267168.37	761389.71	3204.72	TN
3930	9267176.67	761389.65	3204.41	Slope
3931	9267183.32	761383.53	3203.59	Slope
3932	9267179.20	761378.21	3203.12	TN
3933	9267185.33	761372.03	3202.83	TN
3934	9267190.09	761376.30	3202.72	Slope
3935	9267197.71	761367.64	3202.45	Slope
3936	9267193.82	761361.54	3202.79	TN
3937	9267203.63	761359.81	3201.62	Slope
3938	9267208.21	761349.75	3200.65	Slope
3939	9267205.98	761343.75	3200.94	TN
3940	9267212.73	761340.55	3199.50	Slope
3941	9267212.01	761335.96	3199.73	TN
3942	9267214.90	761335.79	3199.06	Slope
3943	9267219.19	761327.70	3198.31	Slope
3944	9267224.54	761318.12	3196.62	Slope
3945	9267228.33	761312.12	3195.81	Slope
3946	9267226.58	761308.31	3196.33	TN
3947	9267234.84	761303.93	3194.78	Slope
3948	9267243.41	761293.59	3194.07	Slope
3949	9267248.80	761285.30	3192.74	Slope
3950	9267247.61	761279.61	3193.94	TN
3951	9267260.62	761273.82	3191.37	Slope
3952	9267267.13	761269.38	3190.95	Slope
3953	9267269.10	761263.22	3191.56	TN
3954	9267275.13	761260.40	3191.04	TN
3955	9267280.04	761261.54	3190.02	Slope
3956	9267285.58	761255.46	3190.20	TN
3957	9267292.92	761255.38	3189.48	Slope
3958	9267300.68	761253.06	3190.00	Slope

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3959	9267311.36	761247.25	3189.92	Slope
3960	9267318.95	761240.29	3189.50	Slope
3961	9267318.01	761239.38	3194.33	TN
3962	9267324.14	761230.36	3193.69	TN
3963	9267325.39	761232.26	3189.17	Slope
3964	9267330.48	761225.56	3188.70	Slope
3965	9267338.36	761222.70	3191.36	Slope
3966	9267346.39	761226.46	3185.94	Slope
3967	9267350.91	761227.31	3186.19	TN
3968	9267350.79	761237.05	3184.39	Slope
3969	9267351.18	761239.46	3183.39	TN
3970	9267343.27	761250.09	3181.61	TN
3971	9267341.99	761249.13	3182.72	Slope
3972	9267332.26	761262.25	3181.70	Slope
3973	9267322.55	761270.68	3180.79	Slope
3974	9267327.76	761270.94	3179.73	TN
3975	9267306.10	761289.43	3178.17	Slope
3976	9267302.77	761299.92	3176.42	Slope
3977	9267304.36	761310.38	3174.86	Slope
3978	9267309.03	761304.63	3173.58	TN
3979	9267310.95	761311.77	3172.29	TN
3980	9267314.74	761317.38	3171.22	TN
3981	9267312.59	761322.44	3173.04	Slope
3982	9267321.09	761334.11	3171.25	Slope
3983	9267325.12	761327.88	3169.06	TN
3984	9267328.28	761332.24	3168.33	TN
3985	9267322.87	761344.25	3170.29	Slope
3986	9267324.50	761345.08	3169.56	TN
3987	9267320.22	761356.80	3169.28	Slope
3988	9267319.16	761364.35	3168.97	Slope
3989	9267322.03	761364.97	3166.54	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
3990	9267322.07	761376.82	3166.38	TN
3991	9267318.52	761378.23	3168.52	TN
3992	9267317.30	761387.99	3168.23	Slope
3993	9267316.20	761392.45	3168.06	Slope
3994	9267314.14	761401.17	3167.46	Slope
3995	9267317.12	761402.35	3164.77	TN
3996	9267312.48	761413.61	3167.22	Slope
3997	9267316.49	761432.49	3167.10	Slope
3998	9267317.77	761432.33	3167.06	TN
3999	9267318.99	761440.53	3167.18	Slope
4000	9267321.29	761440.46	3166.92	Casa
4001	9267320.56	761451.67	3167.33	Slope
4002	9267321.74	761451.65	3167.16	Casa
4003	9267320.49	761457.18	3167.41	Slope
4004	9267323.55	761460.01	3166.18	TN
4005	9267319.32	761463.61	3167.07	Slope
4006	9267318.11	761475.00	3166.83	Slope
4007	9267319.85	761475.32	3166.17	TN
4008	9267317.96	761486.19	3164.86	TN
4009	9267316.21	761486.93	3165.88	Slope
4010	9267315.16	761500.84	3164.84	Slope
4011	9267314.64	761513.10	3163.60	Slope
4012	9267317.54	761522.02	3162.68	Slope
4013	9267315.06	761528.34	3166.43	Slope
4014	9267322.53	761533.78	3166.43	Slope
4015	9267335.02	761538.29	3164.57	Slope
4016	9267349.96	761544.93	3164.00	Slope
4017	9267363.93	761548.91	3164.03	Slope
4018	9267377.74	761552.89	3160.22	Slope
4019	9267382.35	761557.31	3156.70	Slope
4020	9267381.59	761559.22	3156.69	Casa

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4021	9267386.75	761577.20	3160.85	Slope
4022	9267384.79	761589.90	3156.50	Slope
4023	9267386.15	761599.57	3152.13	Slope
4024	9267387.76	761604.54	3151.62	Slope
4025	9267384.77	761606.54	3152.44	TN
4026	9267390.41	761610.57	3150.58	Slope
4027	9267389.78	761618.16	3150.20	TN
4028	9267396.13	761619.02	3148.95	Slope
4029	9267402.15	761627.43	3147.93	TN
4030	9267399.81	761632.44	3148.58	Slope
4031	9267406.26	761633.29	3147.47	Slope
4032	9267406.04	761640.83	3148.59	TN
4033	9267413.46	761641.75	3147.55	Slope
4034	9267414.98	761650.12	3148.65	TN
4035	9267422.71	761653.38	3147.54	Slope
4036	9267429.74	761659.28	3147.22	Slope
4037	9267434.54	761665.36	3147.07	Slope
4038	9267440.83	761672.16	3150.13	Slope
4039	9267450.05	761681.35	3149.35	Slope
4040	9267461.72	761687.34	3149.96	Slope
4041	9267471.94	761691.97	3144.83	Slope
4042	9267481.68	761697.59	3143.56	Pronoi
4043	9267487.08	761709.81	3143.50	Pronoi
4044	9267482.51	761692.64	3142.20	Slope
4045	9267493.89	761694.13	3142.43	Slope
4046	9267504.46	761698.79	3140.24	Slope
4047	9267509.50	761705.67	3139.95	Puesto_De_Salud
4048	9267520.35	761703.10	3139.22	Puesto_De_Salud
4049	9267523.55	761705.87	3137.49	Slope
4050	9267528.80	761715.10	3136.85	Slope
4051	9267528.75	761718.62	3138.57	Puesto_De_Salud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4052	9267526.96	761722.23	3138.54	Slope
4053	9267522.86	761723.40	3138.82	Puesto_De_Salud
4054	9267522.78	761728.27	3138.19	Casa
4055	9267501.29	761746.98	3135.29	Slope
4056	9267497.26	761756.94	3134.62	Slope
4057	9267494.91	761759.45	3136.21	TN
4058	9267502.67	761764.40	3133.78	Slope
4059	9267507.43	761769.70	3133.26	Slope
4060	9267515.43	761780.92	3131.62	Slope
4061	9267517.26	761784.13	3130.95	Slope
4062	9267523.28	761790.95	3129.51	Slope
4063	9267520.56	761793.53	3136.24	TN
4064	9267529.61	761795.94	3128.94	Slope
4065	9267527.04	761796.98	3129.15	Casa
4066	9267531.80	761800.98	3128.96	Slope
4067	9267535.53	761801.48	3128.47	Slope
4068	9267535.22	761806.42	3128.80	TN
4069	9267541.57	761805.62	3127.41	Slope
4070	9267548.09	761809.47	3126.48	Slope
4071	9267547.21	761815.86	3127.37	TN
4072	9267554.97	761820.63	3126.69	TN
4073	9267557.88	761816.39	3125.73	Slope
4074	9267563.90	761821.09	3125.56	Slope
4075	9267565.56	761830.33	3125.97	TN
4076	9267572.34	761835.63	3124.22	TN
4077	9267575.57	761832.48	3123.52	Slope
4078	9267580.67	761839.22	3122.60	Slope
4079	9267585.23	761847.61	3121.73	Slope
4080	9267582.05	761850.51	3122.23	TN
4081	9267587.15	761854.83	3121.56	Slope
4082	9267586.59	761863.06	3121.34	Slope

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4083	9267583.30	761871.41	3121.39	Slope
4084	9267580.91	761871.95	3122.29	TN
4085	9267581.94	761880.10	3122.73	Slope
4086	9267579.47	761890.89	3122.27	Slope
4087	9267578.20	761895.58	3120.87	Slope
4088	9267575.82	761903.71	3120.45	Slope
4089	9267573.78	761910.35	3120.23	Slope
4090	9267568.68	761911.21	3121.32	TN
4091	9267571.12	761918.15	3120.07	Poste
4092	9267571.42	761918.82	3119.36	Slope
4093	9267566.74	761923.22	3119.80	TN
4094	9267568.87	761929.22	3118.07	Slope
4095	9267567.37	761928.28	3118.01	Casa
4096	9267562.96	761937.00	3117.64	Casa
4097	9267566.64	761941.37	3116.80	Slope
4098	9267564.28	761950.94	3116.09	Slope
4099	9267563.63	761951.62	3116.13	Poste
4100	9267557.66	761955.94	3116.64	TN
4101	9267561.61	761962.54	3115.98	Slope
4102	9267559.59	761971.35	3115.65	Slope
4103	9267552.44	761975.62	3116.23	TN
4104	9267556.51	761981.68	3115.42	Slope
4105	9267555.24	761985.98	3115.58	Poste
4106	9267548.69	761988.23	3116.55	TN
4107	9267553.75	761994.78	3116.00	Slope
4108	9267548.09	762000.03	3116.79	TN
4109	9267554.49	762007.14	3116.45	Slope
4110	9267555.29	762014.38	3116.82	Slope
4111	9267554.11	762024.22	3117.55	TN
4112	9267557.90	762024.43	3116.09	Slope
4113	9267568.87	762026.50	3114.80	Slope

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4114	9267576.71	762026.57	3114.45	Slope
4115	9267588.87	762026.44	3112.53	Slope
4116	9267588.38	762034.75	3112.35	TN
4117	9267596.08	762025.87	3111.05	Slope
4118	9267602.13	762031.15	3109.63	TN
4119	9267607.26	762025.25	3109.27	Slope
4120	9267619.64	762024.26	3107.59	Slope
4121	9267619.28	762030.74	3107.56	TN
4122	9267628.30	762030.53	3106.37	TN
4123	9267629.74	762023.28	3106.10	Slope
4124	9267640.70	762021.68	3104.18	Slope
4125	9267649.83	762020.28	3102.86	Slope
4126	9267649.81	762023.33	3102.32	TN
4127	9267660.29	762020.31	3101.39	Slope
4128	9267665.69	762022.95	3100.82	TN
4129	9267671.64	762018.19	3100.54	Slope
4130	9267679.77	762017.34	3099.73	Slope
4131	9267682.76	762020.99	3098.67	TN
4132	9267688.64	762016.38	3099.21	Slope
4133	9267700.44	762016.34	3098.43	Slope
4134	9267702.06	762021.55	3098.71	TN
4135	9267708.99	762017.15	3097.88	Slope
4136	9267716.72	762018.98	3096.89	Slope
4137	9267720.15	762024.72	3096.10	Slope
4138	9267715.51	762027.20	3096.36	TN
4139	9267720.92	762029.43	3094.98	Slope
4140	9267721.55	762037.96	3094.36	Alcantarillas
4141	9267726.36	762039.03	3094.32	Alcantarillas
4142	9267724.03	762046.02	3094.27	Slope
4143	9267728.10	762052.63	3094.20	Slope
4144	9267725.73	762055.98	3095.47	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4145	9267734.55	762056.28	3094.42	Slope
4146	9267736.48	762062.73	3094.94	TN
4147	9267745.41	762060.09	3094.41	Slope
4148	9267747.51	762066.11	3095.04	TN
4149	9267758.26	762066.22	3094.17	Slope
4150	9267761.05	762075.21	3093.99	TN
4151	9267771.12	762073.16	3093.49	Slope
4152	9267782.41	762078.74	3092.26	Slope
4153	9267784.48	762079.29	3092.40	Alcantarillas
4154	9267787.90	762087.07	3092.95	TN
4155	9267795.90	762082.18	3091.01	Slope
4156	9267795.81	762077.45	3090.86	Alcantarillas
4157	9267804.54	762082.18	3090.07	Slope
4158	9267806.14	762089.64	3089.53	TN
4159	9267814.07	762088.95	3088.87	TN
4160	9267819.05	762081.20	3087.83	Slope
4161	9267827.00	762089.30	3087.71	TN
4162	9267830.01	762080.60	3086.69	Slope
4163	9267839.71	762080.19	3085.70	Slope
4164	9267839.51	762085.49	3086.36	TN
4165	9267847.09	762079.58	3085.27	Slope
4166	9267860.34	762078.86	3084.84	Slope
4167	9267870.08	762076.55	3084.20	Slope
4168	9267876.14	762080.10	3085.32	TN
4169	9267881.92	762078.08	3084.25	TN
4170	9267881.10	762072.53	3083.72	Slope
4171	9267886.28	762070.04	3083.30	Slope
4172	9267895.67	762066.29	3082.39	Slope
4173	9267904.07	762065.89	3081.92	Slope
4174	9267907.71	762070.51	3082.88	TN
4175	9267916.85	762071.99	3081.79	Slope



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4176	9267920.86	762079.13	3080.79	TN
4177	9267923.24	762076.08	3079.29	Slope
4178	9267926.71	762076.52	3079.24	Alcantarillas
4179	9267929.63	762073.13	3079.10	Alcantarillas
4180	9267932.19	762078.46	3079.18	Slope
4181	9267933.29	762082.18	3080.33	TN
4182	9267956.87	762063.26	3085.15	Slope
4183	9267969.45	762055.72	3085.51	Slope
4184	9267973.43	762052.99	3081.45	Slope
4185	9267975.72	762053.45	3082.23	TN
4186	9267977.38	762050.13	3081.07	Slope
4187	9267983.38	762047.49	3082.20	Slope
4188	9267983.72	762050.36	3083.66	TN
4189	9267989.40	762043.64	3080.15	Slope
4190	9267995.08	762049.37	3082.41	TN
4191	9267994.40	762042.43	3079.86	Slope
4192	9268002.51	762043.79	3078.60	Slope
4193	9268005.58	762052.57	3077.48	Slope
4194	9268004.10	762061.56	3078.45	Slope
4195	9268000.47	762063.12	3079.28	TN
4196	9268004.98	762068.64	3077.67	Slope
4197	9268005.71	762072.59	3076.75	Slope
4198	9268003.17	762069.06	3077.74	TN
4199	9267994.98	762051.95	3082.30	TN
4200	9267972.10	762062.10	3087.11	TN
4201	9268007.66	762086.44	3073.46	Slope
4202	9268009.81	762096.49	3073.07	Slope
4203	9268011.90	762110.00	3070.87	Slope
4204	9268012.48	762120.91	3069.66	Slope
4205	9268011.65	762129.39	3067.55	Slope
4206	9268012.12	762138.51	3065.80	Slope

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4207	9268008.16	762142.13	3067.33	TN
4208	9268012.13	762145.28	3065.36	Slope
4209	9268013.10	762156.68	3065.04	TN
4210	9268018.83	762155.28	3063.80	Slope
4211	9268026.40	762161.15	3063.51	Slope
4212	9268026.93	762162.55	3063.98	BM
4213	9268022.98	762165.38	3065.13	TN
4214	9268033.80	762161.83	3062.58	Slope
4215	9268039.99	762161.10	3061.86	Slope
4216	9268045.97	762161.78	3063.52	TN
4217	9268048.37	762156.65	3062.41	Slope
4218	9268055.89	762156.79	3063.33	TN
4219	9268056.51	762150.45	3061.15	Slope
4220	9268062.47	762148.34	3061.37	TN
4221	9268064.25	762141.80	3058.92	Slope
4222	9268071.15	762133.86	3057.88	Slope
4223	9268073.04	762134.84	3067.22	TN
4224	9268082.42	762122.54	3065.84	TN
4225	9268089.31	762112.74	3056.30	Slope
4226	9268098.59	762106.84	3054.63	Slope
4227	9268100.59	762111.18	3056.53	TN
4228	9268109.01	762104.24	3054.80	TN
4229	9268108.10	762100.16	3053.23	Slope
4230	9268117.85	762090.51	3050.69	Slope
4231	9268120.44	762090.69	3051.21	TN
4232	9268125.75	762079.21	3049.76	Slope
4233	9268128.68	762078.75	3050.38	TN
4234	9268135.65	762063.80	3050.56	Slope
4235	9268138.33	762064.98	3056.82	TN
4236	9268146.64	762053.34	3054.64	TN
4237	9268145.02	762052.24	3043.22	Slope

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4238	9268151.55	762045.53	3041.84	Slope
4239	9268153.67	762047.68	3056.11	TN
4240	9268161.97	762040.09	3053.89	TN
4241	9268159.94	762037.90	3044.19	Slope
4242	9268168.71	762030.54	3042.29	Slope
4243	9268170.72	762032.66	3054.09	Slope
4244	9268172.81	762016.62	3035.83	Slope
4245	9268169.61	762008.76	3034.44	Slope
4246	9268174.13	762008.54	3033.20	TN
4247	9268168.00	762002.18	3033.07	Slope
4248	9268170.35	761995.84	3031.82	Slope
4249	9268178.63	761990.88	3030.12	Slope
4250	9268178.58	761994.82	3030.64	TN
4251	9268184.37	761989.66	3029.85	Slope
4252	9268197.51	761982.99	3028.13	Slope
4253	9268204.90	761978.38	3025.70	Slope
4254	9268214.16	761973.98	3024.13	Slope
4255	9268220.70	761971.00	3023.37	Slope
4256	9268233.77	761959.61	3025.14	Slope
4257	9268272.72	761886.56	3013.67	Slope
4258	9268276.46	761886.90	3012.32	TN
4259	9268274.30	761883.40	3008.77	Slope
4260	9268274.30	761883.40	3008.77	Slope
4261	9268279.95	761872.28	3007.99	Slope
4262	9268284.66	761872.29	3006.50	TN
4263	9268286.65	761859.87	3006.99	Slope
4264	9268293.48	761848.57	3006.31	Slope
4265	9268302.13	761836.96	3005.77	Slope
4266	9268302.14	761836.96	3005.76	Slope
4267	9268306.06	761837.25	3003.92	TN
4268	9268315.49	761824.18	3006.11	Slope

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4269	9268320.58	761824.86	3005.26	TN
4270	9268324.39	761820.62	3007.16	Slope
4271	9268338.88	761818.61	3008.57	Slope
4272	9268341.72	761824.46	3009.08	TN
4273	9268349.06	761819.53	3009.20	TN
4274	9268349.11	761812.46	3008.00	Slope
4275	9268354.13	761813.52	3007.94	TN
4276	9268355.82	761805.77	3007.12	Slope
4277	9268367.80	761800.50	3005.49	Slope
4278	9268381.14	761802.40	3004.92	Slope
4279	9268389.03	761806.63	3005.42	Slope
4280	9268388.94	761808.96	3005.29	TN
4281	9268395.43	761811.65	3005.56	Slope
4282	9268405.11	761815.35	3005.11	Slope
4283	9268406.09	761812.63	3010.73	TN
4284	9268419.36	761815.18	3009.90	TN
4285	9268420.22	761817.40	3004.00	Slope
4286	9268434.02	761818.23	3002.14	Slope
4287	9268447.85	761822.14	3000.46	Slope
4288	9268448.70	761823.98	3004.21	Slope
4289	9268457.26	761825.49	3002.80	TN
4290	9268456.99	761824.98	2999.36	Slope
4291	9268465.57	761826.29	2998.31	Slope
4292	9268477.95	761825.66	2996.63	Slope
4293	9268478.33	761828.11	2994.07	TN
4294	9268479.61	761825.41	2996.44	Slope
4295	9268491.93	761823.21	2994.34	Slope
4296	9268509.31	761819.74	2991.48	Slope
4297	9268508.51	761825.00	2986.81	TN
4298	9268528.44	761820.86	2985.43	TN
4299	9268526.78	761814.66	2989.88	Slope

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4300	9268541.48	761811.79	2988.40	Slope
4301	9268542.78	761816.03	2983.56	TN
4302	9268557.86	761812.19	2981.79	TN
4303	9268555.96	761807.40	2986.38	Slope
4304	9268571.70	761800.44	2985.21	Slope
4305	9268575.43	761803.04	2981.45	TN
4306	9268586.71	761791.85	2980.63	TN
4307	9268586.15	761786.09	2983.82	Slope
4308	9268595.39	761774.54	2982.17	Slope
4309	9268595.40	761774.52	2982.17	Slope
4310	9268600.93	761775.50	2979.85	TN
4311	9268601.94	761766.72	2980.54	Slope
4312	9268611.03	761754.29	2977.63	Slope
4313	9268615.54	761754.55	2975.11	TN
4314	9268614.59	761749.37	2976.64	Slope
4315	9268624.94	761739.09	2974.28	Slope
4316	9268630.71	761738.40	2971.65	TN
4317	9268631.68	761731.05	2972.87	Slope
4318	9268638.98	761721.26	2971.37	Slope
4319	9268643.76	761723.27	2968.69	TN
4320	9268652.18	761711.57	2966.98	TN
4321	9268648.99	761708.63	2969.54	Slope
4322	9268660.70	761697.70	2968.00	Slope
4323	9268667.05	761692.60	2967.04	Slope
4324	9268669.63	761695.73	2963.24	TN
4325	9268682.26	761684.21	2961.46	TN
4326	9268678.79	761681.28	2965.21	Slope
4327	9268685.06	761670.79	2963.91	Slope
4328	9268689.06	761672.33	2958.97	TN
4329	9268693.60	761662.48	2957.87	TN
4330	9268690.52	761658.88	2962.89	Slope

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4331	9268695.86	761649.96	2961.98	Slope
4332	9268702.72	761634.56	2960.53	Slope
4333	9268706.48	761636.56	2955.38	TN
4334	9268712.40	761623.26	2953.12	TN
4335	9268709.42	761620.53	2958.50	Slope
4336	9268717.39	761608.55	2956.78	Slope
4337	9268719.86	761612.18	2951.77	TN
4338	9268727.12	761600.68	2950.80	TN
4339	9268722.41	761598.66	2955.27	Slope
4340	9268729.37	761582.58	2953.19	Slope
4341	9268730.74	761583.06	2952.36	TN
4342	9268737.71	761570.78	2950.40	TN
4343	9268736.25	761569.87	2951.22	TN
4344	9268740.95	761559.77	2950.15	Slope
4345	9268744.13	761558.95	2948.81	TN
4346	9268746.73	761552.23	2948.40	TN
4347	9268744.99	761547.28	2949.28	Slope
4348	9268748.87	761540.51	2947.75	Slope
4349	9268750.77	761541.99	2947.22	Slope
4350	9268753.58	761545.81	2945.01	Slope
4351	9268753.90	761553.90	2943.31	Slope
4352	9268753.09	761562.39	2942.22	Slope
4353	9268752.58	761567.53	2941.42	Slope
4354	9268752.28	761567.73	2947.35	TN
4355	9268750.11	761576.34	2946.45	TN
4356	9268751.99	761576.62	2941.70	Slope
4357	9268751.51	761585.29	2940.37	Slope
4358	9268750.71	761593.96	2939.35	Slope
4359	9268749.55	761597.89	2937.80	Slope
4360	9268745.40	761601.08	2939.70	TN
4361	9268745.83	761608.97	2938.25	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4362	9268749.99	761616.95	2935.91	Slope
4363	9268745.91	761620.70	2936.87	TN
4364	9268749.10	761625.17	2934.70	Slope
4365	9268747.45	761633.25	2934.08	Slope
4366	9268744.08	761648.05	2929.98	Slope
4367	9268736.34	761677.16	2927.54	Slope
4368	9268734.24	761684.55	2926.51	Slope
4369	9268733.36	761684.36	2928.36	TN
4370	9268732.02	761689.45	2925.09	TN
4371	9268726.51	761693.31	2925.89	Slope
4372	9268728.81	761700.52	2923.77	Slope
4373	9268726.41	761709.82	2922.52	Slope
4374	9268720.22	761713.37	2923.10	TN
4375	9268724.52	761716.75	2922.11	Slope
4376	9268721.97	761724.88	2920.23	Slope
4377	9268717.49	761726.00	2921.16	TN
4378	9268719.20	761733.93	2918.80	Slope
4379	9268715.44	761735.34	2919.89	TN
4380	9268717.24	761746.57	2917.79	Slope
4381	9268712.52	761757.62	2915.55	Slope
4382	9268707.81	761756.76	2915.91	Cantera
4383	9268709.02	761757.73	2915.74	Cantera
4384	9268714.44	761761.79	2915.11	Slope
4385	9268708.23	761785.09	2911.65	Slope
4386	9268702.23	761789.21	2912.02	TN
4387	9268706.37	761797.57	2910.75	Slope
4388	9268699.07	761806.31	2910.22	TN
4389	9268705.34	761814.61	2907.94	Slope
4390	9268704.98	761819.76	2907.39	Casa
4391	9268706.00	761828.26	2906.24	Casa
4392	9268707.06	761835.17	2904.90	Slope

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4393	9268700.36	761841.08	2904.93	TN
4394	9268708.15	761847.18	2903.09	Slope
4395	9268720.33	761853.85	2901.07	Alcantarillas
4396	9268720.05	761853.14	2901.14	Alcantarillas
4397	9268711.88	761856.78	2901.92	Alcantarillas
4398	9268711.18	761855.23	2901.92	Alcantarillas
4399	9268713.39	761861.84	2901.70	Slope
4400	9268707.29	761862.80	2903.09	TN
4401	9268716.65	761868.46	2902.89	TN
4402	9268724.91	761864.63	2900.76	Slope
4403	9268732.38	761861.88	2899.93	Slope
4404	9268737.68	761865.86	2900.08	TN
4405	9268749.18	761861.65	2898.88	TN
4406	9268749.73	761857.84	2898.06	Slope
4407	9268764.01	761857.26	2896.48	Slope
4408	9268769.08	761863.01	2897.09	TN
4409	9268777.54	761860.24	2895.46	Slope
4410	9268787.81	761864.63	2894.99	Slope
4411	9268799.11	761870.13	2894.25	Slope
4412	9268798.87	761875.84	2895.07	TN
4413	9268804.04	761872.05	2893.69	Slope
4414	9268807.40	761877.67	2895.12	TN
4415	9268814.09	761875.14	2894.83	Slope
4416	9268815.51	761880.36	2895.63	TN
4417	9268821.07	761877.03	2894.10	Slope
4418	9268829.27	761878.53	2893.10	Slope
4419	9268837.09	761881.03	2893.14	Slope
4420	9268842.58	761888.49	2893.94	TN
4421	9268848.13	761890.08	2894.82	TN
4422	9268849.29	761883.66	2892.65	Slope
4423	9268857.87	761882.48	2897.02	Slope



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4424	9268867.15	761882.47	2893.98	Slope
4425	9268872.50	761885.11	2891.38	Slope
4426	9268868.74	761889.33	2893.60	TN
4427	9268873.45	761892.34	2893.04	Slope
4428	9268872.24	761898.29	2893.99	TN
4429	9268878.90	761899.91	2890.27	Slope
4430	9268883.96	761899.08	2889.14	Borde
4431	9268880.56	761900.29	2889.27	Borde
4432	9268882.43	761900.35	2889.10	Eje
4433	9268880.87	761905.26	2890.58	Slope
4434	9268881.68	761915.84	2891.28	Slope
4435	9268881.95	761916.03	2888.44	Slope
4436	9268882.67	761923.49	2887.54	Slope
4437	9268880.42	761927.45	2888.33	TN
4438	9268883.71	761928.98	2887.12	Slope
4439	9268884.42	761936.08	2887.52	Slope
4440	9268884.09	761946.90	2886.76	Slope
4441	9268882.67	761957.47	2884.26	Slope
4442	9268879.59	761959.51	2885.69	TN
4443	9268882.14	761965.39	2883.39	Slope
4444	9268878.95	761970.45	2884.46	TN
4445	9268882.66	761976.67	2881.66	Slope
4446	9268882.49	761986.35	2880.30	Slope
4447	9268879.92	761990.31	2881.06	TN
4448	9268882.30	761997.93	2879.19	Slope
4449	9268879.81	762000.60	2880.59	TN
4450	9268882.41	762007.53	2880.07	Slope
4451	9268876.83	762009.92	2880.33	TN
4452	9268876.42	762018.43	2880.37	TN
4453	9268883.92	762017.52	2878.07	Slope
4454	9268883.20	762024.96	2878.63	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4455	9268887.43	762028.20	2876.30	Slope
4456	9268886.47	762032.07	2876.16	Slope
4457	9268882.75	762036.73	2877.55	TN
4458	9268886.17	762036.20	2875.37	Slope
4459	9268887.31	762042.10	2873.06	Slope
4460	9268886.29	762051.14	2872.30	Slope
4461	9268883.65	762053.12	2874.32	TN
4462	9268885.41	762060.25	2871.07	TN
4463	9268883.78	762071.50	2869.97	TN
4464	9268882.28	762071.69	2874.31	TN
4465	9268881.37	762085.08	2872.67	TN
4466	9268882.45	762085.47	2870.85	TN
4467	9268882.61	762085.34	2870.88	Slope
4468	9268881.28	762093.89	2869.79	Slope
4469	9268878.94	762093.44	2877.48	TN
4470	9268876.08	762105.66	2876.82	TN
4471	9268878.57	762105.24	2870.22	Slope
4472	9268879.59	762120.38	2868.92	Slope
4473	9268877.29	762120.75	2875.15	TN
4474	9268886.38	762127.42	2864.56	Slope
4475	9268892.27	762130.73	2863.62	TN
4476	9268894.53	762124.86	2863.33	Slope
4477	9268901.52	762116.01	2861.62	Slope
4478	9268902.96	762116.53	2860.87	TN
4479	9268908.12	762108.86	2859.27	Slope
4480	9268906.52	762107.92	2859.87	Slope
4481	9268913.31	762098.63	2857.84	Slope
4482	9268914.08	762099.30	2857.95	Slope
4483	9268920.79	762091.33	2856.16	Slope
4484	9268919.61	762090.74	2856.15	Slope
4485	9268929.04	762077.14	2853.85	Slope

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4486	9268930.69	762077.71	2853.34	TN
4487	9268937.06	762069.00	2851.57	TN
4488	9268935.44	762068.21	2852.33	Slope
4489	9268942.72	762057.97	2850.74	Slope
4490	9268944.32	762058.95	2850.33	TN
4491	9268952.56	762048.26	2848.43	TN
4492	9268950.82	762047.08	2848.99	Slope
4493	9268959.51	762035.71	2847.30	Slope
4494	9268968.30	762024.12	2845.45	Slope
4495	9268969.88	762024.97	2844.96	TN
4496	9268977.47	762013.85	2843.15	TN
4497	9268975.38	762012.43	2843.91	Slope
4498	9268982.67	762000.14	2842.23	Slope
4499	9268984.10	762000.76	2841.48	TN
4500	9268989.97	761991.26	2840.48	TN
4501	9268988.39	761990.18	2841.16	Slope
4502	9268994.97	761979.24	2839.53	Slope
4503	9268997.97	761979.05	2838.94	TN
4504	9268999.50	761971.87	2838.56	Slope
4505	9269002.42	761973.97	2838.40	TN
4506	9269003.75	761960.53	2837.33	Slope
4507	9269008.66	761960.90	2837.06	TN
4508	9269008.17	761946.84	2835.80	Slope
4509	9269012.11	761947.20	2836.31	TN
4510	9269013.81	761942.84	2835.44	TN
4511	9269013.35	761939.15	2834.71	Slope
4512	9269017.55	761939.81	2833.70	Slope
4513	9269019.64	761943.97	2832.59	Slope
4514	9269020.27	761949.56	2831.78	Slope
4515	9269016.38	761952.73	2832.35	TN
4516	9269020.90	761957.62	2830.82	Slope

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4517	9269021.34	761964.24	2831.42	Slope
4518	9269020.56	761964.61	2834.32	TN
4519	9269021.29	761971.52	2833.47	TN
4520	9269021.97	761971.23	2830.54	Slope
4521	9269022.86	761977.66	2830.63	Slope
4522	9269022.35	761977.83	2832.56	TN
4523	9269029.93	762013.39	2823.76	Slope
4524	9269026.81	762013.51	2824.32	TN
4525	9269025.17	762004.74	2825.58	TN
4526	9269028.14	762000.01	2825.69	Slope
4527	9269025.21	761997.77	2825.94	Casa
4528	9269025.50	761988.29	2826.64	Casa
4529	9269028.13	761996.55	2825.48	Slope
4530	9269030.48	762019.48	2822.78	Slope
4531	9269027.07	762023.01	2823.14	TN
4532	9269032.00	762024.31	2822.11	Slope
4533	9269035.29	762035.25	2820.73	Slope
4534	9269034.60	762037.69	2820.85	Casa
4535	9269036.81	762045.69	2819.60	Slope
4536	9269038.08	762064.73	2817.63	Slope
4537	9269038.70	762070.40	2817.12	Slope
4538	9269035.56	762072.38	2818.31	TN
4539	9269038.87	762081.82	2816.25	Slope
4540	9269039.97	762089.47	2818.05	TN
4541	9269040.34	762095.50	2814.03	Slope
4542	9269037.21	762096.19	2814.83	TN
4543	9269040.67	762105.09	2813.35	Slope
4544	9269036.82	762104.76	2813.87	TN
4545	9269040.73	762110.49	2812.93	Slope
4546	9269040.09	762123.55	2811.91	Slope
4547	9269037.17	762124.55	2812.60	TN

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4548	9269044.05	762134.41	2811.52	Slope
4549	9269041.78	762141.51	2812.20	TN
4550	9269047.35	762150.18	2809.95	Slope
4551	9269045.70	762159.23	2810.19	TN
4552	9269050.21	762161.19	2809.76	Slope
4553	9269052.18	762173.54	2809.61	Slope
4554	9269048.61	762179.16	2810.31	TN
4555	9269053.12	762182.92	2809.94	Slope
4556	9269052.99	762188.18	2809.69	Slope
4557	9269050.16	762191.50	2809.53	Slope
4558	9269048.16	762187.00	2810.07	TN
4559	9269046.79	762176.98	2810.55	TN
4560	9269062.82	762198.03	2804.01	Borde
4561	9269055.54	762200.86	2804.13	Borde
4562	9269047.35	762207.27	2804.35	Borde
4563	9269042.10	762217.61	2804.51	Borde
4564	9269041.34	762236.27	2804.84	Borde
4565	9269043.70	762250.55	2805.13	Borde
4566	9269045.81	762263.27	2805.38	Borde
4567	9269047.53	762277.09	2805.66	Borde
4568	9269048.24	762285.94	2805.84	Borde
4569	9269057.74	762283.28	2806.25	Borde
4570	9269056.59	762273.20	2805.89	Borde
4571	9269054.26	762258.01	2805.40	Borde
4572	9269051.99	762243.80	2804.92	Borde
4573	9269051.14	762235.43	2804.61	Borde
4574	9269051.32	762226.38	2804.19	Borde
4575	9269056.18	762214.91	2803.51	Borde
4576	9269064.25	762210.16	2803.02	Borde
4577	9269067.90	762209.66	2802.90	Borde
4578	9269064.79	762193.11	2804.24	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4579	9269060.07	762193.19	2804.50	Borde
4580	9269058.49	762184.72	2805.48	Borde
4581	9269062.27	762183.45	2805.39	Borde
4582	9269059.51	762171.55	2806.67	Borde
4583	9269055.03	762172.28	2806.72	Borde
4584	9269052.12	762160.61	2808.51	Borde
4585	9269056.13	762158.81	2808.56	Borde
4586	9269053.08	762146.63	2809.93	Borde
4587	9269047.84	762147.55	2810.01	Borde
4588	9269045.44	762134.31	2811.17	Borde
4589	9269050.17	762132.54	2811.04	Borde
4590	9269047.98	762119.76	2811.99	Borde
4591	9269042.18	762119.38	2812.23	Borde
4592	9269041.59	762104.38	2813.32	Borde
4593	9269046.75	762103.83	2813.18	Borde
4594	9269046.47	762089.54	2814.53	Borde
4595	9269041.47	762088.64	2814.63	Borde
4596	9269040.03	762075.48	2816.16	Borde
4597	9269045.13	762073.76	2816.20	Borde
4598	9269043.72	762057.05	2818.08	Borde
4599	9269038.43	762055.75	2818.38	Borde
4600	9269037.85	762045.86	2819.57	Borde
4601	9269042.99	762044.79	2819.48	Borde
4602	9269040.67	762033.70	2820.63	Borde
4603	9269035.64	762032.87	2820.90	Borde
4604	9269041.74	762021.95	2821.67	Borde
4605	9269039.25	762015.71	2821.79	Borde
4606	9269042.39	762008.76	2820.94	Borde
4607	9269045.96	762009.36	2820.82	Borde
4608	9269048.18	762003.71	2820.27	Borde
4609	9269045.60	762000.59	2820.31	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4610	9269047.88	761993.93	2819.55	Borde
4611	9269051.50	761994.95	2819.49	Borde
4612	9269035.13	762011.83	2823.05	Borde
4613	9269031.11	762012.01	2823.30	Borde
4614	9269029.17	761999.31	2824.89	Borde
4615	9269033.60	761997.50	2824.84	Borde
4616	9269031.34	761986.35	2826.17	Borde
4617	9269027.03	761986.51	2826.47	Borde
4618	9269024.39	761976.01	2827.81	Borde
4619	9269029.16	761973.84	2827.91	Borde
4620	9269027.26	761961.66	2829.61	Borde
4621	9269021.69	761960.72	2829.92	Borde
4622	9269021.06	761949.54	2831.34	Borde
4623	9269026.76	761948.74	2831.39	Borde
4624	9269024.55	761936.79	2833.01	Borde
4625	9269018.85	761938.94	2833.04	Borde
4626	9269015.64	761937.80	2833.76	Borde
4627	9269015.94	761929.09	2834.40	Borde
4628	9269007.85	761934.25	2834.81	Borde
4629	9269010.84	761939.45	2834.72	Borde
4630	9269007.03	761948.55	2835.98	Borde
4631	9269001.24	761947.67	2836.21	Borde
4632	9268997.44	761960.11	2837.62	Borde
4633	9269001.24	761964.39	2837.69	Borde
4634	9268995.20	761977.12	2839.09	Borde
4635	9268989.66	761976.05	2839.47	Borde
4636	9268982.91	761988.36	2841.25	Borde
4637	9268986.23	761993.70	2841.48	Borde
4638	9268980.14	762003.08	2842.82	Borde
4639	9268975.07	762000.95	2843.10	Borde
4640	9268967.64	762012.82	2844.72	Borde

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4641	9268970.96	762016.37	2844.67	Borde
4642	9268963.52	762028.62	2846.24	Borde
4643	9268958.94	762026.72	2846.55	Borde
4644	9268950.21	762039.29	2848.35	Borde
4645	9268953.04	762043.07	2848.43	Borde
4646	9268945.01	762054.58	2850.21	Borde
4647	9268940.47	762052.61	2850.49	Borde
4648	9268930.71	762065.84	2852.54	Borde
4649	9268933.80	762069.31	2852.59	Borde
4650	9268926.90	762078.47	2854.20	Borde
4651	9268922.62	762076.60	2854.33	Borde
4652	9268914.89	762086.34	2856.26	Borde
4653	9268918.76	762091.14	2856.27	Borde
4654	9268909.93	762102.76	2858.79	Borde
4655	9268903.43	762100.45	2859.45	Borde
4656	9268899.06	762107.74	2860.83	Borde
4657	9268903.00	762113.07	2861.11	Borde
4658	9268897.14	762121.12	2862.81	Borde
4659	9268891.98	762115.58	2862.90	Borde
4660	9268887.23	762114.22	2864.18	Borde
4661	9268881.11	762116.41	2864.89	Borde
4662	9268881.07	762102.75	2866.06	Borde
4663	9268887.23	762102.46	2865.88	Borde
4664	9268888.71	762091.71	2866.95	Borde
4665	9268883.62	762089.54	2867.30	Borde
4666	9268884.52	762079.95	2868.29	Borde
4667	9268890.89	762079.65	2868.14	Borde
4668	9268890.77	762067.24	2869.64	Borde
4669	9268886.03	762065.50	2870.02	Borde
4670	9268887.40	762052.70	2871.48	Borde
4671	9268891.80	762052.39	2871.26	Borde



<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4672	9268892.02	762040.31	2872.58	Borde
4673	9268888.36	762039.77	2873.00	Borde
4674	9268888.70	762026.52	2874.44	Borde
4675	9268892.31	762025.55	2874.53	Borde
4676	9268889.92	762013.78	2876.21	Borde
4677	9268886.23	762013.79	2876.48	Borde
4678	9268883.67	762001.00	2878.27	Borde
4679	9268888.11	761999.94	2878.09	Borde
4680	9268888.40	761989.51	2879.55	Borde
4681	9268883.54	761988.48	2879.86	Borde
4682	9268883.84	761977.20	2881.31	Borde
4683	9268888.57	761976.49	2881.27	Borde
4684	9268888.69	761964.13	2882.79	Borde
4685	9268883.96	761963.07	2882.99	Borde
4686	9268884.06	761952.66	2884.34	Borde
4687	9268890.19	761952.28	2884.18	Borde
4688	9268889.53	761940.99	2885.37	Borde
4689	9268884.87	761939.56	2885.64	Borde
4690	9268884.40	761927.96	2886.69	Borde
4691	9268887.78	761926.65	2886.55	Borde
4692	9268886.45	761916.69	2887.47	Borde
4693	9268882.89	761916.25	2887.77	Borde
4694	9268881.54	761906.99	2888.61	Borde
4695	9268885.78	761905.91	2888.59	Borde
4696	9268883.58	761894.80	2889.55	Borde
4697	9268879.26	761895.42	2889.70	Borde
4698	9268876.78	761887.22	2890.34	Borde
4699	9268880.02	761880.79	2890.51	Borde
4700	9264387.16	760567.61	3525.00	talud
4701	9264347.78	760568.69	3528.00	talud
4702	9264834.61	760547.94	3485.00	talud

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descripción</b>
4703	9269045.54	761950.30	2825.00	TN
4704	9269037.01	761916.30	2830.00	TN
4705	9269047.63	761869.15	2830.00	TN
4706	9269065.50	761897.34	2825.00	TN
4707	9268756.26	761477.48	2950.00	TN
4708	9267356.28	761184.07	3190.00	TN
4709	9267572.90	762037.46	3115.00	Slope
4710	9268051.89	762168.64	3060.00	TN
4711	9269069.69	761885.93	2825.00	TN
4712	9268786.00	761495.01	2940.00	TN
4713	9264331.34	760538.52	3530.00	TN
4714	9265774.53	760527.74	3420.00	talud
4715	9265031.68	760512.24	3465.00	talud

Fuente: Elaboración Propia.

### **1.10. Conclusiones**

- Se realizó el reconocimiento del terreno en todo el ámbito del proyecto a fin de evaluar las ventajas y dificultades que se presentan en la zona del estudio.
- Se realizó la recopilación y evaluación de puntos topográficos existentes en la zona del proyecto.
- Para la obtención de los planos topográficos se tomaron puntos en forma radial y taquimétrica y ubicación de estructuras existentes.
- Finalmente se concluye que todo el proceso del levantamiento topográfico se ha obtenido con valores de precisión dentro de los límites permisibles para este tipo de proyectos.

## ANEXOS

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS



NO.000III

## CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD

Otorgado A:

N° II-0001/21

**RAFAEL INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN E.I.R.L.**  
**RUC: 20605422269**

DATOS DEL EQUIPO: GPS DIFERENCIAL MARCA CHCNAV 190

CERTIFICA: QUE EL GPS BASE Y ROVER

Se encuentran 100% operativos.

RECEPTOR (Base) SERIE N° 3292243

Revisión de conectores, verificación Funcionamiento y puertos de comunicación, revisión, recepción de satélites, revisión de niveles de recepción de satélites, verificación de firmware receptor, comprobación inicialización Base.

RECEPTOR (Rover) SERIE N° 3292235

Revisión de conectores, verificación Funcionamiento y puertos de comunicación, revisión, recepción de satélites, revisión de niveles de recepción de satélites, verificación de firmware receptor, comprobación inicialización Rover, verificación funcionamiento RTK.

COLECTORA DE DATOS MOD. HCE320 SERIE N° 300900133

Revisión general, Parámetros de transferencia software y hardware y conexiones.

- Nota: INVERSIONES ISIDEC S.A.C., no se responsabiliza por desajustes y/o descalibraciones en los equipos causados por un inadecuado transporte del mismo.

Fecha de Revisión: 01 de agosto de 2021

Fecha de Vendmiento: 30 de julio de 2022



INVERSIONES ISIDEC S.A.C.  
*Josué Topilco Infante*  
GERENTE GENERAL



GARMIN

Trimble


TOPCON SOKKIA

FOIF SOUTH

Leica


## FICHAS TÉCNICAS DE BMS

Tabla 3: Ficha técnica de BM 01.

FICHA TÉCNICA DE PUNTO DE CONTROL				
BM-01				
TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CAMINO VECINAL CREUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA – CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA - CAJAMARCA"				
Topógrafo:	ROGER WILLAM VÁSQUEZ VEGA IVAN ROY GUERRERO CABRERA			
Fecha:	02-MAYO-2022			
Datum:	WGS-84			
NOMBRE ESTACIÓN BM-INICIO	LOCALIDAD REJOPAMAP A	DISTRITO CHOTA	PROVINCIA CHOTA	DEPARTAMENTO CAJAMARCA
			EQUIPO	CHCNAV i90
NORTE (Y) 9269065.0860	ESTE (X) 762163.5660		COTA NIV. GEOMÉTRIC A 2808.209	ZONA UTM 17
FOTOGRAFÍA:				
				
DESCRIPCIÓN DE UBICACIÓN DE PUNTO				
<p>Se ha enmarcado sobre la superficie de un dado de concreto, con un acero de ½" de 0.40m. Este punto BM se encuentra a 42 metros de la curva Grande Rejopampa aproximadamente en dirección de la progresiva 0+028 margen derecho del camino vecinal en diseño.</p>				

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 4: Ficha técnica de BM 24.**

<b>FICHA TÉCNICA DE PUNTO DE CONTROL</b>				
<b>BM-24</b>				
<b>TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CAMINO VECINAL CREUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA – CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA - CAJAMARCA"</b>				
<b>Topógrafo:</b>	ROGER WILLAM VÁSQUEZ VEGA IVAN ROY GUERRERO CABRERA			
<b>Fecha:</b>	02-MAYO-2022			
<b>Datum:</b>	WGS-84			
<b>NOMBRE ESTACIÓN</b> BM-FINAL	<b>LOCALIDAD</b> PAMPA LA LAGUNA	<b>DISTRITO</b> CHOTA	<b>PROVINCIA</b> CHOTA	<b>DEPARTAMENTO</b> CAJAMARCA
			<b>EQUIPO</b>	CHCNAV i90
<b>NORTE (Y)</b> 9264501.9060	<b>ESTE (X)</b> 759533.9680		<b>COTA NIV. GEOMÉTRIC A</b> 3538.645	<b>ZONA UTM</b> 17
<b>FOTOGRAFÍA:</b>				
				
<b>DESCRIPCIÓN DE UBICACIÓN DE PUNTO</b>				
<p>Se ha enmarcado sobre la superficie de un dado de concreto, con un acero de ½" de 0.40m. Este punto BM se encuentra a 16 metros del punto final del tramo, aproximadamente en dirección de la progresiva 10+365 margen izquierda del camino vecinal en diseño.</p>				

Fuente: Elaboración propia.

## Panel Fotográfico



**Figura 1:** Rotulado de Bm's con esmalte rojo.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



**Figura 2:** Colocación del BM, los Bm's usados fueron Bm's monumentados a base de concreto.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



**Figura 3:** Toma de punto del Bm, con el GPS Diferencial.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



**Figura 5:** Ubicación del GPS diferencial para posteriormente realizar la toma de puntos.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



# **INFORME GEOTÉCNICO**

## **PROYECTO**

**TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL,  
CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE  
REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA,  
CHOTA, CAJAMARCA"**

## **SOLICITANTE**

**ROGER WILLAM VÁSQUEZ VEGA & IVÁN ROY  
GUERRERO CABRERA**


## **UBICACIÓN**

**DISTRITO : CHOTA**

**PROVINCIA : CHOTA**

**REGION : CAJAMARCA**

**LOCALIDAD : CRUCE CURVA GRANDE  
REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA,  
CHOTA**

  
LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 77267



## CONTENIDO

### **1.0 ASPECTOS GENERALES**

**1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO.**

**1.2 NORMATIVIDAD.**

**1.3 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO.**

**1.4 ACCESO AL AREA DE ESTUDIO**

**1.5 CONDICIONES CLIMÁTICAS**

### **2.0 ASPECTO GEOLÓGICO DEL ÁREA EN ESTUDIO.**

**2.1 GEOMORFOLOGÍA**

**2.2 GEOLOGÍA**

**2.3 ASPECTOS GEODINÁMICAS**

### **3.0 TRABAJOS REALIZADOS**

**3.1 TRABAJOS DE CAMPO.**

**3.1.1 EXPLORACIÓN DE CALICATAS.**

**3.1.2 MUESTREO**

**3.2 TRABAJOS EN LABORATORIO.**

**3.2.1 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN**

**3.2.2 PERFIL ESTRATIGRÁFICO.**

**3.3 TRABAJOS EN GABINETE.**

**3.3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECANICAS DE LOS MATERIALES**

### **4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.0 ANEXOS**

## **1.0 ASPECTOS GENERALES**

### **1.1 OBJETO DEL ESTUDIO**

El presente informe técnico está referido a los estudios de Mecánica de Suelos, solicitado por los Bachiller **ROGER WILLAM VÁSQUEZ VEGA & IVÁN ROY GUERRERO CABRERA** para la investigación de Tesis: "**CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA**", con la finalidad de poder conocer las propiedades físico mecánicas de los suelos existentes en el área donde se realizará las obras, en tal sentido se realizaron trabajos de exploración de campo por medio de calicatas. Los resultados de laboratorio y registros de exploración respectivos permitirán definir el perfil estratigráfico del área en estudio. Con esta información se podrán recomendar los métodos apropiados para garantizar un proceso constructivo seguro y confiable, así mismo determinar los datos necesarios asociados a la geotecnia que servirán de base para diseños e implementación de estructuras de concreto entre otros.

Los presentes estudios permitirán definir las actividades del proceso constructivo dependiendo del tipo de suelo encontrado.

El programa seguido para este fin, fue lo siguiente:

Reconocimiento del terreno

Toma de muestras disturbadas

Ejecución de ensayos de laboratorio

Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio

Conclusiones y recomendaciones

En tal sentido se realizaron trabajos de exploración de campo, los resultados de laboratorio y registros de exploración respectivos permitirán definir el perfil estratigráfico del área en estudio y conocer las propiedades del suelo. Con esta información se podrán recomendar los métodos apropiados para garantizar un proceso constructivo seguro y confiable, así mismo determinar los datos necesarios asociados a la geotecnia que será empleado como material de Afirmado.

Los presentes estudios permitirán definir las actividades del proceso constructivo dependiendo del tipo de suelo encontrado, (suelo normal, suelos arcillosos, suelos limosos, suelos semirocosos, rocoso etc.).

### **1.2 NORMATIVIDAD**

Manual de Carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG – 2013) y la E.050 Suelos y Cimentaciones, los proyectos que involucran movimiento de tierras, exigen el conocimiento previo de las características del terreno a intervenir y la tipología de las obras previstas. La determinación de las

características de los suelos a intervenir se ha logrado mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedaran reflejados en el presente Informe Técnico.

El presente estudio es indispensable para el desarrollo del proyecto, puesto que la naturaleza de la obra a ejecutar se encuentra enmarcado dentro las Normas Técnicas peruanas (NTP), American Society for Testing and Materials (A.S.T.M) y (AASHTO).

### 1.3 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO



Región : Cajamarca  
Provincia : Chota  
Distrito : Chota  
Localidad : Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna.  
Latitud Sur : 6° 37' 22"  
Latitud Oeste : 78° 40' 15"  
Altitud : 2388 msnm

### 1.4 ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO

Para llegar a la localidad Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, tomando como punto de partida la ciudad de Cajamarca, las vías de acceso se describen a continuación:



LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
HENRY DAVID C. J. RIMARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 16 77287

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

CAJAMARCA – CHOTA - CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"

DESDE	HACIA	VIA	DISTANCIA (Km):	TIEMPO (h/min)
Cajamarca	Chota	Asfaltada	144.0 km	3 h 30 min
Chota	Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna.	Afirmada	11.3 km	33.00 min

### 1.5 CONDICIÓN CLIMÁTICA

El lugar de estudio se encuentra a una altitud de 2.388 m.s.n.m. aproximadamente.

En Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna., los veranos son cómodos y nublados y los inviernos son cortos, fríos, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 6 °C a 21 °C y rara vez baja a menos de 4 °C o sube a más de 24 °C.

a temporada templada dura 3.1 meses, del 18 de diciembre al 21 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 21 °C. El día más caluroso del año es febrero, con una temperatura máxima promedio de 21 °C y una temperatura mínima promedio de 10°C.

La temporada fresca dura 1.6 meses, del 2 de junio al 24 de julio, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 20 °C. El día más frío del año es julio, con una temperatura mínima promedio de 6 °C y máxima promedio de 19 °C.

### 2.0 ASPECTO GEOLÓGICO DEL ÁREA EN ESTUDIO.

#### 2.1 GEOMORFOLOGÍA

El área en estudio se encuentra en la parte alta de la cordillera andina a 2 388 msnm. Conformada por pequeños cerros, bisecada, zonas de pequeños bosques, laderas, pequeñas llanuras, algunas terrazas con presencia de suelos húmedos, elevaciones de mediana altitud, características que corresponden a la cadena central de los Andes Peruanos.

El área en estudio corresponde a zonas cuya topografía presentan ondulaciones, debido a procesos ocasionados por escorrentía superficial, su potencial es reducido debido a las limitaciones topográficas y edáficas, que hacen de estos medios ecológicamente frágiles y de alta susceptibilidad erosiva; se localizan ocupando parte del territorio de las provincias de Chota, Santa Cruz, Contumazá, Cajamarca, San Marcos y Cajabamba, San Ignacio, Jaén, Cutervo.

## 2.2 GEOLOGÍA

La zona donde se desarrollará la Tesis, se ubica en la localidad de CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, Provincia de Chota, Región Cajamarca. De acuerdo a la carta Geológica Nacional, emitida por "INGEMMET" del sector Energía y Minas, La zona en estudio se encuentra ubicada en la hoja 13 – f Chota en el distrito de Chota, el área en estudio es una formación de suelos existentes que corresponden a la era del mesozoico, del SISTEMA CRETÁCEO, serie superior, en las que se distinguen principalmente la formación Chota (K<sub>Ti</sub> – ch), formación Celendín (ks – c) y formación Chota (ks – ca).

## 2.3 ASPECTOS GEODINÁMICOS

La geodinámica externa se acentúa en los meses de mayores precipitaciones pluviales, se debe de tomar en cuenta que es una zona no vulnerable al fenómeno "El Niño".

No se han observado fallas geológicas o problemas estructurales cuya existencia afectaría la seguridad de la obra en sí, según datos de los solicitantes.

## 3.0 TRABAJOS REALIZADOS

### 3.1 TRABAJO DE CAMPO

Para efectuar el estudio de mecánica de suelos, que consistió como parte inicial en realizar una visita a la cantera de interés, dirigida en conjunto con los tesisistas, con el objetivo de hacer un reconocimiento visual, verídico y observar las características y estado que guarda actualmente el lugar, así como sus alrededores de tal manera de poder determinar el tipo de exploración a realizar, así como el número de ellas.

#### 3.1.1 EXPLORACIÓN DE CALICATAS

Se dispuso la investigación con la ejecución (21) calicatas en Pavimento a nivel de Sub Rasante, a través de un programa de exploración directa a cielo abierto según la Norma Técnica **ASTM D420-69**, distribuidas estratégicamente de acuerdo a la extensión geométrica, para obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos.

Los materiales de suelos y material de las calicatas fueron muestreados por los solicitantes, posteriormente transportadas al laboratorio de Mecánica de Suelos "GSE LABORATORIOS INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C" para la elaboración de los ensayos (Humedad Natural, Análisis granulométrico, Limite Liquido, limite Plástico IP, Proctor Modificado y CBR).

Las muestras tomadas, se ubicó en forma tal que abarque al máximo el área del estudio en la carretera, lo cual, una vez concluida el muestreo, los solicitantes, procedieron con la identificación, recolección y etiquetado de muestras

alteradas, para su transporte al laboratorio en donde se realizaron los ensayos respectivos.

Durante la etapa del muestreo de campo, se cuidó de mantener inalterada la humedad natural de las muestras extraídas.

A medida que se efectuaron las excavaciones se describieron en forma tacto-visual los suelos (color, textura, etc.) a fin de establecer la secuencia, ubicación y espesores de los diferentes mantos que conforman la estratigrafía del área estudiada.

Los resultados, se muestrean en las hojas denominadas record de excavación adjuntas en los anexos.

### 3.1.2 MUESTREO DE LOS SUELOS

#### ALTERADO

Paralelamente a la fase de exploración se ejecutó la recolección o toma de muestras representativas en su mayoría alteradas del tipo **Mab** de cada uno de los estratos encontrados en dichas calicatas en cantidades suficientes debidamente identificadas y acondicionadas en bolsas plásticas para ser derivadas al laboratorio "GSE" para la elaboración de sus ensayos de propiedades físicas y mecánicas: Granulometría, Límites de **ATTERBERG**, Contenido de Humedad natural, clasificación de Suelo (SUCS), Proctor (MDS) (OCH) y CBR.

#### INALTERADO

Los Bachilleres han tomado las muestras inalteradas del tipo **Mit**, de 21 calicatas con fines de pavimentación, ensayadas de acuerdo a la extensión geométrica del área en estudio en evaluación y para realizar los ensayos y determinar sus propiedades físicas y mecánicas, con la finalidad de ser empleada para tal fin.

### 3.2 TRABAJOS EN LABORATORIO

Las muestras **ALTERADAS E INALTERADAS**, extraídas de (21) calicata, fueron analizadas en el laboratorio "GSE laboratorio Ingeniería y Construcción S.A.C" dando seguimiento a las Normas establecidas por la **AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS (ASTM)**, obteniéndose los parámetros que nos permitan deducir las condiciones de las capas estructurales de pavimento bajo las especificaciones normadas y el Manual de Carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG – 2013) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones .



LABORATORIO  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C  
HENRY DAVID S. J. MARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CP N° 77267

## ENSAYOS ESTÁNDAR

- Contenido de Humedad .....ASTM – D2216
- Análisis granulométrico .....ASTM – D422
- Limite Líquido ..... ASTM – D4318
- Limite Plástico ..... ASTM – D4318
- Clasificación Unificada de Suelos (SUCS) .....ASTM – D2487-69
- Proctor modificado ..... ASTM – D1557
- Ensayo de CBR ..... ASTM – D1883

### 3.2.1 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN

La identificación y clasificación de los materiales en estudio, se realizó de acuerdo a lo especificado en la norma **ASTM – D 2487-69**, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos **SUCS – AASHTO, M 145**, se ha obtenido el análisis granulométrico por tamizado y los límites de **ATTERBEG** (Limite Líquido, Limite Plástico), utilizando la copa de Casa Grande y el Rolado, para poder clasificarlo ya que su conformación presenta depósitos graduados de origen gobernados básicamente por estratos bien definidos compuestos de acuerdo a la clasificación.

La identificación nos ha determinado el tipo de ensayos a realizar en el laboratorio, para el tipo de agregado hallado, teniendo en cuenta la finalidad buscada.

### 3.2.2 PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Nos permite establecer una clasificación de los suelos encontrados en el área de estudio, que facilite la identificación del terreno y su respectiva descripción.

## **CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"**

### **CALICATA C-1 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE**

#### **Estrato 1**

Profundidad de 0.20 – 1.50m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "MH", Limos inorgánicos de alta plasticidad, identificado en el sistema AASTHO, como **A-7-6 (16)**, suelo limos arcillosos de color negro oscuro, con alto contenido de humedad y alto Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 4.0%.

### CALICATA C-2 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

#### **Estrato 1**

Profundidad de 0.20 – 1.50m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "GC", Gravetas arcillosas, mezcla de grava arena y arcilla, identificado en el sistema AASTHO, como **A-6 (1)**, suelos granulares, con intermedio contenido de humedad e intermedio Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 11.0 %.

### CALICATA C-3 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

#### **Estrato 1**

Profundidad de 0.20 – 1.50m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "GC", Gravetas arcillosas, mezcla de grava arena y arcilla, identificado en el sistema AASTHO, como **A-2-4 (0)**, suelos granulares, con bajo contenido de humedad y bajo Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 21.0 %.

### CALICATA C-4 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

#### **Estrato 1**

Profundidad de 0.20 – 1.50m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "CH", Arcillas orgánicas de alta plasticidad, identificado en el sistema AASTHO, como **A-7-6 (17)**, suelos arcillosos de color beige, con alto contenido de humedad y alto Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 4.0 %.

### CALICATA C-5 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

#### **Estrato 1**

Profundidad de 0.20 – 0.40 m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "MH", Limos inorgánicos de alta plasticidad, identificado en el sistema AASTHO, como **A-7-5 (18)**, suelos orgánicos de color marrón claro, con alto contenido de humedad y alto Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 4.0 %.



### CALICATA C-6 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

#### **Estrato 1**

Profundidad de 0.20 – 1.20 m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "CH", Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, identificado en el sistema AASTHO, como A-7-5 (19), suelos arcillosos de color negro oscuro, con alto contenido de humedad y alto Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 4.0 %.

### CALICATA C-7 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

#### **Estrato 1**

Profundidad de 0.20 – 1.50 m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "CL", Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas limosas, arcillas arenosas, arcillas magras, arcillas gravosas, identificado en el sistema AASTHO, como A-6 (8), suelos arcillosos de color amarillento claro, con alto contenido de humedad e intermedio Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 6.0 %.

### CALICATA C-8 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

#### **Estrato 1**

Profundidad de 0.20 – 1.50 m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "ML", Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos arcillosos de intermedia plasticidad, identificado en el sistema AASTHO, como A-4 (5), suelos limosos de color amarillento oscuro, con alto contenido de humedad e intermedio Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 8.0 %.

### CALICATA C-9 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

#### **Estrato 1**

Profundidad de 0.20 – 1.50 m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "MH", Limos inorgánicos de alta plasticidad, identificado en el sistema AASTHO, como A-7-5 (15), suelos limosos de color amarillo claro, con alto contenido de humedad y alto Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 3.0 %.

### CALICATA C-10 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

#### **Estrato 1**

Profundidad de 0.20 – 1.50 m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "CL", Arcillas inorgánicas de baja plasticidad, identificado en el sistema AASTHO, como **A-7-6 (11)**, suelos arcillosos de color plomo claro, con alto contenido de humedad e intermedio Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 5.0 %.

### CALICATA C-11 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

#### **Estrato 1**

Profundidad de 0.20 – 1.50 m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "MH", Limos inorgánicos de alta plasticidad, suelos elásticos, identificado en el sistema AASTHO, como **A-7-6 (16)**, suelos limosos de color plomo claro, con alto contenido de humedad y alto Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 4.0 %.

### CALICATA C-12 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

#### **Estrato 1**

Profundidad de 0.20 – 1.50m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "CH", Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, identificado en el sistema AASTHO, como **A-7-6 (18)**, suelo arcilloso de color plomo oscuro, con alto contenido de humedad y alto Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 4.0%.

### CALICATA C-13 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

#### **Estrato 1**

Profundidad de 0.20 – 1.50m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "CH", Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, identificado en el sistema AASTHO, como **A-7-6 (19)**, suelo arcilloso de color marrón oscuro, con alto contenido de humedad y alto Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 3.0%.



### CALICATA C-19 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

Profundidad de 0.20 – 1.50m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "CH", Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, identificado en el sistema AASTHO, como A-7-6 (19), suelo arcilloso de color beige, con alto contenido de humedad y alto Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 4.0%.

### CALICATA C-20 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

Profundidad de 0.20 – 1.50m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "CH", Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, identificado en el sistema AASTHO, como A-7-6 (20), suelo arcilloso de color beige, con alto contenido de humedad y alto Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 4.0%.

### CALICATA C-21 EVALUACIÓN DE SUB RASANTE

Profundidad de 0.20 – 1.50m.

Estrato clasificado en el Sistema "SUCS", como un suelo "MH", Limos inorgánicos de alta plasticidad, identificado en el sistema AASTHO, como A-7-5 (18), suelo limoso de color amarillo claro, con alto contenido de humedad y alto Índice de plasticidad.

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 4.0%.

**Suelo Normal:** Suelos cuya granulometría, abarca los tamaños estudiados por la mecánica de suelos, es decir tamaños iguales o menores a 3", así como media a baja compacidad, de modo que puedan realizarse excavaciones por medio de herramientas manuales. En el área de estudio se tiene suelos predominantemente arcillosos, de baja a alta plasticidad, generalmente inorgánicos, así como suelos gravosos producto de la meteorización/erosión de la roca madre.

**Roca Fracturada:** Comprende masas de rocas cuyos grados de fractura miento, cementación y consolidación, necesiten el uso de maquinaria y/o requieran explosivos, siendo el empleo de este último en menor proporción que para el caso de roca fija. En el área de estudio están dados por suelos de tipo "normal" intercalados con bloques de roca fracturada (evidenciados por su perfil angular, con quiebres bruscos) de 12" a 20" aproximadamente, producidos por la geodinámica externa de la zona. En el área de estudio pueden estar conformados por suelos normales (arcillosos o gravosos) combinados con bloques de roca caliza, lutita, marga, entre otras.



LABORATORIO  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.  
HENRY DAVID T. CAMARACHE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 77267

**Roca Fija:** Compuesta por masas de rocas mediana o fuertemente litificadas, que debido a su cementación y consolidación, requieren el empleo sistemático de explosivos. En el área de estudio se encontraron bloques macizos de roca fija, principalmente caliza, consiste en una caliza fina y pura, color marrón claro que intemperiza a tonos blanquecinos o gris claros. La caliza presenta alta litificación y está bien estratificada en capas delgadas a medianas.

### 3.3 TRABAJOS DE GABINETE

Después de la recepción de las muestras, fueron procesadas respectivamente obteniéndose los resultados que nos permite investigar las características físicas y mecánicas de los agregados a 21 sondeo practicado (los que se presentan en anexos) y luego de la evaluación llevar a cabo la clasificación en las que indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, plasticidad y consistencia como se muestra en el presente informe técnico.

#### CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DE LOS SUELOS EN ESTUDIO

CALICATA	LIMITES ATTERBERG			CLASIFICACION		% HUMEDAD	PROCTOR MDS	O.C.H	CBR 95% 1"
	LL	LP	IP	SUCS	AASHTO				
C-1	53.80	29.50	24.3	MH	A-7-6 (16)	35.24	1.401	15.19	4.00%
C-2	34.3	22.4	11.9	GC	A-6 (1)	17.81	2.003	9.73	11.00%
C-3	28.4	20.4	8.0	GC	A-2-4 (0)	10.86	2.052	8.14	21.00%
C-4	54.3	28.5	25.8	CH	A-7-6 (17)	46.43	1.334	16.28	4.00%
C-5	56.3	30.4	25.9	MH	A-7-5 (18)	50.26	1.323	15.65	4.00%
C-6	58.6	30.2	28.4	CH	A-7-5 (19)	56.21	1.307	16.56	4.00%
C-7	36.4	23.3	13.1	CL	A-6 (8)	26.05	1.528	13.25	6.00%
C-8	34.5	24.6	9.9	ML	A-4 (5)	20.61	1.608	12.28	8.00%
C-9	52.5	30.5	22.0	MH	A-7-5 (15)	32.98	1.436	14.6	3.00%
C-10	40.5	24.5	16.1	CL	A-7-6 (11)	28.78	1.498	13.39	5.00%
C-11	53.7	29.6	24.1	MH	A-7-6 (16)	38.66	1.397	16.28	4.00%
C-12	55.6	29.5	26.1	CH	A-7-6 (18)	45.04	1.381	16.48	4.00%
C-13	58.1	29.1	29.0	CH	A-7-6 (19)	47.73	1.405	15.66	3.00%
C-14	57.00	30.3	26.7	MH	A-7-5 (18)	35.66	1.410	14.80	3.00%
C-15	55.7	29.4	26.3	CH	A-7-6 (18)	36.08	1.413	15.15	4.00%
C-16	57.00	30.4	26.6	MH	A-7-5 (18)	38.32	1.404	15.18	4.00%
C-17	55.7	29.2	26.5	CH	A-7-6 (18)	39.48	1.378	16.83	4.00%
C-18	55.00	30.7	24.30	MH	A-7-5 (17)	35.03	1.417	14.14	3.00%
C-19	57.9	28.8	29.1	CH	A-7-6 (19)	43.40	1.364	16.46	4.00%
C-20	58.1	24.8	33.3	CH	A-7-6 (20)	44.58	1.391	15.67	4.00%
C-21	54.8	30.4	24.4	MH	A-7-5 (15)	34.56	1.407	15.75	4.00%

## 4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

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

Para poder realizar los estudios de Mecánica de Suelos, se realizó la excavación de 21 calicatas a un Df de 1.50m. de profundidad aproximadamente para Sub Rasante, luego de lo cual se extrajeron muestras alteradas y fueron transportadas al laboratorio de Mecánica de Suelos "GSE Laboratorios, Ingeniería y Construcción S.A.C" para los trabajos de laboratorio y gabinete necesarios para poder proceder a su clasificación según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), Limite líquido, limite plástico y análisis granulométrico por lavado, así como también humedad natural, Proctor (MDS) y relación de soporte california CBR, para poder obtener las características físico-mecánicas del suelo en estudio.

A la profundidad alcanzada durante las excavaciones (-1.50 m), no se halló el nivel freático, respecto al nivel actual del terreno, según datos de los solicitantes.

De acuerdo a las investigaciones de campo muestreados por los tesisistas y realizada a los resultados de laboratorio se constata que los suelos existentes en la zona, están compuestos por suelos de configuración heterogéneos en donde se aprecian suelos limosos y suelos arcillosos, los cuales suelen estar contenidos en depósitos de suelos de alta plasticidad.

La exploración in situ de 21 calicatas ensayadas, por debajo del suelo donde presenta como **TERRENO NATURAL**, según la clasificación **SUCS**, predominante del tipo: **(MH)**, **(CH)** y **(CL)**, - Suelos expansivos de alta plasticidad, considerados como suelos de baja capacidad de soporte que se tornan plásticos, vulnerables e incapaces de soportar las cargas vehiculares en el área de influencia del pavimento.

### RECOMENDACIONES

En vista de los resultados obtenidos de las 21 Calicatas correspondiente a nivel de sub rasante, en las calicatas C-01, C-04, C-05, C-06, C-09, C-10, C-11, C-12, C-13, C-14, C-15, C-16, C-17, C-18, C-19, C-20 y C-21, este laboratorio recomienda la eliminación de estos materiales a modo de mejoramiento, realizando el reemplazo del material existente por un material clasificado, con el fin otorgarle a la estructura la estabilidad y capacidad de soporte necesaria, respecto a las calicatas restantes C-02, C-03, C-07 y C-08, según los valores de CBR, no ameritaría mejorar debido a que presenta un suelo de mejor capacidad de soporte.

Sin embargo, dichas recomendaciones dejamos a criterio de los solicitantes.



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ANEXOS

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
HENRY DAVID CLAYTON MARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 77267

---

**DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD**







## CONTENIDO

### 1.0 ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO.

1.2 NORMATIVIDAD.

1.3 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO.

1.4 ACCESO AL AREA DE ESTUDIO

1.5 CONDICIONES CLIMÁTICAS

### 2.0 ASPECTO GEOLÓGICO DEL ÁREA EN ESTUDIO.

2.1 GEOMORFOLOGÍA

2.2 GEOLOGÍA

2.3 ASPECTOS GEODINÁMICAS

### 3.0 TRABAJOS REALIZADOS

3.1 TRABAJOS DE CAMPO.

3.1.1 EXPLORACIÓN DE CALICATAS.

3.1.2 MUESTREO

3.2 TRABAJOS EN LABORATORIO.

3.2.1 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN

3.2.2 PERFIL ESTRATIGRÁFICO.

3.3 TRABAJOS EN GABINETE.

3.3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECANICAS DE LOS MATERIALES

### 4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.0 ANEXOS

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
HENRY DAVID CLAYTON RIMARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 77267

## **1.0 ASPECTOS GENERALES**

### **1.1 OBJETO DEL ESTUDIO**

El presente informe técnico, está referido a los estudios de Mecánica de Suelos, solicitado por los Tesista **ROGER WILLAM VÁSQUEZ VEGA & IVÁN ROY GUERRERO CABRERA**, para la: **TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"**, con la finalidad de poder conocer las propiedades físico mecánicas de los materiales existentes en la Cantera Silleropata Bajo, en tal sentido se realizaron trabajos de exploración de campo por medio de calicata. Los resultados de laboratorio y registros de exploración respectivos permitirán definir el perfil estratigráfico del área en estudio.

Los presentes estudios permitirán definir las actividades del proceso constructivo dependiendo del tipo de materiales encontrados en la Cantera.

El programa seguido para este fin, fue lo siguiente:

Reconocimiento del terreno

Toma de muestras disturbadas

Ejecución de ensayos de laboratorio

Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio

Conclusiones y recomendaciones

### **CANTERA SILLEROPATA BAJO**

En tal sentido se realizaron trabajos de exploración de campo, los resultados de laboratorio y registros de exploración respectivos permitirán definir el perfil estratigráfico del área en estudio y conocer las propiedades del suelo. Con esta información se podrán recomendar los métodos apropiados para garantizar un proceso constructivo seguro y confiable, así mismo determinar los datos necesarios asociados a la geotecnia que será empleado como material para el mantenimiento rutinario.

Los presentes estudios permitirán definir las actividades del proceso constructivo dependiendo del tipo de suelo encontrado, (suelo normal, suelos arcillosos, suelos limosos, suelos semirocosos, rocoso etc.).

### **1.2 NORMATIVIDAD**

Manual de Carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG – 2013), La determinación de las características físicas y mecánicas de las canteras a intervenir se ha logrado mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedaran reflejados en el presente Informe Técnico.

La intensidad y alcance de cada actividad ha sido definida en función de la extensión del área a reconocer, la complejidad del terreno e importancia del proyecto previsto, por lo cual se ha tenido en cuenta lo estipulado en el Manual de Carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG – 2013) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y bajo las Normas Técnicas peruanas (NTP), American Society for Testing and Materials (A.S.T.M) y (AASHTO).

### 1.3 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

Región	:	Cajamarca
Distrito	:	Chota
Provincia	:	Chota
Latitud Sur	:	6° 37' 22"
Latitud Oeste	:	78° 40' 15"
Altitud	:	2388 msnm.

### 1.4 ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO

Para llegar a la comunidad Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca", tomando como punto de partida la ciudad de Cajamarca, las vías de acceso se describen a continuación:

CAJAMARCA – BAMBAMARCA – CHOTA – CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"

DESDE	HACIA	VIA	DISTANCIA (Km:	TIEMPO (h/min)
Cajamarca	Bambamarca	Asfaltada	144 Km:	3 h 30 mns
Bambamarca	Chota	Asfaltada	36.5 Km.	42 mns
Chota	Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca"	Afirmado	11.3 Km.	33.00 mns

### 1.5 CONDICIÓN CLIMÁTICA

El lugar de estudio se encuentra a una altitud de 2.388 m.s.n.m. aproximadamente.

El clima en la zona es variado y sano, templado, moderado, lluvioso, de invierno seco. En la parte alta de la cordillera, o en las cumbres de los altos cerros que lo rodean, el clima es frío y soplan fuertes vientos que se desplazan en diversas direcciones. Se percibe dos estaciones bien diferenciadas: El verano dura desde mayo hasta diciembre, caracterizándose por ausencia de lluvias, salvo en los



marcados cambios de luna o en periodos cíclicos o circunstanciales, cielo azulado y sol quemante durante el día, frio en la noche y cielo estrellado.

El invierno dura desde octubre hasta abril, intensificándose en los meses de Enero, Febrero y Marzo, en estos meses se presenta una precipitación pluvial de hasta 1000 mm con lo cual se incrementa el caudal de los ríos y quebradas siendo bueno para la práctica de la agricultura, pero cuando es excesiva, causa daños a los cultivos, vías de acceso y viviendas.

## **2.0 ASPECTO GEOLÓGICO DEL ÁREA EN ESTUDIO.**

### **2.1 GEOMORFOLOGÍA**

El área en estudio se encuentra en la parte alta de la cordillera andina a 2388 msnm. Conformada por pequeños cerros, bisecada, zonas de pequeños bosques, laderas, pequeñas llanuras, algunas terrazas con presencia de suelos húmedos, elevaciones de mediana altitud, características que corresponden a la cadena central de los Andes Peruanos.

El área en estudio corresponde a zonas cuya topografía presentan ondulaciones, debido a procesos ocasionados por escorrentía superficial, su potencial es reducido debido a las limitaciones topográficas y edáficas, que hacen de estos medios ecológicamente frágiles y de alta susceptibilidad erosiva; se localizan ocupando parte del territorio de las provincias de Chota, Santa Cruz, Contumazá, Cajamarca, San Marcos y Cajabamba, San Ignacio, Jaén, Cutervo.

### **2.2 GEOLOGÍA**

La zona donde se desarrollará la tesis, se ubica en la parte Norte central del Perú, Comunidad Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Provincia de Chota, Región Cajamarca. De acuerdo a la carta Geológica Nacional, emitida por "INGEMMET" del sector Energía y Minas. La zona en estudio se encuentra ubicada en la hoja 13 – f Chota, el área en estudio es una formación de suelos existentes que corresponden a la era del mesozoico, del SISTEMA CRETÁCEO, serie superior, en las que se distinguen principalmente la formación Chota (KTi – ch), formación Celendín (ks – c) y formación Chota (ks – ca).

### **2.3 ASPECTOS GEODINÁMICOS**

La geodinámica externa se acentúa en los meses de mayores precipitaciones pluviales, se debe de tomar en cuenta que es una zona no vulnerable al fenómeno "El Niño".

No se han observado fallas geológicas o problemas estructurales cuya existencia afectaría la seguridad en la explotación de dicha cantera, según datos de los tesisistas.



### 3.0 TRABAJOS REALIZADOS

#### 3.1 TRABAJO DE CAMPO

Para efectuar el estudio de mecánica de suelos, que consistió como parte inicial en realizar una visita a la cantera de interés dirigida por los tesisistas, con el objetivo de hacer un reconocimiento visual verídico y observar las características y estado que guarda actualmente la cantera, así como sus alrededores de tal manera de poder determinar el tipo de exploración a realizar, así como el número de ellas.

##### 3.1.1 EXPLORACIÓN DE CALICATAS

Se dispuso la investigación con la ejecución de (01) muestreo de la cantera, a través de un programa de exploración directa a cielo abierto según la Norma Técnica **ASTM D420-69**, distribuidas estratégicamente de acuerdo a la extensión geométrica, para obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos.

El material fue muestreado por los solicitantes, posteriormente transportadas al laboratorio de Mecánica de Suelos "**GSE LABORATORIOS INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C**" para la elaboración de los ensayos (Humedad Natural, Análisis granulométrico, Limite Líquido, limite Plástico IP, Equivalente de Arena, Gravedad Específica, Abrasión, Proctor Modificado y CBR).

La ubicación de la Cantera fue la siguiente:

CANTERA	SONDAJE
SILLEROPATA BAJO	MUESTREO DE MATERIALES

Las muestras tomadas, se ubicó en forma tal que abarque al máximo el área de del material de cantera, lo cual, una vez concluida el muestreo, los solicitantes, procedieron con la identificación, recolección y etiquetado de muestras alteradas, para su transporte al laboratorio en donde se realizaron los ensayos respectivos.

Durante la etapa del muestreo de campo, se cuidó de mantener inalterada la humedad natural de las muestras extraídas.

A medida que se efectuaron las excavaciones se describieron en forma tactual-visual los suelos (color, textura, etc.) a fin establecer la secuencia, ubicación y espesores de los diferentes mantos que conforman la estratigrafía del área estudiada.



LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
HENRY DAVID CLAVIO TRAMARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CP N° 77267

### 3.1.2 MUESTREO DE LOS SUELOS

#### ALTERADO

Paralelamente a la fase de exploración se ejecutó la recolección o toma de muestra representativa en su mayoría alteradas del tipo **Mab** de los estratos encontrados en cantidades suficientes debidamente identificadas y acondicionadas en bolsas plásticas para ser derivadas al laboratorio "GSE" para la elaboración de sus ensayos de propiedades físicas y mecánicas: Granulometría, Límites de ATTERBERG, Contenido de Humedad natural, clasificación de Suelo (SUCS), Equivalente de Arena, Abrasión, Proctor (MDS) (OCH) y CBR.

#### INALTERADO

El personal de laboratorio ha tomado las muestras inalteradas del tipo Mit, de 01 cantera, ensayadas de acuerdo a la extensión geométrica de la cantera para la evaluación y para realizar los ensayos y determinar sus propiedades físicas y mecánicas, con la finalidad de ser empleada para tal fin.

### 3.2 TRABAJOS EN LABORATORIO

Las muestras **ALTERADAS E INALTERADAS**, extraídas de (01) excavación de la cantera en el trabajo de campo, fueron analizadas en el laboratorio "GSE laboratorio Ingeniería y Construcción S.A.C" dando seguimiento a las Normas establecidas por la **AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS (ASTM)**, obteniéndose los parámetros que nos permitan deducir las condiciones de las capas estructurales de pavimento bajo las especificaciones normadas y el Manual de Carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG - 2013) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

#### ENSAYOS ESTÁNDAR

- Contenido de Humedad .....ASTM – D2216
- Análisis granulométrico .....ASTM – D422
- Límite Líquido ..... ASTM – D4318
- Límite Plástico ..... ASTM – D4318
- Clasificación Unificada de Suelos (SUCS) ..... ASTM – D2487-69
- Proctor modificado ..... ASTM – D1557
- Relación de Soporte California (CBR) ..... ASTM D 1883, AASHTO T 193
- Abrasión de los Ángeles.....ASTM C131/C535



LABORATORIO  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC  
HENRY DAVID CLAUDIO PARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 77267

### 3.2.1 IDENTIFICACION Y CLASIFICACION

La identificación y clasificación de los materiales en estudio, se realizó de acuerdo a lo especificado en la norma **ASTM – D 2487-69**, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos **SUCS – AASHTO, M 145**, se ha obtenido el análisis granulométrico por tamizado y los límites de **ATTERBEG** (Limite Líquido, Limite Plástico), utilizando la copa de Casa Grande y el Rolado, para poder clasificarlo ya que su conformación presenta depósitos graduados de origen gobernados básicamente por estratos bien definidos compuestos de acuerdo a la clasificación.

La identificación nos ha determinado el tipo de ensayos a realizar en el laboratorio, para el tipo de agregado hallado, teniendo en cuenta la finalidad buscada.

### 3.2.2 PERFIL ESTRATIGRAFICO

Nos permite establecer una clasificación de los suelos encontrados en el área de estudio, que facilite la identificación del terreno y su respectiva descripción.

#### CANTERA SILLEROPATA BAJO

##### **Estrato 1**

Estrato clasificado en el sistema "**SUCS**", como material (**GC-GM**), **Gravas Arcillosas, Gravas Limosas, mezcla grava-arena-limo**, material con una humedad natural de 7.63%, un desgaste 28.10 %, índice de plasticidad 5.36 % y referido de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm).

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) 0.1" 68.30%.

su identificación en el sistema AASHTO, como A-1-b (0).

**Suelo Normal:** Suelos cuya granulometría, abarca los tamaños estudiados por la mecánica de suelos, es decir tamaños iguales o menores a 3", así como media a baja compacidad, de modo que puedan realizarse excavaciones por medio de herramientas manuales. En el área de estudio se tiene suelos predominantemente arcillosos, de baja a alta plasticidad, generalmente inorgánicos, así como suelos gravosos producto de la meteorización/erosión de la roca madre.

**Roca Fracturada:** Comprende masas de rocas cuyos grados de fracturamiento, cementación y consolidación, necesiten el uso de maquinaria y/o requieran explosivos, siendo el empleo de este último en menor proporción que para el caso de roca fija. En el área de estudio están dados por suelos de tipo "normal" intercalados con bloques de roca fracturada (evidenciados por su perfil angular, con quiebres bruscos) de 12" a 20" aproximadamente, producidos por la geodinámica externa de la zona. En el área de estudio pueden estar

conformados por suelos normales (arcillosos o gravosos) combinados con bloques de roca caliza, lutita, marga, entre otras.

**Roca Fija:** Compuesta por masas de rocas mediana o fuertemente litificadas, que, debido a su cementación y consolidación, requieren el empleo sistemático de explosivos. En el área de estudio se encontraron bloques macizos de roca fija, principalmente caliza, consiste en una caliza fina y pura, color marrón claro que intemperiza a tonos blanquecinos o gris claros. La caliza presenta alta litificación y está bien estratificada en capas delgadas a medianas.

### 3.3 TRABAJOS DE GABINETE

Después de la recepción de las muestras, fueron procesadas respectivamente obteniéndose los resultados que nos permite investigar las características físicas y mecánicas de los agregados a 01 sondeo practicado (los que se presentan en anexos) y luego de la evaluación llevar acabo la clasificación en las que indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, plasticidad y consistencia como se muestra en el presente informe técnico.

#### 3.3.1 CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DE LOS MATERIALES EN ESTUDIO

CALICATA	CANTERA	HUMEDAD NATURAL	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN		EQUIVALENTE DE ARENA	ABRASIÓN DE LOS ANGELES	PROCTOR MODIFICADO		CBR AL 100% 0.1"
						SUCS	AASHTO			OCH	MDS	
C-1	SILLEROPATA BAJO	7.63 %	22.97 %	17.6 %	5.36B %	GC-GM	A-1-b (0)	26.00 %	28.10%	6.3 %	2.200	68.3

### 4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

1.-Para poder realizar los estudios de Mecánica de Suelos, se realizó el muestreo de la Cantera Silleropata Bajo, lo cual se extrajeron muestras alteradas y fueron transportadas al laboratorio de Mecánica de Suelos "GSE Laboratorio Ingeniería y Construcción S.A.C" para los trabajos de laboratorio y gabinete necesarios para poder proceder a su clasificación según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), Limite líquido, limite plástico y análisis granulométrico por lavado, así como también humedad natural, Equivalente de Arena, Abrasión, Proctor (MDS) y relación de soporte california CBR, para poder obtener las características físico-mecánicas de los materiales en estudio.

2.- De acuerdo a las investigaciones muestreados en campo y realizada a los resultados de laboratorio se constata que los agregados transportados de la Cantera Silleropata Bajo, están compuestos por agregados de configuración homogénea, que por su distribución granulométrica y presencia de material granulado; los cuales suelen estar contenidos en depósitos de materiales de baja





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

humedad natural, bajo Índice de Plasticidad, aptos para su uso como material de base para el conformado de la vía en estudio.

# ANEXOS

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION

 INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
HENRY DAVID GARCIA RIMARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 77267

---

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# CANTERA SILLEROPATA BAJO

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION

 INGENIERIA & CONSTRUCCION S.A.C.  
HENRY DAVID CLAVO TIVARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. EIP N° 77267

---

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# CANTERA 01: SILLEROPATA BAJO.

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
GERENTE GENERAL

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 77267

---

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



INFORME DE ENSAYO

Código	-
Versión	1
Fecha	20/04/2018
Página	1 de 1

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E - 204 -  
ASTM D 422 - AASHTO T 88

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**PROYECTO:** TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"

**Solicitante:** ROGER WILLAM VÁSQUEZ VEGA & IVÁN ROY GUERRERO CABRERA

**Ensayado por:** E.C.R

**Cantera:** SILLEROPATA BAJO

**Revisado por:** G.R.R

**Material:** PARA AFIRMADO

**Fecha:** 31-05-22

**Muestra:** TOMADA DE CANTERA EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE

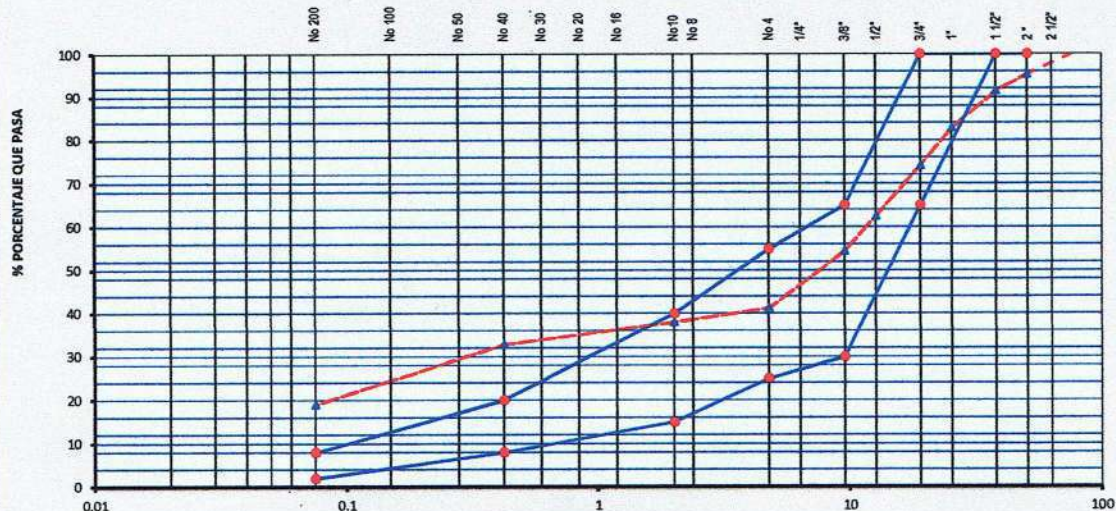
**Tamaño Max:** 2 1/2"

**Ubicación:** CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"

**MUESTRA:**

Tamiz ASTM	Abertura (mm.)	Peso Retenido	% Retenido		% que Pasa	Especificaciones		Descripción de Muestra
			Parcial	Acumulado		EG-2013 GRADACION A-1		
3"	76.200				100.0	<b>A</b>		Limite Liquido (LL) : 22.97 (%)
2 1/2"	63.500				100.0			Limite Plastico (LP) : 17.60 (%)
2"	50.800	1348.0	4.7	4.7	95.3	100	100	Indice de Plasticidad (IP) : 5.36 (%)
1 1/2"	38.100	1126.0	3.9	8.6	91.4	100	100	Grava 3" - Nº 4 : 54.1 (%)
1"	25.400	2493.0	8.6	17.2	82.8			Arena Nº4 - Nº 200 : 22.2 (%)
3/4"	19.050	2529.0	8.7	25.9	74.1	65	100	Finos < Nº 200 : 19.0 (%)
1/2"	12.700	3353.0	11.6	37.5	62.5			Determinación del Suelo : Suelo Granular
3/8"	9.525	2332.0	8.0	45.5	54.5	30	65	
1/4"	6.350							<b>CLASIFICACION AASHTO</b> : A-1-b(0)
No. 4	4.760	3839.0	13.3	58.8	41.2	25	55	<b>CLASIFICACION SUCS</b> : GC-GM
No. 8	2.360							Descripción (SUCS) : - Grava limo arcillosa con arena
No. 10	2.000	69.0	3.3	62.1	37.9	15	40	Peso Inicial (gr) : 28973.0
No. 16	1.190							Peso Fracción (gr) : 850.0
No. 20	0.834							
No. 30	0.600							
No. 40	0.420	105.0	5.1	67.2	32.8	8	20	
No. 50	0.300							
No. 60	0.250							
No. 80	0.177							
No. 100	0.149	180.0	8.7	75.9	24.1			
No. 200	0.075	106.0	5.1	81.0	19.0	2	8	
<200		390.0	19.0	100.0				

**REPRESENTACION GRAFICA**



OBSERVACIONES :

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 77267



**HUMEDAD NATURAL**

(ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**PROYECTO:** TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"

**Solicitante:** ROGER WILLAM VÁSQUEZ VEGA & IVÁN ROY GUERRERO CABRERA      **Técnico responsable:** E.C.R

**Cantera:** SILLEROPATA BAJO      **Ing. Responsable:** G.R.R

**Material:** PARA AFIRMADO      **Fecha:** 31-05-22

**Muestra:** TOMADA DE CANTERA EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE

**Tamaño Max:** 2 1/2"

**Ubicación:** CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"

**HUMEDAD NATURAL**

TARRO					PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO		2328.0			
TARRO + SUELO SECO		2163.0			
AGUA		165.00			
PESO DEL TARRO					
PESO DEL SUELO SECO		2163.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD		7.63 %			7.63 %


**LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC**  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


**LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC**  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
 GERENTE GENERAL


**LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC**  
*Henry David Clavo Rimarachin*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 77267



## LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 110 - MTC E - 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T 90

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO:** TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"

**Solicitante:** ROGER WILLAM VÁSQUEZ VEGA & IVÁN ROY GUERRERO CABRERA

**Técnico Responsable:** E.C.R

**Cantera:** SILLEROPATA BAJO

**Ing. Responsable:** G.R.R

**Material:** PARA AFIRMADO

**Fecha:** 31-05-22

**Muestra:** TOMADA DE CANTERA EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE

**Tamaño Max:** 2 1/2"

**Ubicación:** CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"

DESCRIPCION	UNIDAD	Material Pasante Tamiz Nº 40					
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
Nro. de Recipiente		7	8	11	10	6	
Peso Recipiente + Suelo Humedo (A)	gr.	51.72	52.90	53.97	27.60	26.51	
Peso Recipiente + Suelo Seco (B)	gr.	45.40	46.83	48.05	26.10	25.00	
Peso de Recipiente (C)	gr.	20.16	20.38	20.29	17.50	16.50	
Peso del Agua (A-B)	gr.	6.32	6.07	5.92	1.50	1.51	
Peso del Suelo Seco (B-C)	gr.	25.24	26.45	27.76	8.60	8.50	
Contenido Humedad $[W=(A-B)/(B-C)*100]$	%	25.04	22.95	21.33	17.44	17.76	17.60
Nº De Golpes		17	25	34			

RESULTADOS OBTENIDOS	LÍMITES DE CONSISTENCIA		ÍNDICE PLÁSTICO
	LÍQUIDO	PLÁSTICO	
		22.97	17.60

### RELACION HUMEDAD - NUMERO DE GOLPES

Diagrama de Fluidiez



OBSERVACIONES :



LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO



LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
GERENTE GENERAL



LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
HENRY DAVID G. RIMARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.O.P. Nº 77267



## EQUIVALENTE DE ARENA

MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T 176

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**Obra:** TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"

**Solicitante:** ROGER WILLAM VÁSQUEZ VEGA & IVÁN ROY GUERRERO CABRERA

**Realizado Por:** E.C.R

**Cantera:** SILLEROPATA BAJO

**Ing. Responsable:** G.R.R

**Material:** PARA AFIRMADO

**Fecha:** 31-05-22

**Muestra:** TOMADA DE CANTERA EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE

**Tamaño Max:** 2 1/2"

**Ubicación:** CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"

ITEM	DESCRIPCION	ENSAYOS		
1	Tamaño Maximo (mm)	4.76	4.76	4.76
2	Muestra N°	1	2	3
3	Hora de Entrada	03:35	03:37	03:39
4	Hora de Salida	03:45	03:47	03:49
5	Hora de Entrada	03:47	03:49	03:51
6	Hora de Salida	04:07	04:09	04:11
7	Altura Maxima de Material Fino (Pulgadas)	8.74	8.90	8.65
8	Altura Maxima de la Arena (Pulgadas)	2.10	2.20	2.30
9	Equivalente de Arena (%)	24.0	24.7	26.6
10	Equivalente de Arena Promedio (%)	26.0		

**OBSERVACIONES :**

---

---

---

---

 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
GERENTE GENERAL

 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Henry David Clavo Rimarachin*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 77267



PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO CRUCE SANTA ROSA HASTA CRUCE OXAPAMPA, DISTRITOS DE BAMBAMARCA Y LA LIBERTAD DE PALLAN - PROVINCIAS DE HUALGAYOC Y CELENDIN - CAJAMARCA"

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS**

**MTC E 206**

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**PROYECTO:** : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"

**Solicitante:** : ROGER WILLAM VÁSQUEZ VEGA & IVÁN ROY GUERRERO CABRERA

**Técnico responsable:** E.C.R

**Cantera:** : SILLEROPATA BAJO

**Ing. Responsable:** G.R.R

**Material:** : PARA AFIRMADO

**Fecha:** : 31-05-22

**Muestra:** : TOMADA DE CANTERA EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE

**Tamaño Max:** : 2 1/2"

**Ubicación:** : CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Muestra:** : 0

**AGREGADO GRUESO (MTC E206)**

ITEM	DESCRIPCION	UND	1	2	PROMEDIO
A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Aire )	gr	2030.0		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Agua )	gr	1224.0		
C	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B	gr	806.0		
D	Peso material seco en estufa ( 105°C )	gr	1973.0		
E	Vol. de masa = C - ( A - D )	gr	749.0		
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	gr/cm3	2.448		2.448
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C	gr/cm3	2.519		2.519
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	gr/cm3	2.634		2.634
	% de absorción = (( A - D )/D * 100 )	%	2.889		2.89 %

**OBSERVACIONES:**

---



---



---



---



---

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
 GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Henry David Clavo Rimarachin*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 77262





MEDIANTE LA MAQUINA DE LOS ANGELES  
(MTC E207 - ASTM C131)

Código

Versión

Fecha

Página

2

FECHA: 20/04/18

1 de 1

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS CON TAMAÑOS MENORES A 37.5 mm

MEDIANTE LA MAQUINA DE LOS ANGELES

(MTC E207 - ASTM C131)

TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"

**PROYECTO:**

Solicitante : VÁSQUEZ VEGA & IVÁN ROY GUER

Cantera: SILLEROPATA BAJO

Material: PARA AFIRMADO

Muestra: TOMADA DE CANTERA EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE

Tamaño Max: 2 1/2"

Ubicación: CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"

Técnico Responsable: E.C.R

Ing. Responsable: G.R.R

Fecha: 31-05-22

METODO		PESOS Y GRANULOMETRIAS				PESOS Y GRANULOMETRIAS			
		REQUERIDOS				EMPLEADOS			
PASA TAMIZ	RETIENE TAMIZ	A	B	C	D	A			
1 1/2"	1"	1250 ± 25				1255 ± 25			
1"	3/4"	1250 ± 25				1258 ± 25			
3/4"	1/2"	1250 ± 10	2500 ± 10			1254 ± 10			
1/2"	3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10			1254 ± 10			
3/8"	1/4"			2500 ± 10					
1/4"	N° 4			2500 ± 10					
N° 4	N° 8				5000 ± 10				
PESO TOTAL		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5021 ± 25			
N° de Esferas		12	11	8	6	12			
Peso de las Esferas		390 - 445	391 - 445	392 - 445	393 - 445	390 - 445			
Peso Retenido en la malla N° 12 (gr.)						3,678			
Peso que pasa en la malla N° 12 (gr.)						1,410			
% Desgaste						28.1%			

OBSERVACIONES :

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 17267



INFORME

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO PARA CBR

Proyecto	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"		
Solicitante	: ROGER WILLAM VÁSQUEZ VEGA & IVÁN ROY GUERRERO CABRERA	Ensayado por :	E.C.R
		Revizado por :	G.R.R
Ubicación de Proyecto	: CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA - CHOTA	Fecha de Ensayo:	31/05/2022
Material	: AFIRMADO	Turno:	Diurno
Identificación	: AFIRMADO	Profundidad:	- m
Sondaje / Calicata	: C-1	Norte:	---
Cantera	: SILLEROPATA BAJO	Este:	---
		Cota:	---

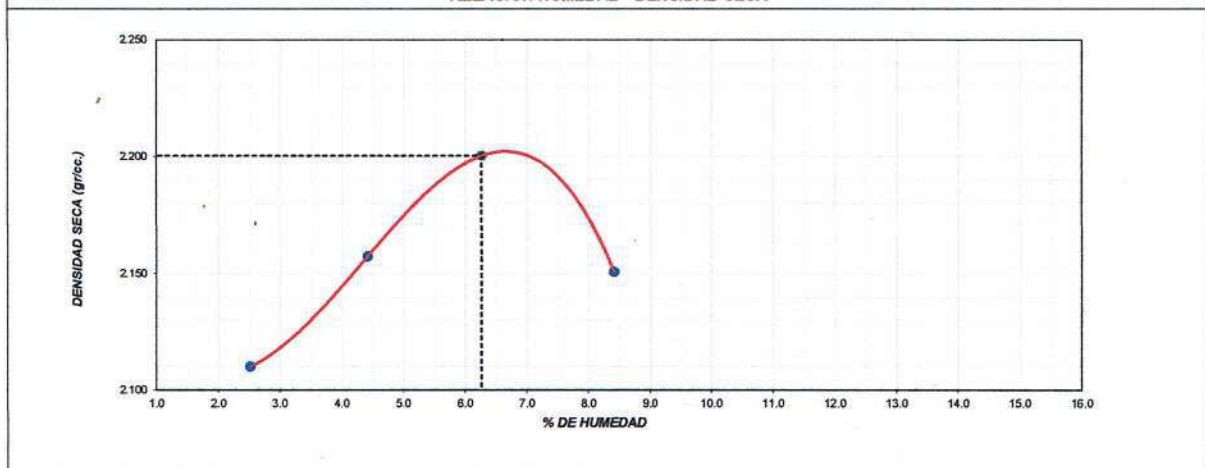
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR  
ASTM D1557 / ASTM D1883

Volumen Molde	2134	cm <sup>3</sup>
Peso Molde	6359	gr.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,975	11,166	11,349	11,335
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,616	4,807	4,990	4,976
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2,163	2,253	2,338	2,332
Recipiente Numero		0	0	0	0
Peso de la Tara	gr.	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	735.0	650.5	780.0	863.5
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	717.0	623.0	734.0	796.5
Peso del agua	gr.	18.0	27.5	46.0	67.0
Peso del suelo seco	gr.	717	623	734	797
Contenido de agua	%	2.5	4.4	6.3	8.4
Densidad Seca	gr/cc	2.110	2.157	2.200	2.151

Densidad Máxima Seca:	2.200	gr/cm <sup>3</sup> .	Contenido Humedad Óptima:	6.3 %
-----------------------	-------	----------------------	---------------------------	-------

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA




OBSERVACIONES:

- \* Muestra provista e identificada por el solicitante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y COSNTRUCCIÓN SAC

TECNICO LABORATORIO	GERENTE GENERAL	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>ERLIN CLAVO RIMARACHIN</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  <b>GEREMIAS RIMARACHIN RIMARACHIN</b> GERENTE GENERAL	Nombre y firma:  <b>HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN</b> INGENIERO CIVIL Reg. EP N° 77267



	<b>INFORME</b>	<b>Código</b>	<b>AE-FO-15</b>
	<b>VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR</b>	<b>Versión</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>30-04-2018</b>
		<b>Página</b>	<b>2 de 4</b>

<b>Proyecto</b>	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"		
<b>Solicitante</b>	: ROGER WILLAM VÁSQUEZ VEGA & IVÁN ROY GUERRERO CABRERA	<b>Ensayado por :</b>	E.C.R
<b>Ubicación de Proyecto</b>	: CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA - CHOTA	<b>Revisado por :</b>	G.R.R
<b>Material</b>	: AFIRMADO	<b>Fecha de Ensayo:</b>	31/05/2022
<b>Identificación</b>	: AFIRMADO	<b>Turno:</b>	Diurno
<b>Procedencia</b>	: C-1	<b>Profundidad:</b>	- m
<b>Cantera</b>	: SILLEROPATA BAJO	<b>Norte:</b>	---
		<b>Este:</b>	---
		<b>Cota:</b>	---

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

**CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)**

Molde N°	1		2		3	
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	13.196		13.295		12.754	
Peso molde (gr.)	8.190		8.756		8.632	
Peso suelo compactado (gr.)	5.006		4.539		4.122	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2.137		2.125		2.117	
Densidad húmeda (gr./cm <sup>3</sup> )	2.343		2.136		1.947	
Densidad Seca (gr./cm <sup>3</sup> )	2.201		2.010		1.833	

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Peso de tara (gr.)	0.0		0.0		0.0	
Tara + suelo húmedo (gr.)	760.0		626.0		648.0	
Tara + suelo seco (gr.)	714.0		589.0		610.0	
Peso de agua (gr.)	46.0		37.0		38.0	
Peso de suelo seco (gr.)	714.0		589.0		610.0	
Humedad (%)	6.4		6.3		6.2	

**EXPANSIÓN**

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
31-may.-22	09:40	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
01-jun.-22	09:40	24	3	0.08	0.07	4	0.10	0.09	5	0.13	0.11
02-jun.-22	09:40	48	5	0.13	0.11	6	0.15	0.13	7	0.18	0.15
03-jun.-22	09:40	72	7	0.18	0.15	8	0.20	0.17	9	0.23	0.20
04-jun.-22	09:40	96	12	0.30	0.26	13	0.33	0.28	15	0.38	0.33

**PENETRACIÓN**

Penetración (pulg.)	Cargá Standard (kg/cm <sup>2</sup> )	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	CBR %	kg	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	CBR %	kg	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	CBR %
0.025		140	7.6			160	8.7			80	4.3		
0.050		180	9.7			213	11.5			131	7.1		
0.075		380	20.6			253	13.7			190	10.3		
0.100	70.307	548	29.6	48.0	68.3	423	22.9	31.0	44.1	310	16.8	21.0	29.9
0.150		700	37.9			648	35.0			493	26.7		
0.200	105.460	1158	62.6	80.0	75.9	900	48.7	53.0	50.3	607	32.8	35.5	33.7
0.300		1400	75.7			1200	64.9			844	45.6		
0.400		2640	142.8			1902	102.9			1311	70.9		
0.500		3280	177.4			2514	136.0			1720	93.0		

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestra provista e identificada por el solicitante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

**GSE LABORATORIO INGENIERIA Y COSNTRUCCIÓN SAC**

<b>TECNICO LABORATORIO</b> Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	<b>GERENTE GENERAL</b> Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Geremias Rimarachin Rimarachin</b> GERENTE GENERAL	<b>CQC - LEM</b> Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN</b> INGENIERO CIVIL Reg. EIA N° 77267
--	--	--



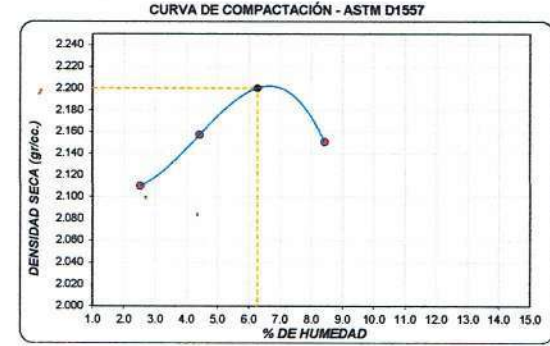
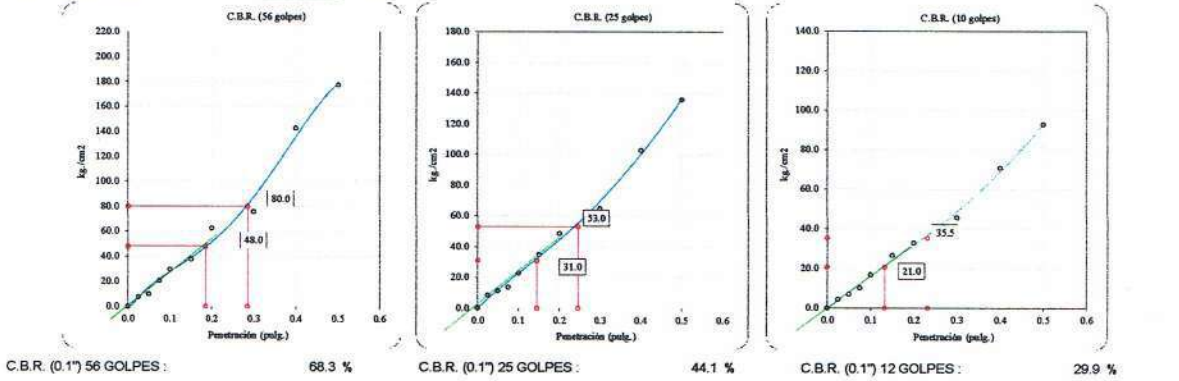
<b>INFORME</b>	<b>Código</b>	<b>AE-FO-15</b>
<b>VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR</b>	<b>Versión</b>	<b>01</b>
	<b>Fecha</b>	<b>30-04-2018</b>
	<b>Página</b>	<b>4 de 4</b>

<b>Proyecto</b>	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"		
<b>Solicitante</b>	: ROGER WILLAM VÁSQUEZ VEGA & IVÁN ROY GUERRERO CABRERA	<b>Ensayado por</b>	: E.C.R
<b>Ubicación de Proyecto</b>	: CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA - CHOTA	<b>Revisado por</b>	: G.R.R
<b>Material</b>	: AFIRMADO	<b>Fecha de Ensayo</b>	: 31/05/2022
		<b>Turno</b>	: Diurno
<b>Identificación</b>	: AFIRMADO	<b>Profundidad</b>	: - m
<b>Procedencia</b>	: C-1	<b>Norte</b>	: ---
<b>Cantera</b>	: SILLEROPATA BAJO	<b>Este</b>	: ---
		<b>Cota</b>	: ---

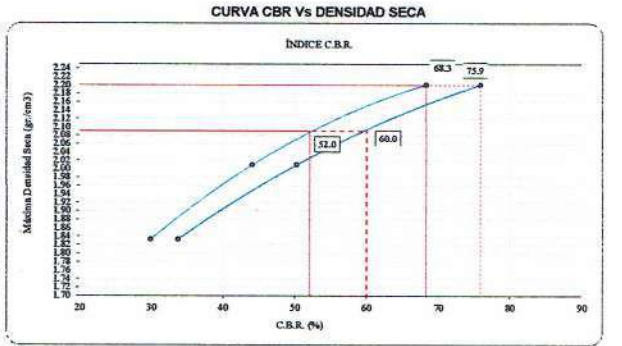
**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA  
ASTM D1883**

**Datos de muestra**

Máxima Densidad Seca : 2.200 gr./cm<sup>3</sup>      Óptimo Contenido de Humedad : 6.3 %  
 Máxima Densidad Seca al 95% : 2.090 gr./cm<sup>3</sup>



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 68.3 %  
 C.B.R. ( 95% M.D.S.) 0.1": 52.0 %



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 75.9 %  
 C.B.R. ( 95% M.D.S.) 0.2": 60.0 %

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestra provista e identificada por el solicitante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y COSNTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LABORATORIO	GERENTE GENERAL	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin Rimarachin</b> GERENTE GENERAL	Nombre y firma:  <b>HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 77267




GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# PANEL FOTOGRAFICO

 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
-----  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

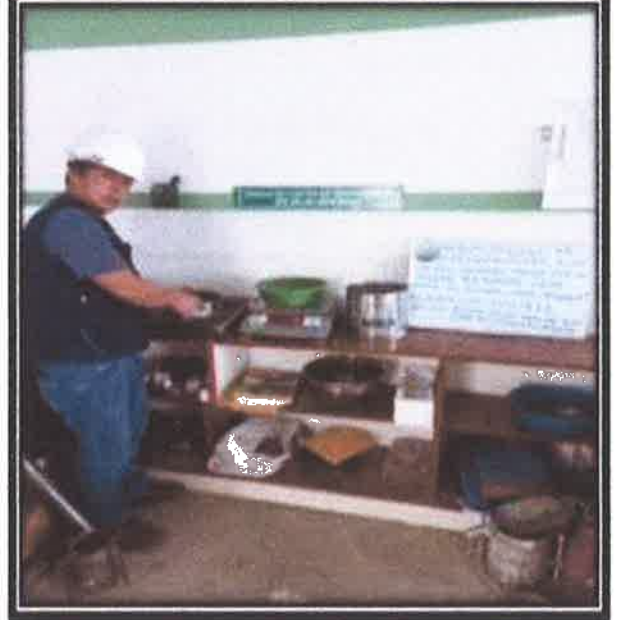
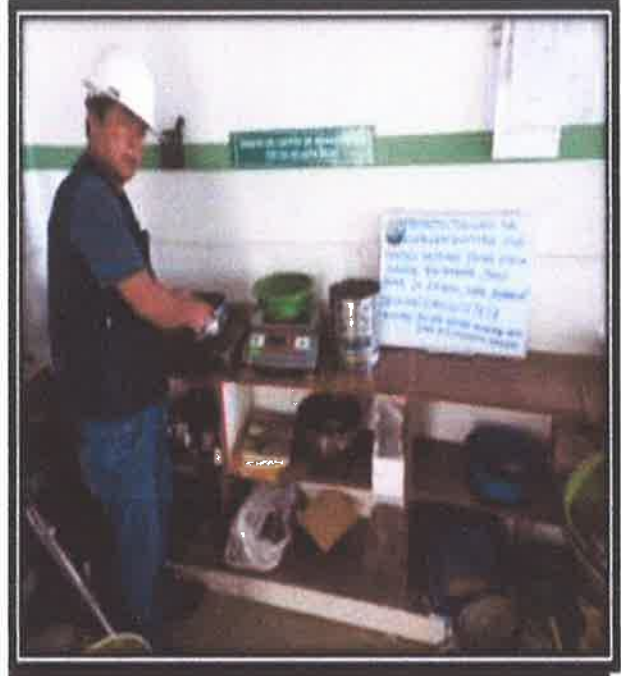
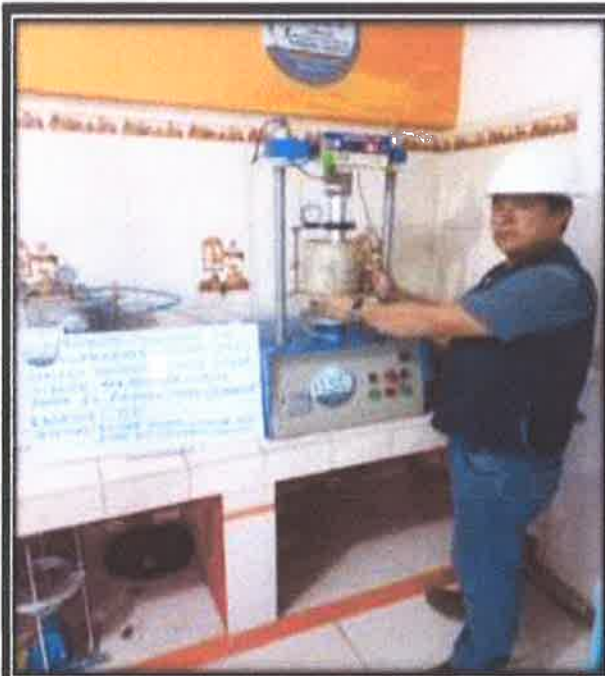
 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
-----  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
GERENTE GENERAL

 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
-----  
*HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CP N° 77267

---


DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

**TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"**



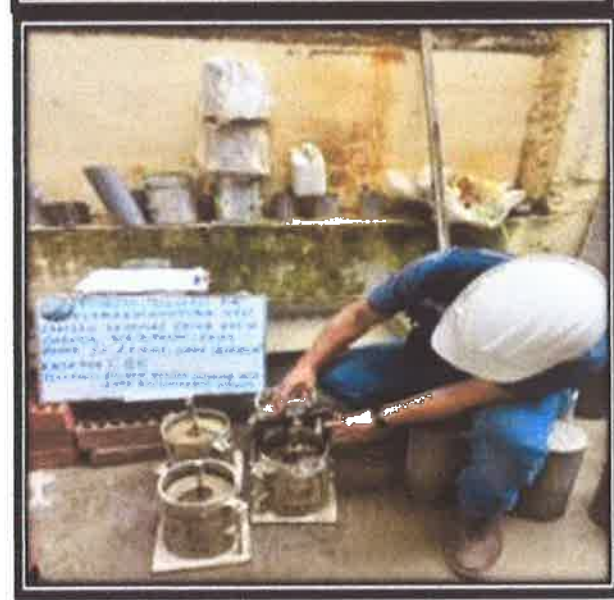
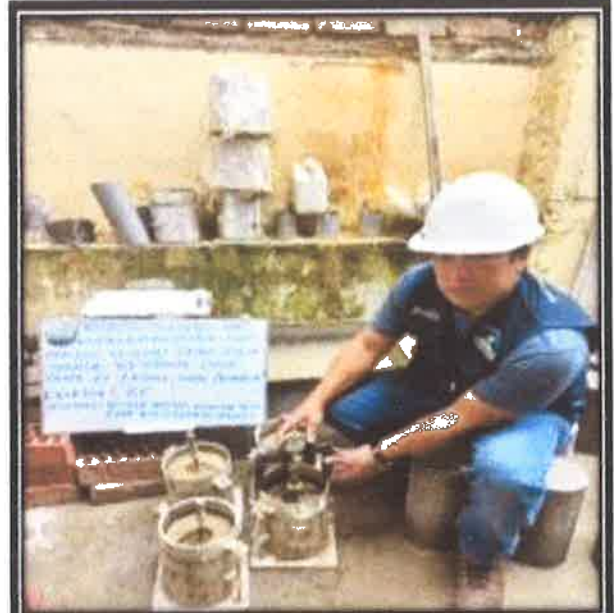
 **LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 **LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
GERENTE GENERAL

 **LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
*Henry David Clavo Rimarachin*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CP N° 77267

**DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD**

**TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"**



 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

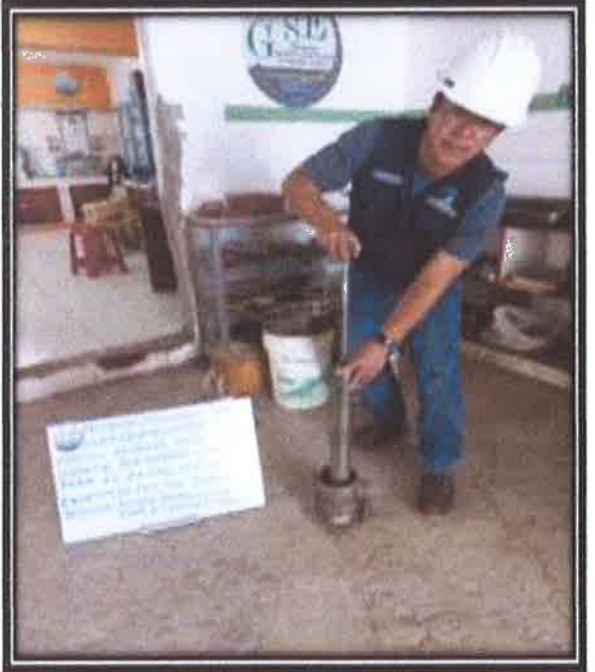
 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
 GERENTE GENERAL

 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Henry David Clavo Rimarachin*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. GP N° 77883

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
 TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
 RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD




**TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"**



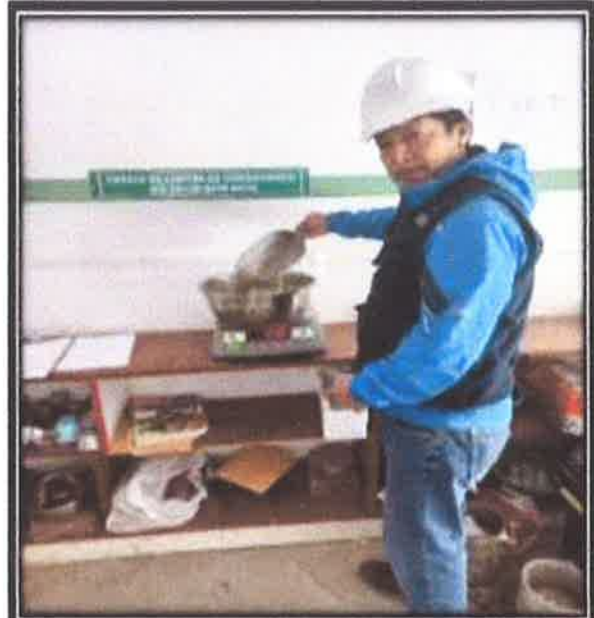

**LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


**LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
 GERENTE GENERAL


**LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
*MERRY DAVID CLAVO RIMARACHIN*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 77182


DIRECCION: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
 TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
 RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

**TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"**



 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
LABORANTISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCION SAC  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
GERENTE GENERAL

 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCION SAC  
*Henry David Clavo Rimarachin*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 77267


DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

**TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"**



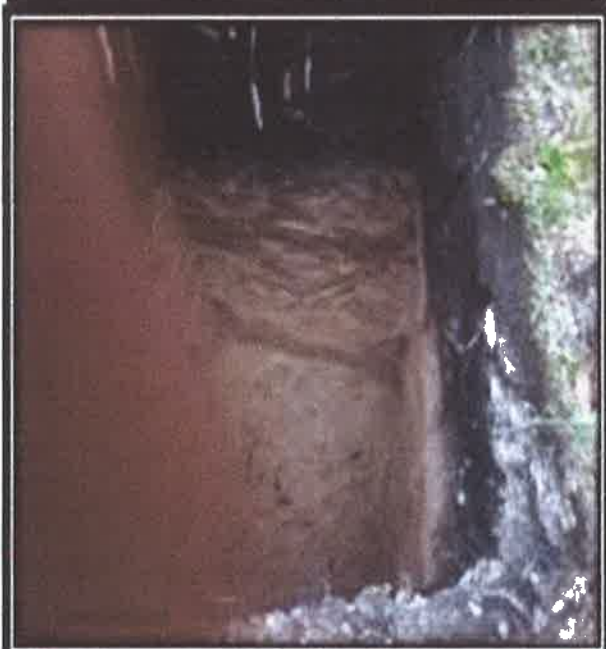

**LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


**LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
 GERENTE GENERAL


**LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
*Henry David Clavo Rimarachin*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 77267


DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
 TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
 RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

**TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"**



 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
LABORANTISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
GERENTE GENERAL

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Henry David Clavo Rimarachin*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. COP N° 77367

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

**TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"**



LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
GERENTE GENERAL


LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 77267

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

**TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"**



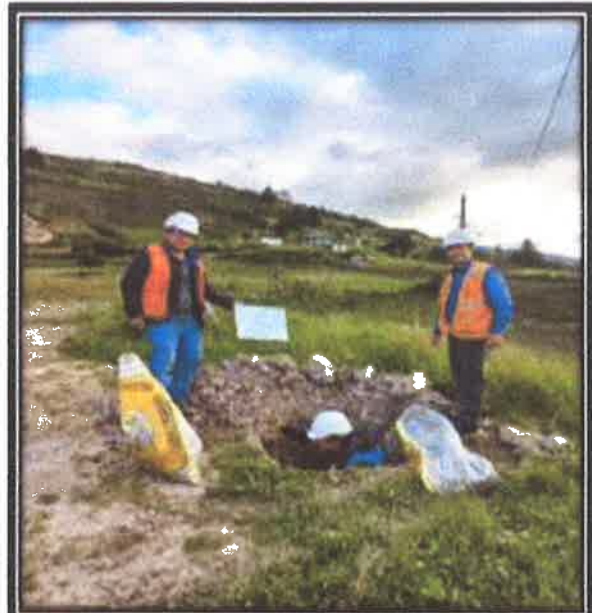
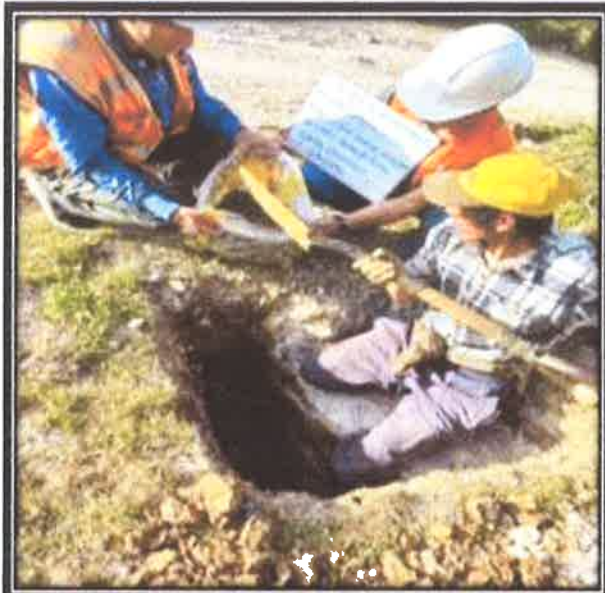
 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
GERENTE GENERAL

 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Henry David Clavo Rimarachin*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. E.P. N° 77262

**DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.**  
**TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA**  
**RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD**

**TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"**



 LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
 Erlín Clavo Rimarachin  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO

 LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
 Geremias Rimarachin Rimarachin  
 GERENTE GENERAL

 LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
 HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 77267

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
 TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
 RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

**TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"**




**LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
*Erwin Clavo Rimarachin*  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

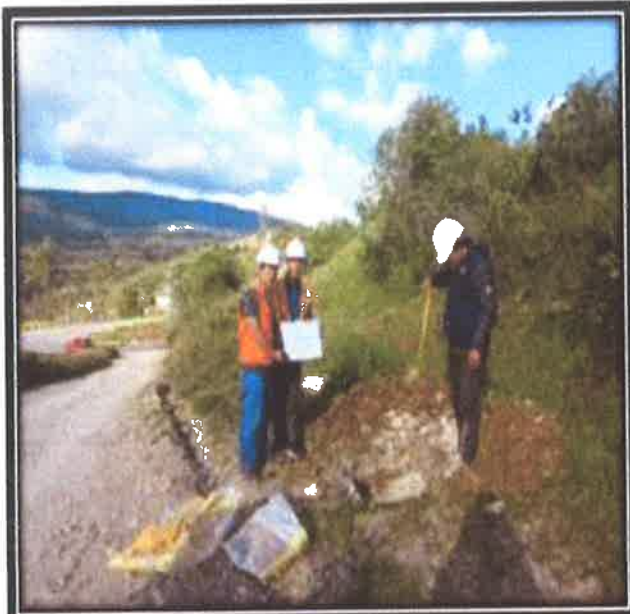

**LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
 GERENTE GENERAL


**LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
*Henry David Clavo Rimarachin*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. COP N° 77267

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
 TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
 RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



**TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"**



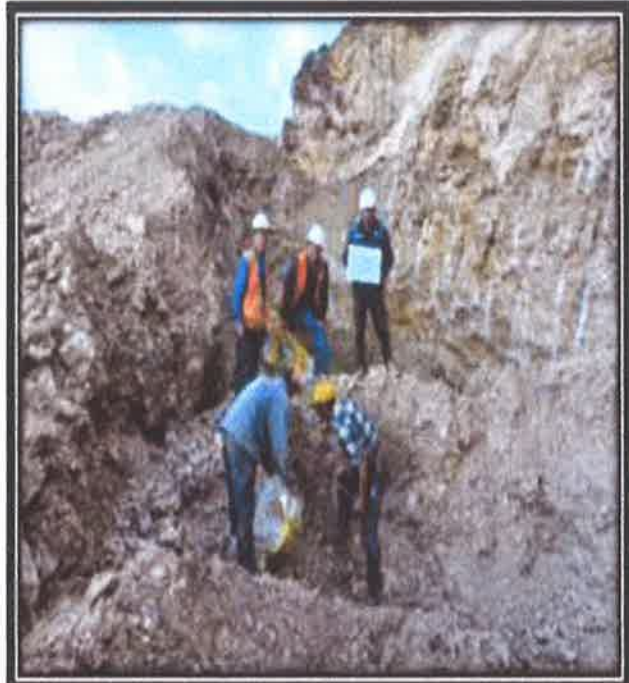
LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
 Erlin Clavo Rimarachin  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
 Geremias Rimarachin Rimarachin  
 GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
 HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP N° 77267


DIRECCION: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
 TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
 RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

**TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CAMINO VECINAL CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA - CRUCE PAMPA LA LAGUNA, CHOTA, CAJAMARCA"**



 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
GERENTE GENERAL

 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
*Henry David Clavo Rimarachin*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. EIP N° 77262

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa -  
Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca

### **INFORME DE TRÁFICO**



### **AUTORES**

Guerrero Cabrera Iván Roy (<https://orcid.org/0000-0003-4417-5817>)

Vásquez Vega Roger Willam (<https://orcid.org/0000-0003-2579-7186>)

## INFORME DE TRÁFICO

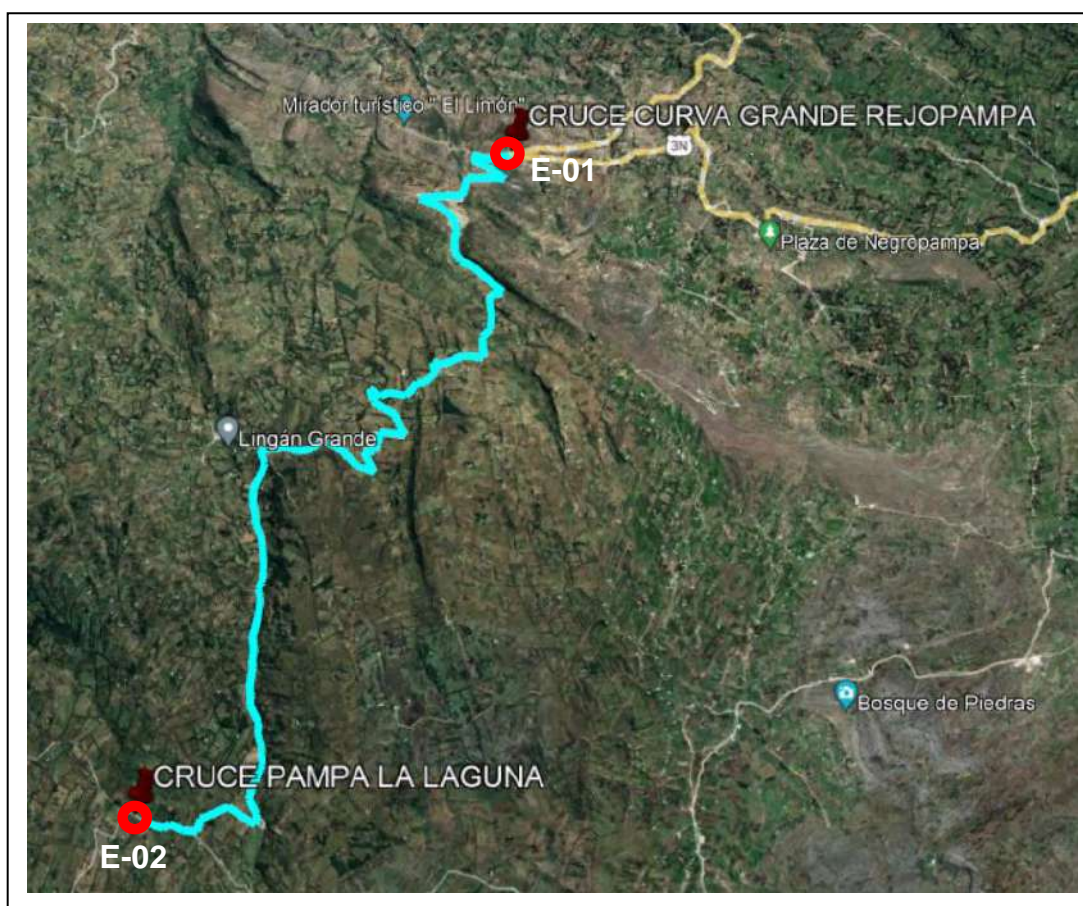
### 1. Ubicación de Estaciones

Para realizar el conteo de tráfico se realizaron en dos puntos de ubicación, uno en el punto de inicio del tramo y otro en el fin del tramo del proyecto a realizarse.

**Tabla 1:** Estaciones de conteo vehicular.

TRAMO	UBICACIÓN
Cruce Curva Grande Rejopampa (E-01)	0+000.00
Cruce Pampa La Laguna (E-02)	10+375.00

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 1.** Ubicación de las estaciones de conteo vehicular.

Fuente: Google Earth.

## 2. Trabajo de Campo

El Conteo Volumétrico (Conteo de Tráfico) se realizó en las dos estaciones identificadas y seleccionadas, por un período de siete (07) días consecutivos de la semana y durante las 24 horas del día, desde 01 hasta el 07 de mayo. El conteo se efectuó para el caso de vehículos (entrada - salida).

## 3. Trabajo de Gabinete

### 3.1. Procesamiento de Información

Esta actividad corresponde al trabajo de gabinete. La información recopilada en el conteo de tráfico obtenida en campo fue procesada en formatos Excel, donde se registran todos los vehículos por hora y día, por sentido (entrada y salida) y por tipo de vehículo.

**Tabla 2:** Datos de la primera estación.

<b>ESTACIÓN:</b>	E-01
<b>SENTIDO:</b>	Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna (E ---> )
	Cruce Pampa La Laguna - Cruce Curva Grande Rejopampa (S <--- )
<b>FECHA:</b>	01-05-2022 (DOMINGO) AL 07-05-2022 (SÁBADO)
<b>UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN:</b>	Cruce Curva Grande Rejopampa
<b>PEAJE:</b>	CUCULI

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 2.** Ubicación de la estación Cuculi.

**Fuente:** Superintendencia de transporte terrestre de personas, carga y mercancía (Sutran).

**Tabla 3: Datos de la segunda estación.**

<b>ESTACIÓN:</b>	E-02
<b>SENTIDO:</b>	Cruce Pampa La Laguna - Cruce Curva Grande Rejopampa (E ---> )
	Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna (S <--- )
<b>FECHA:</b>	01-05-2022 (DOMINGO) AL 07-05-2022 (SÁBADO)
<b>UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN:</b>	Cruce Pampa La Laguna
<b>PEAJE:</b>	CUCULI

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.2. Análisis de resultados

La información obtenida de los conteos tiene por objeto conocer los volúmenes de tráfico que soporta la carretera en estudio, así como la composición vehicular y variación diaria y horaria. Para convertir el volumen de tráfico obtenido en Índice Medio Diario Anual (IMDA), se utilizó la siguiente fórmula:

$$IMD_S = \frac{(\sum Vi)}{7} \quad IMD_A = IMD_S * FC$$

**Donde:**  $IMD_S$  = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra Vehicular Tomada  
 $IMDA$  = Índice Medio Anual  
 $V_i$  = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo  
 $FC$  = Factores de Corrección Estacional

**Tabla 4: Conteos Vehiculares por día en la primera estación.**

Resultados de los conteos de tráfico:		Mes:		MAYO	Año:		2022
Tipo de Vehículo	Domingo (01 DE MAYO)	Lunes (02 DE MAYO)	Martes (03 DE MAYO)	Miércoles (04 DE MAYO)	Jueves (05 DE MAYO)	Viernes (06 DE MAYO)	Sábado (07 DE MAYO)
Automóvil + Station Wagon	60	57	56	54	55	53	58
Camioneta (Pikup/Panel)	82	76	74	76	77	80	76
C.Rural	85	77	79	77	83	81	82
Micro	0	0	0	0	0	0	0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	26	20	22	21	19	16	25
Camión 3E	8	4	5	2	3	4	5
<b>TOTAL</b>	<b>261</b>	<b>234</b>	<b>236</b>	<b>230</b>	<b>237</b>	<b>234</b>	<b>246</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 5: Conteos Vehiculares por día en la segunda estación.**

Resultados de los conteos de tráfico:		Mes:		MAYO	Año:		2022
Tipo de Vehículo	Domingo (01 DE MAYO)	Lunes (02 DE MAYO)	Martes (03 DE MAYO)	Miércoles (04 DE MAYO)	Jueves (05 DE MAYO)	Viernes (06 DE MAYO)	Sábado (07 DE MAYO)
Automóvil + Station Wagon	56	52	53	49	51	52	50
Camioneta (Pikup/Panel)	70	71	70	75	68	70	72
C.Rural	77	75	78	76	79	78	75
Micro	0	0	0	0	0	0	0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	23	16	13	14	15	12	20
Camión 3E	5	3	3	1	2	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>231</b>	<b>217</b>	<b>217</b>	<b>215</b>	<b>215</b>	<b>215</b>	<b>220</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Factor de Corrección Estacional:** Los volúmenes de tráfico varían cada mes dependiendo de las épocas de cosecha, lluvias, ferias semanales o quincenales, estaciones del año, festividades, vacaciones, etc. Es necesario utilizar un factor de corrección para afectar los valores obtenidos durante un período de tiempo. El factor de corrección permite ajustar los valores obtenidos con el IMDA. El factor de corrección es el siguiente:

**Tabla 6: Factor de Corrección.**

Tipo Veh.	Factor de Corrección
Vehículos Pesados	1.106976934
Vehículos Livianos	1.078135437

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC).

**Tabla 7: Cálculo del IMDA para una semana E-01.**

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMD <sub>s</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>	Distribución (%)
	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado					
Automóvil + Station Wagon	60	57	56	54	55	53	58	393	56	1.107	63	23.6
Camioneta (Pikup/Panel)	82	76	74	76	77	80	76	541	77	1.107	86	32.2
C.Rural	85	77	79	77	83	81	82	564	81	1.107	90	33.7
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.107	0	0.0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.107	0	0.0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.107	0	0.0
Camión 2E	26	20	22	21	19	16	25	149	21	1.078	23	8.6
Camión 3E	8	4	5	2	3	4	5	31	4	1.078	5	1.9
<b>TOTAL</b>	<b>261</b>	<b>234</b>	<b>236</b>	<b>230</b>	<b>237</b>	<b>234</b>	<b>246</b>	<b>1678</b>	<b>240</b>		<b>267</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 8: Cálculo del IMDA para una semana E-02.**

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMD <sub>s</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>	Distribución (%)
	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado					
Automóvil + Station Wagon	56	52	53	49	51	52	50	363	52	1.107	58	23.7
Camioneta (Pikup/Panel)	70	71	70	75	68	70	72	496	71	1.107	79	32.2
C.Rural	77	75	78	76	79	78	75	538	77	1.107	86	35.1
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.107	0	0.0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.107	0	0.0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.107	0	0.0
Camión 2E	23	16	13	14	15	12	20	113	16	1.078	18	7.3
Camión 3E	5	3	3	1	2	3	3	20	3	1.078	4	1.6
<b>TOTAL</b>	<b>231</b>	<b>217</b>	<b>217</b>	<b>215</b>	<b>215</b>	<b>215</b>	<b>220</b>	<b>1530</b>	<b>219</b>		<b>245</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración Propia.



**Tabla 9:** *Tráfico actual por tipo de vehículo E-01.*

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>IMD</b>	<b>Distribución (%)</b>
<b>Automóvil + Station Wagon</b>	63	23.6
<b>Camioneta (Pickup/Panel)</b>	86	32.2
<b>C.Rural</b>	90	33.7
<b>Micro</b>	0	0.0
<b>Bus 2E</b>	0	0.0
<b>Bus 3E</b>	0	0.0
<b>Camión 2E</b>	23	8.6
<b>Camión 3E</b>	5	1.9
<b>IMD</b>	<b>267</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 10:** *Tráfico actual por tipo de vehículo E-02.*

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>IMD</b>	<b>Distribución (%)</b>
<b>Automóvil + Station Wagon</b>	58	23.7
<b>Camioneta (Pickup/Panel)</b>	79	32.2
<b>C.Rural</b>	86	35.1
<b>Micro</b>	0	0.0
<b>Bus 2E</b>	0	0.0
<b>Bus 3E</b>	0	0.0
<b>Camión 2E</b>	18	7.3
<b>Camión 3E</b>	4	1.6
<b>IMD</b>	<b>245</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración Propia.

## **4. Proyecciones de Tráfico**

### **4.1. Generalidades**

La clasificación de proyectos viales por lo general responde a criterios relacionados con el diseño o con el tipo de intervención planteada en un proyecto (pavimentación, asfaltado, rehabilitación, mejoramiento, etc.). Sin embargo, esta clasificación también debe estar relacionada al impacto del proyecto sobre la demanda de transporte.

Para la proyección del tráfico, se ha identificado dos tipos de tráfico: (i) tráfico normal (sin proyecto), y (ii) tráfico generado (por efecto del proyecto).

### **4.2. Metodología**

Existen dos procedimientos que son utilizados para proyectar el tráfico normal en vías de características similares a la carretera en estudio:

Con información histórica de los Índices Medios Diarios Anuales (IMDA) del tráfico existente en la carretera en estudio.

Con indicadores macroeconómicos, expresados en tasas de crecimiento y otros parámetros relacionados que permiten determinar las tasas de crecimiento del tráfico.

Respecto del primer procedimiento, no existe información estadística del tráfico referente a data histórica de varios años de la carretera. Por esta razón, para las proyecciones de tráfico se ha utilizado el segundo procedimiento que es el método de aplicación de tasas de generación de viajes en función a las tasas de crecimiento de las variables macroeconómicas como el Producto Bruto Interno (PBI), la población y el PBI por Habitante.

Este método considera la estructura de los flujos de transporte entre pares de zonas, aplicándose la siguiente expresión exponencial por tipo de vehículo:

$$T_{tn} = T_o \left\{ 1 + \frac{\sum_1 (R_{ij} \times T_{ijt})}{\sum_1 T_{ijt}} \times \dots \right\}^n \quad 100$$

Donde:

T<sub>tn</sub> = Tráfico en el tramo T, en el año n.

T<sub>o</sub> = Tráfico en el tramo T, en el año base

T<sub>ijt</sub> = Tráfico entre las zonas i y j, que utiliza el tramo T.

R<sub>ij</sub> = Tasa de generación de viajes.

Las Tasas de generación de viajes entre pares de zonas, se obtuvieron con la relación:

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

Donde:

R<sub>i</sub> = Tasa de generación de viajes de la zona i.

R<sub>j</sub> = Tasa de generación de viajes de la zona j.

Las tasas de crecimiento del tráfico por tramos y tipo de vehículo, están dadas por:

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

Las tasas de crecimiento de tráfico obtenidas se aplican al tráfico del año base (2019) y se proyecta para el período de análisis.

Para establecer las tasas de crecimiento de generación de viajes, se ha tomado en cuenta la participación de las variables macroeconómicas como el PBI y la población de los departamentos de Lambayeque y Cajamarca.

La elasticidad del tráfico fue estimada con la información del parque automotor del departamento de Lambayeque y la composición porcentual de la matriz origen y destino del tráfico tanto de pasajeros y carga.

#### 4.3. Variables Macroeconómicas

Entre las variables más importantes que afectan a la demanda tenemos: la población, cuya evolución tiene relación con la tasa de crecimiento poblacional del Departamento de Cajamarca.

La tendencia de crecimiento de la población, es del orden del 0.57 % anual, no disminuye. La tasa de crecimiento del PBI Departamental de 1.29%, no disminuye. La demanda por uso de la carretera para movimiento interno aumenta porque presta mejores condiciones para el traslado.

**Tabla 11: Tasa de Crecimiento.**

<b>Tasa de crecimiento:</b>	<b>Vehículos de pasajeros</b>	0.57%
	<b>Vehículos de carga</b>	1.29%

Fuente: Elaboración Propia.

El modo principal de transporte dentro del área de influencia del proyecto es por medio de la carretera. La demanda principal de transporte en la zona se genera directa o indirectamente por la actividad productiva principal que es la agricultura.

Cabe señalar que en base al análisis del tráfico se ha determinado la demanda en el tramo bajo análisis, la que se explica en el siguiente cuadro:

**Tabla 12: Estado de la demanda de transporte.**

<b>TRAMO</b>	<b>SITUACIÓN</b>	<b>DEMANDA DE TRANSPORTE</b>
Tramo: Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna.	Trocha 10.375Km	Demanda existente relativamente mediana y creciente debido principalmente a la producción agrícola del área de influencia.

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 13: Trafico Proyectado para 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
<b>Tráfico Normal</b>	<b>267</b>	<b>268</b>	<b>271</b>	<b>272</b>	<b>273</b>	<b>276</b>	<b>277</b>	<b>280</b>	<b>281</b>	<b>284</b>	<b>285</b>	<b>287</b>	<b>288</b>	<b>291</b>	<b>293</b>	<b>295</b>	<b>296</b>	<b>298</b>	<b>300</b>	<b>301</b>	<b>304</b>	<b>307</b>	<b>309</b>
Automóvil + Station Wagon	63	63	64	64	64	65	65	66	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	71	71	71
Camioneta (Pikup/Panel)	86	86	87	87	88	88	89	90	90	91	91	92	92	93	93	94	94	95	95	96	96	97	98
C.Rural	90	91	91	92	92	93	93	94	94	95	95	96	96	97	98	98	99	99	100	100	101	102	102
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	23	23	24	24	24	25	25	25	25	26	26	26	27	27	28	28	28	29	29	29	30	30	31
Camión 3E	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7
<b>Tráfico Generado</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>65</b>
Automóvil + Station Wagon	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15
Camioneta (Pikup/Panel)	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20
C.Rural	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21	21
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
Camión 3E	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>IMD TOTAL</b>	<b>322</b>	<b>324</b>	<b>327</b>	<b>328</b>	<b>329</b>	<b>332</b>	<b>333</b>	<b>337</b>	<b>339</b>	<b>344</b>	<b>345</b>	<b>348</b>	<b>349</b>	<b>352</b>	<b>354</b>	<b>356</b>	<b>357</b>	<b>359</b>	<b>361</b>	<b>363</b>	<b>368</b>	<b>371</b>	<b>374</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 14: Trafico Proyectado para 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
<b>Tráfico Normal</b>	<b>245</b>	<b>245</b>	<b>248</b>	<b>249</b>	<b>251</b>	<b>252</b>	<b>254</b>	<b>256</b>	<b>258</b>	<b>259</b>	<b>261</b>	<b>264</b>	<b>265</b>	<b>266</b>	<b>269</b>	<b>270</b>	<b>272</b>	<b>273</b>	<b>275</b>	<b>277</b>	<b>278</b>	<b>280</b>	<b>283</b>
<b>Automóvil + Station Wagon</b>	58	58	59	59	59	60	60	60	61	61	61	62	62	62	63	63	64	64	64	65	65	65	66
<b>Camioneta (Pikup/Panel)</b>	79	79	80	80	81	81	82	82	83	83	84	84	85	85	86	86	87	87	88	88	89	89	90
<b>C.Rural</b>	86	86	87	87	88	88	89	90	90	91	91	92	92	93	93	94	94	95	95	96	96	97	98
<b>Micro</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Bus 2E</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Bus 3E</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Camión 2E</b>	18	18	18	19	19	19	19	20	20	20	20	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23	24	24
<b>Camión 3E</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>Tráfico Generado</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>58</b>
<b>Automóvil + Station Wagon</b>	12	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	14
<b>Camioneta (Pikup/Panel)</b>	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18
<b>C.Rural</b>	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20
<b>Micro</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Bus 2E</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Bus 3E</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Camión 2E</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>Camión 3E</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>IMD TOTAL</b>	<b>296</b>	<b>296</b>	<b>299</b>	<b>300</b>	<b>303</b>	<b>304</b>	<b>306</b>	<b>308</b>	<b>311</b>	<b>313</b>	<b>315</b>	<b>319</b>	<b>320</b>	<b>321</b>	<b>325</b>	<b>326</b>	<b>328</b>	<b>329</b>	<b>331</b>	<b>334</b>	<b>335</b>	<b>337</b>	<b>341</b>

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se presenta el tráfico proyectado para 22 años:

**Tabla 15:** *Trafico Proyectado para tipo de Vehículo al año 22 en la E-01.*

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>Año 22</b>
<b>Tráfico Total</b>	<b>374</b>
<b>Automóvil + Station Wagon</b>	86
<b>Camioneta (Pikup/Panel)</b>	105
<b>C.Rural</b>	123
<b>Micro</b>	0
<b>Bus 2E</b>	0
<b>Bus 3E</b>	0
<b>Camión 2E</b>	38
<b>Camión 3E</b>	9

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 16:** *Trafico Proyectado para tipo de Vehículo al año 22 en la E-02.*

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>Año 22</b>
<b>Tráfico Total</b>	<b>341</b>
<b>Automóvil + Station Wagon</b>	80
<b>Camioneta (Pikup/Panel)</b>	108
<b>C.Rural</b>	118
<b>Micro</b>	0
<b>Bus 2E</b>	0
<b>Bus 3E</b>	0
<b>Camión 2E</b>	29
<b>Camión 3E</b>	6

Fuente: Elaboración Propia.

## **5. Conclusiones**

El flujo de transporte de carga y de pasajeros de la carretera tiene como alcance dos ámbitos geográficos: intra y extra regional.

El conteo de tráfico se realizó en la estación establecida como E-01 (Cruce Curva Grande Rejopampa ) en el punto de inicio y la E-02 (Cruce Pampa La Laguna) final del tramo donde se desarrollará el futuro proyecto, en el distrito de Chota.

## Panel Fotográfico



**Figura 1:** Se evidencia presencia de vehículo pesado de 3 ejes.  
Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.



**Figura 2:** Se evidencia vehículo ligero (Pickup).  
Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.





**Figura 3:** Se evidencia presencia de vehículo pesado de 3 ejes.  
Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.



**Figura 4:** Se evidencia presencia de vehículo ligero (Combi).  
Fuente: Fotos tomadas por los tesisistas.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa -  
Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca

### **INFORME HIDROLÓGICO**



### **AUTORES**

Guerrero Cabrera Iván Roy (<https://orcid.org/0000-0003-4417-5817>)

Vásquez Vega Roger Willam (<https://orcid.org/0000-0003-2579-7186>)

# INFORME HIDROLÓGICO

## 1. Hidrología

### 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:

Datos Importantes de la Estación Convencional meteorológica:

<b>ESTACIÓN:</b>	CHOTA	<b>LONG.</b>	: 78° 38' 57.07" "W"	<b>DPTO.</b>	: CAJAMARCA
<b>PARAMETRO:</b>	PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24HR (mm)	<b>LAT.</b>	: 6° 32' 49.66" "S"	<b>PROV.</b>	: CHOTA
<b>TIPO:</b>	CONVENCIONAL - METEOROLÓGICA	<b>ALT.</b>	: 2468 msnm	<b>DIST.</b>	: CHOTA

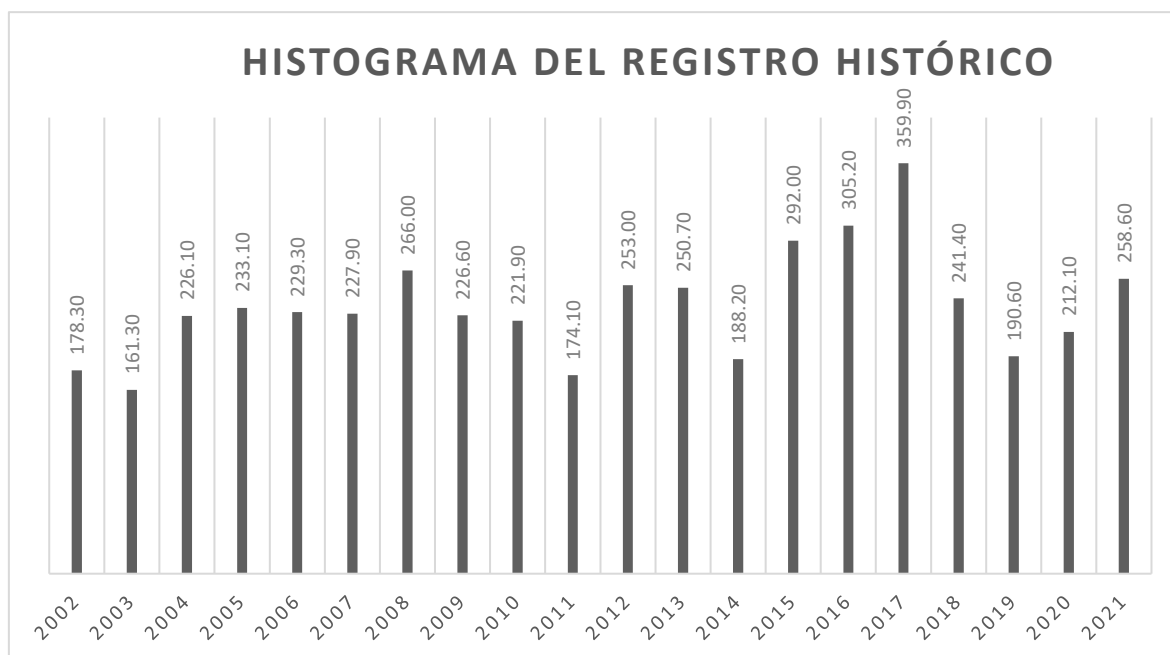
**Tabla 1:** *Precipitaciones Mensuales Máximas y Mínimas – Estación Convencional meteorológica Chota.*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
2002	44.90	87.30	177.30	178.30	52.30	8.10	18.30	1.70	24.30	109.40	168.10	86.30
2003	77.90	161.30	136.00	98.80	24.40	77.00	1.10	9.80	114.70	73.60	120.80	95.60
2004	78.10	40.70	69.10	94.20	79.20	1.10	42.10	1.70	59.30	226.10	206.90	74.00
2005	34.90	S/D	224.30	76.30	24.20	15.30	1.00	4.40	32.70	233.10	58.30	132.70
2006	130.90	179.70	229.30	84.90	10.80	49.30	32.30	14.90	S/D	72.10	153.50	116.10
2007	97.70	24.70	227.90	152.10	109.20	0.80	29.80	22.20	19.60	119.70	155.10	55.70
2008	93.70	266.00	213.90	164.00	97.70	25.20	7.70	18.50	175.20	141.70	113.70	80.00
2009	S/D	145.80	226.60	118.80	118.50	28.60	14.90	1.60	46.30	93.50	116.00	99.30
2010	46.30	143.30	221.90	123.40	110.80	43.60	38.30	10.90	29.20	124.30	90.40	63.80
2011	81.80	118.00	153.10	174.10	33.30	2.10	20.50	11.00	99.70	100.10	68.80	127.10
2012	253.00	175.20	118.70	142.20	36.70	11.40	0.00	2.90	6.90	157.60	155.20	74.60
2013	140.40	113.80	250.70	114.50	230.00	13.90	S/D	50.80	7.90	152.00	22.60	114.70
2014	35.70	S/D	188.20	52.80	174.30	8.70	9.40	18.50	83.90	61.40	128.40	132.20
2015	153.90	76.50	292.00	128.00	79.10	2.10	15.80	3.50	9.10	91.60	127.20	22.90
2016	80.00	71.10	305.20	115.10	33.30	25.30	10.30	31.20	32.40	100.10	68.80	57.10
2017	S/D	67.20	359.90	108.20	S/D	44.60	1.90	66.00	58.00	132.90	58.60	71.50
2018	125.50	65.10	60.30	149.10	167.20	9.70	7.10	0.30	53.50	224.90	241.40	42.40
2019	39.80	133.80	177.50	190.60	68.60	16.90	17.70	0.30	8.50	169.90	161.00	116.10
2020	27.20	47.90	165.90	205.90	66.40	55.40	104.10	12.80	109.70	34.60	11.70	212.10
2021	103.10	114.80	258.60	172.50	122.60	98.00	6.10	76.20	33.50	229.90	139.40	139.90

Fuente: Senamhi. Extraído de la tesis Rimarachi y Sonaluz (2020).

#### 1.4. Histograma del registro histórico

Se tiene el histograma de registro histórico de la estación pluviométrica Chota, las cuales se muestra en el siguiente gráfico:



**Gráfico 1:** *Histograma Del Registro Histórico (2002-2021)*

Fuente: Elaboración Propia.

#### 1.5. Prueba de datos dudosos

Los datos dudosos son puntos de la información que se alejan significativamente de la tendencia de la información restante. La inclusión o eliminación de estos datos puede afectar significativamente la magnitud de los parámetros estadísticos calculados para la información, especialmente en muestras pequeñas. Los procedimientos para tratar los datos dudosos requieren un criterio que involucra consideraciones matemáticas e hidrológicas.

Se tiene como dato el registro histórico de precipitaciones máximas en 24h:

**Tabla 2:** *Histograma Del Registro Histórico.*

AÑO	PRECIPITACION MÁXIMA 24 HRS	LOGARITMO (PRECIPITACIÓN MAX 24HRS)
2002	178.30	2.251
2003	161.30	2.208
2004	226.10	2.354
2005	233.10	2.368
2006	229.30	2.360

2007	227.90	2.358
<b>AÑO</b>	<b>PRECIPITACION MÁXIMA 24 HRS</b>	<b>LOGARITMO (PRECIPITACIÓN MAX 24HRS)</b>
2008	266.00	2.425
2009	226.60	2.355
2010	221.90	2.346
2011	174.10	2.241
2012	253.00	2.403
2013	250.70	2.399
2014	188.20	2.275
2015	292.00	2.465
2016	305.20	2.485
2017	359.90	2.556
2018	241.40	2.383
2019	190.60	2.280
2020	212.10	2.327
2021	258.60	2.413

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 3: Parámetros Estadísticos**

<b>PARAMETROS ESTADÍSTICOS</b>	<b>PRECIPITACION MÁXIMA 24 HRS</b>	<b>LOGARITMO (PRECIPITACIÓN MAX 24HRS)</b>
Número de datos	20	20
Sumatoria	4696.30	3.6718
Valor Máximo	359.90	2.5562
Valor Mínimo	161.30	2.208
Media	234.815	2.3625
Varianza	2281.8456	0.0074
Desviación Estándar	47.7687	0.0859
Coficiente de variación	0.2034	0.0364
Coficiente de Sesgo	0.8273	0.2269
Coficiente de Curtosis	4.5366	3.5646

Fuente: Elaboración Propia.

Se empleará la a siguiente ecuación puede utilizarse para detectar datos dudosos altos y bajos:

$$\chi_H = \chi + K_n * S$$

$$\chi_L = \chi - K_n * S$$

**Donde:**

XH: Banda superior de los logaritmos de los valores de caudales o precipitaciones.

XL: Banda inferior de los logaritmos de los valores caudales o precipitaciones.

X: Media aritmética de los logaritmos de los valores caudales o precipitaciones.

Kn: Coeficiente que depende del tamaño de la muestra caudales o precipitaciones.

S: Desviación estándar de los logaritmos de los valores caudales o precipitaciones.

Aplicando la formula en ambos casos con los siguientes datos:

$$\begin{aligned} n &= 20.00 \\ Kn &= 2.39 \end{aligned}$$

Kn = Valor recomendado, varía según el valor de n (significancia (10%))

Se encontró que el umbral de datos dudosos altos  $X_h = 2.57$  y una precipitación máxima aceptada  $PH = 369.66$  y para el umbral de datos dudosos bajos  $X_L = 2.16$  con una precipitación máxima aceptada  $PH = 143.60$ , por lo tanto, se determina que no existen datos dudosos ni altos ni bajos en las muestras.

**1.6. Distribuciones teóricas**

Para las distribuciones teóricas de distribución de valores extremos, se usaron las siguientes las distribuciones 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, las cuales se muestran a continuación:

**Tabla 4: Distribución Normal**

DISTRIBUCIÓN NORMAL					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	161.30	0.0476	0.0619	0.0599	0.0143
2	174.10	0.0952	0.1019	0.0995	0.0066
3	178.30	0.1429	0.1184	0.1159	0.0245
4	188.20	0.1905	0.1646	0.1620	0.0259
5	190.60	0.2381	0.1773	0.1748	0.0608
6	212.10	0.2857	0.3172	0.3154	0.0315

DISTRIBUCIÓN NORMAL					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
7	221.90	0.3333	0.3934	0.3923	0.0601
8	226.10	0.3810	0.4276	0.4269	0.0467
9	226.60	0.4286	0.4317	0.4310	0.0032
10	227.90	0.4762	0.4425	0.4418	0.0337
11	229.30	0.5238	0.4540	0.4536	0.0698
12	233.10	0.5714	0.4857	0.4855	0.0857
13	241.40	0.6190	0.5548	0.5554	0.0642
14	250.70	0.6667	0.6303	0.6316	0.0364
15	253.00	0.7143	0.6483	0.6498	0.0660
16	258.60	0.7619	0.6907	0.6926	0.0712
17	266.00	0.8095	0.7431	0.7453	0.0665
18	292.00	0.8571	0.8844	0.8868	0.0272
19	305.20	0.9048	0.9297	0.9318	0.0249
20	359.90	0.9524	0.9956	0.9959	0.0432
<b>ΔTEORICO</b>	0.0857	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

**Tabla 5: Distribución Log Normal 2 Parámetros**

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PARÁMETROS					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	161.30	0.0476	0.0357	0.0373	0.0119
2	174.10	0.0952	0.0782	0.0806	0.0170
3	178.30	0.1429	0.0974	0.1000	0.0455
4	188.20	0.1905	0.1531	0.1558	0.0374
5	190.60	0.2381	0.1687	0.1715	0.0694
6	212.10	0.2857	0.3376	0.3393	0.0519
7	221.90	0.3333	0.4244	0.4252	0.0910
8	226.10	0.3810	0.4618	0.4622	0.0808
9	226.60	0.4286	0.4662	0.4666	0.0376
10	227.90	0.4762	0.4777	0.4780	0.0015
11	229.30	0.5238	0.4900	0.4902	0.0338
12	233.10	0.5714	0.5232	0.5229	0.0482
13	241.40	0.6190	0.5929	0.5918	0.0262
14	250.70	0.6667	0.6650	0.6632	0.0017
15	253.00	0.7143	0.6816	0.6797	0.0327
16	258.60	0.7619	0.7200	0.7178	0.0419
17	266.00	0.8095	0.7659	0.7634	0.0436
18	292.00	0.8571	0.8843	0.8816	0.0272
19	305.20	0.9048	0.9223	0.9199	0.0175
20	359.90	0.9524	0.9879	0.9871	0.0355
<b>ΔTEORICO</b>	0.0910	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.



**Tabla 6: Distribución Log Normal 3 Parámetros**

<b>DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PARÁMETROS</b>					
<b>m</b>	<b>X</b>	<b>P(X)</b>	<b>F(Z) Ordinario</b>	<b>F(Z) Mom Lineal</b>	<b>Delta</b>
1	2.21	0.0476	-2.0352	0.0209	0.0267
2	2.24	0.0952	-1.5360	0.0623	0.0330
3	2.25	0.1429	-1.3864	0.0828	0.0601
4	2.27	0.1905	-1.0577	0.1451	0.0454
5	2.28	0.2381	-0.9826	0.1629	0.0752
6	2.33	0.2857	-0.3762	0.3534	0.0677
7	2.35	0.3333	-0.1335	0.4469	0.1136
8	2.35	0.3810	-0.0349	0.4861	0.1051
9	2.36	0.4286	-0.0234	0.4907	0.0621
10	2.36	0.4762	0.0064	0.5026	0.0264
11	2.36	0.5238	0.0382	0.5152	0.0086
12	2.37	0.5714	0.1228	0.5489	0.0226
13	2.38	0.6190	0.2999	0.6179	0.0012
14	2.40	0.6667	0.4869	0.6868	0.0202
15	2.40	0.7143	0.5314	0.7024	0.0119
16	2.41	0.7619	0.6371	0.7380	0.0239
17	2.42	0.8095	0.7712	0.7797	0.0298
18	2.47	0.8571	1.1987	0.8847	0.0275
19	2.48	0.9048	1.3935	0.9183	0.0135
20	2.56	0.9524	2.0798	0.9812	0.0288
<b>ΔTEORICO</b>	0.1136	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

**Tabla 7: Distribución Gamma 2 Parámetros.**

<b>DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARÁMETROS</b>					
<b>m</b>	<b>X</b>	<b>P(X)</b>	<b>F(Z) Ordinario</b>	<b>F(Z) Mom Lineal</b>	<b>Delta</b>
1	161.30	0.0476	0.0392	0.1227	0.0085
2	174.10	0.0952	0.0797	0.1792	0.0155
3	178.30	0.1429	0.0977	0.2001	0.0452
4	188.20	0.1905	0.1497	0.2533	0.0407
5	190.60	0.2381	0.1644	0.2669	0.0737
6	212.10	0.2857	0.3256	0.3969	0.0399
7	221.90	0.3333	0.4110	0.4581	0.0777
8	226.10	0.3810	0.4485	0.4842	0.0675
9	226.60	0.4286	0.4529	0.4873	0.0244
10	227.90	0.4762	0.4645	0.4953	0.0117
11	229.30	0.5238	0.4770	0.5039	0.0468
12	233.10	0.5714	0.5107	0.5270	0.0608
13	241.40	0.6190	0.5824	0.5763	0.0367
14	250.70	0.6667	0.6577	0.6289	0.0089
15	253.00	0.7143	0.6753	0.6414	0.0390
16	258.60	0.7619	0.7160	0.6708	0.0459

DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARÁMETROS					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
17	266.00	0.8095	0.7649	0.7075	0.0446
18	292.00	0.8571	0.8911	0.8152	0.0340
19	305.20	0.9048	0.9306	0.8571	0.0258
20	359.90	0.9524	0.9926	0.9579	0.0402
<b>ΔTEORICO</b>	0.0777	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

**Tabla 8:** Distribución Gamma 3 Parámetros.

DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PARÁMETROS					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	161.30	0.0476	0.0257	0.0288	0.0219
2	174.10	0.0952	0.0723	0.0763	0.0230
3	178.30	0.1429	0.0940	0.0981	0.0489
4	188.20	0.1905	0.1569	0.1607	0.0335
5	190.60	0.2381	0.1744	0.1780	0.0637
6	212.10	0.2857	0.3557	0.3567	0.0699
7	221.90	0.3333	0.4438	0.4436	0.1104
8	226.10	0.3810	0.4809	0.4803	0.0999
9	226.60	0.4286	0.4852	0.4846	0.0567
10	227.90	0.4762	0.4965	0.4958	0.0204
11	229.30	0.5238	0.5086	0.5077	0.0152
12	233.10	0.5714	0.5408	0.5396	0.0306
13	241.40	0.6190	0.6076	0.6058	0.0114
14	250.70	0.6667	0.6756	0.6734	0.0089
15	253.00	0.7143	0.6911	0.6889	0.0232
16	258.60	0.7619	0.7269	0.7246	0.0350
17	266.00	0.8095	0.7696	0.7673	0.0399
18	292.00	0.8571	0.8802	0.8783	0.0230
19	305.20	0.9048	0.9165	0.9151	0.0118
20	359.90	0.9524	0.9842	0.9838	0.0318
<b>ΔTEORICO</b>	0.1104	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

**Tabla 9:** Distribución 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					

DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
<b>ΔTEORICO</b>	S/D	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041	de significación del 5%			

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

**Tabla 10: Distribución Gumbel.**

DISTRIBUCIÓN GUMBEL					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	161.30	0.0476	0.0176	0.0225	0.0300
2	174.10	0.0952	0.0569	0.0658	0.0383
3	178.30	0.1429	0.0773	0.0872	0.0656
4	188.20	0.1905	0.1405	0.1517	0.0500
5	190.60	0.2381	0.1588	0.1700	0.0793
6	212.10	0.2857	0.3559	0.3630	0.0702
7	221.90	0.3333	0.4520	0.4559	0.1186
8	226.10	0.3810	0.4919	0.4945	0.1109
9	226.60	0.4286	0.4966	0.4990	0.0680
10	227.90	0.4762	0.5086	0.5107	0.0325
11	229.30	0.5238	0.5215	0.5231	0.0023
12	233.10	0.5714	0.5555	0.5560	0.0159
13	241.40	0.6190	0.6247	0.6230	0.0057
14	250.70	0.6667	0.6931	0.6897	0.0265
15	253.00	0.7143	0.7085	0.7047	0.0058
16	258.60	0.7619	0.7434	0.7389	0.0185
17	266.00	0.8095	0.7842	0.7791	0.0253
18	292.00	0.8571	0.8861	0.8807	0.0290
19	305.20	0.9048	0.9187	0.9138	0.0139

DISTRIBUCIÓN GUMBEL					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
20	359.90	0.9524	0.9807	0.9785	0.0283
<b>ΔTEORICO</b>	0.1186	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

**Tabla 11: Distribución Log Gumbel.**

DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	161.30	0.0476	0.0034	0.0066	0.0442
2	174.10	0.0952	0.0315	0.0433	0.0637
3	178.30	0.1429	0.0517	0.0664	0.0911
4	188.20	0.1905	0.1241	0.1429	0.0663
5	190.60	0.2381	0.1464	0.1653	0.0917
6	212.10	0.2857	0.3825	0.3930	0.0968
7	221.90	0.3333	0.4882	0.4927	0.1548
8	226.10	0.3810	0.5299	0.5321	0.1490
9	226.60	0.4286	0.5347	0.5367	0.1062
10	227.90	0.4762	0.5471	0.5483	0.0709
11	229.30	0.5238	0.5601	0.5606	0.0362
12	233.10	0.5714	0.5939	0.5926	0.0224
13	241.40	0.6190	0.6601	0.6557	0.0411
14	250.70	0.6667	0.7225	0.7156	0.0558
15	253.00	0.7143	0.7361	0.7288	0.0218
16	258.60	0.7619	0.7666	0.7584	0.0047
17	266.00	0.8095	0.8014	0.7925	0.0081
18	292.00	0.8571	0.8861	0.8770	0.0289
19	305.20	0.9048	0.9132	0.9048	0.0084
20	359.90	0.9524	0.9693	0.9643	0.0169
<b>ΔTEORICO</b>	0.1548	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

Fuente: Obtenido del programa Hidroesta.

Para finalmente podremos determinar La Prueba de la Bondad de Ajuste de Smirnov - Kolgomorov, nos permitirá obtener la máxima ordenar en valor absoluto existente entre la distribución de probabilidad acumulada hipotética y la probabilidad acumulada asociada a los datos de la muestra.

<b>Tabla 12: Prueba de Bondad de Ajuste Smirnov - Kolgomorov</b>								
$\Delta$ TABULAR	DISTRIBUCION NORMAL	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PÁRAMETROS	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PÁRAMETROS	<b>DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARÁMETROS</b>	DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PARÁMETROS	DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III	DISTRIBUCIÓN GUMBEL	DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL
0.3041	0.0857	0.091	0.1136	<b>0.0777</b>	0.11042	S/D	0.1186	0.1548
<b><math>\Delta</math> Min</b>	<b>0.0777</b>							

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, la distribución teórica más crítica según el método de Prueba de Bondad de Ajuste Smirnov – Kolgomorov fue la **DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARÁMETROS**.

### 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.

<b>Tabla 13: Precipitación Máxima para diferentes Periodos de Retorno</b>			
<b>T (años)</b>	<b>P</b>	<b>DISTRIBUCION GAMMA 2 PARÁMETROS</b>	<b>DISTRIBUCION GAMMA 2 (COEF. CORRECCION)</b>
2	0.5000	231.8900	262.0357
3	0.3333	251.8600	284.6018
5	0.2000	271.9400	307.2922
10	0.1000	294.5700	332.8641
15	0.0667	306.3200	346.1416
20	0.0500	314.1700	355.0121
25	0.0400	320.0300	361.6339
50	0.0200	337.2000	381.0360
100	0.0100	353.1100	399.0143
200	0.0050	368.0300	415.8739
500	0.0020	386.5200	436.7676
<b><math>\Delta</math></b>	<b>0.3041</b>		<b>0.0910</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 14: 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)

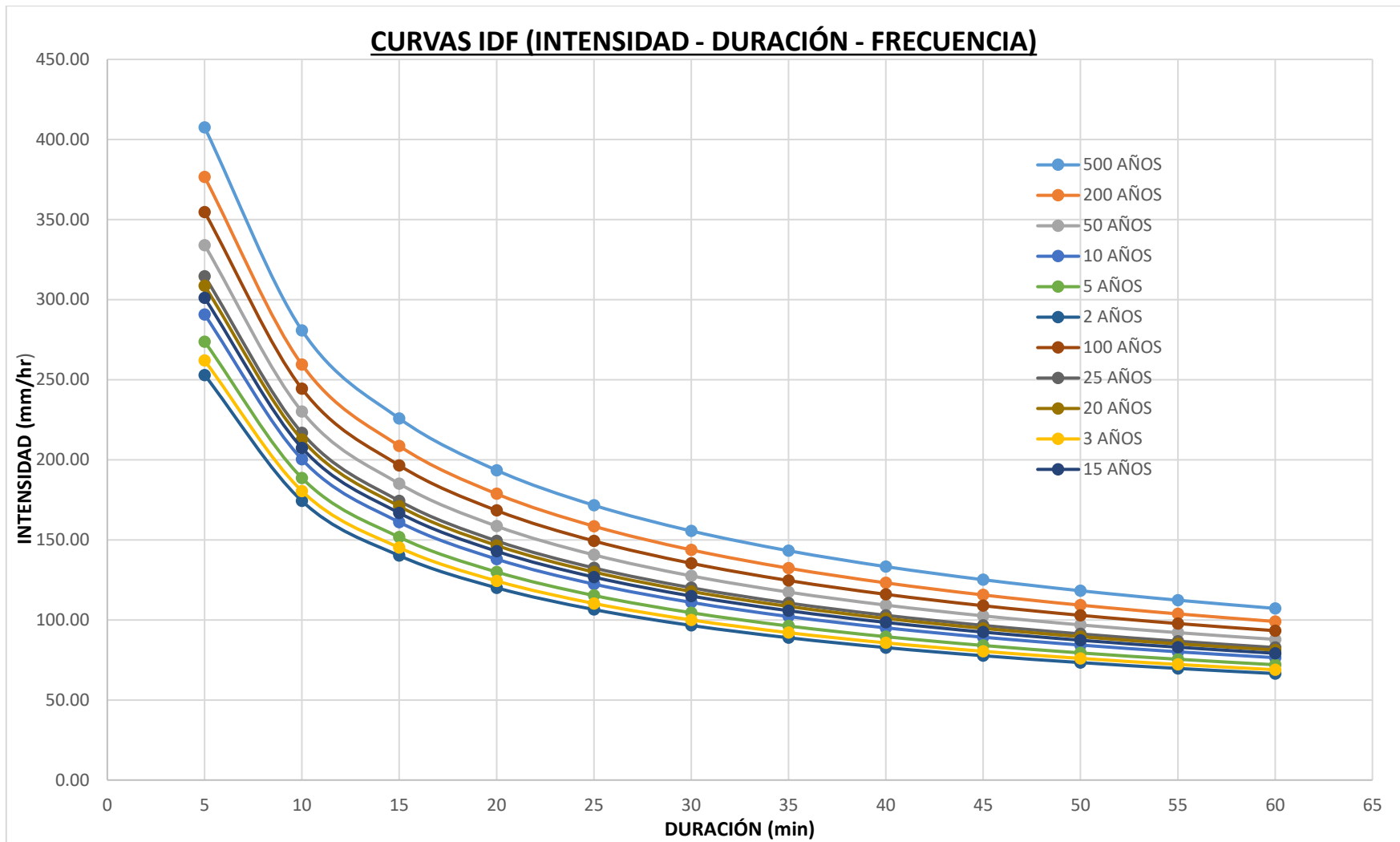
Fuente: Elaboración Propia.

### 1.8. Intensidad – Tiempo de Duración – Periodo de Retorno

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 15: Tabla de IDF (Intensidad – Duración – Frecuencia)**

Frecuencia de años	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	252.93	174.25	140.13	120.05	106.48	96.54	88.87	82.71	77.64	73.36	69.70	66.51
3	261.94	180.47	145.13	124.33	110.28	99.99	92.03	85.66	80.41	75.98	72.18	68.89
5	273.77	188.61	151.68	129.94	115.26	104.50	96.19	89.53	84.03	79.41	75.44	71.99
10	290.66	200.25	161.04	137.96	122.37	110.95	102.12	95.05	89.22	84.31	80.10	76.44
15	301.02	207.39	166.78	142.88	126.73	114.90	105.77	98.44	92.40	87.31	82.95	79.16
20	308.60	212.61	170.98	146.48	129.92	117.79	108.43	100.92	94.73	89.51	85.04	81.15
25	314.61	216.75	174.30	149.33	132.45	120.09	110.54	102.88	96.57	91.25	86.70	82.73
50	334.03	230.13	185.06	158.55	140.63	127.50	117.36	109.23	102.53	96.89	92.05	87.84
100	354.64	244.33	196.48	168.33	149.31	135.37	124.60	115.97	108.86	102.87	97.73	93.26
200	376.53	259.41	208.61	178.72	158.52	143.72	132.29	123.13	115.58	109.21	103.76	99.02
500	407.55	280.78	225.80	193.45	171.58	155.56	143.19	133.28	125.10	118.21	112.31	107.18

Fuente: Elaboración Propia.



**Gráfico 2:** *Curva IDF.*

Fuente: Elaboración Propia.

## 1.9. Hietograma 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:

$$I = \frac{0.086 \cdot 565.844 \cdot T}{t \cdot 0.538}$$

Donde:

I = intensidad de precipitación (mm/hr)

T = Periodo de Retorno (años)

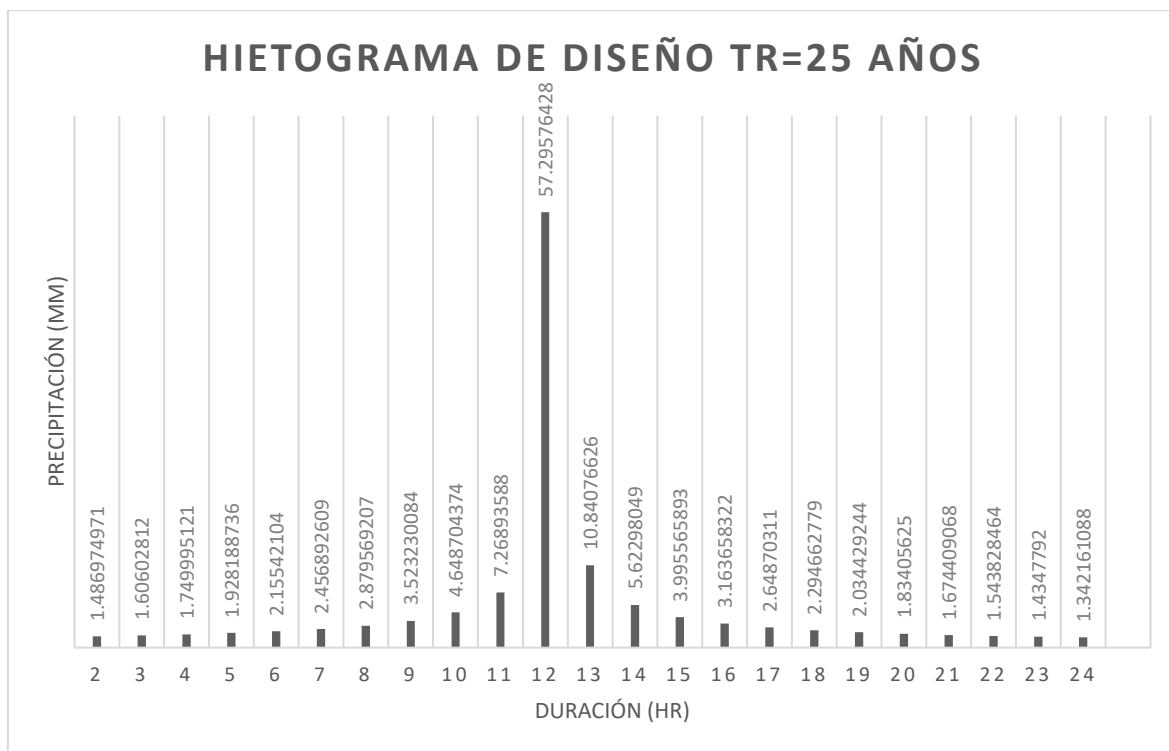
t = Tiempo de duración de precipitación (min)

**Tabla 16:** Hietograma de diseño para un tiempo de retorno de 25 años.

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	82.73	82.73	82.73	0-1	7.18
2	120	57.00	114.00	31.27	1-2	7.55
3	180	45.84	137.51	23.51	2-3	7.97
4	240	39.27	157.08	19.57	3-4	8.48
5	300	34.83	174.16	17.08	4-5	9.09
6	360	31.58	189.48	15.32	5-6	9.85
7	420	29.07	203.48	14.00	6-7	10.81
8	480	27.06	216.45	12.96	7-8	12.12
9	540	25.40	228.56	12.12	8-9	14.00
10	600	24.00	239.98	11.41	9-10	17.08
11	660	22.80	250.79	10.81	10-11	23.51
12	720	21.76	261.09	10.30	11-12	82.73
13	780	20.84	270.93	9.85	12-13	31.27
14	840	20.03	280.38	9.45	13-14	19.57
15	900	19.30	289.47	9.09	14-15	15.32
16	960	18.64	298.24	8.77	15-16	12.96
17	1020	18.04	306.72	8.48	16-17	11.41
18	1080	17.50	314.94	8.22	17-18	10.30
19	1140	17.00	322.91	7.97	18-19	9.45
20	1200	16.53	330.66	7.75	19-20	8.77
21	1260	16.11	338.21	7.55	20-21	8.22
22	1320	15.71	345.56	7.36	21-22	7.75
23	1380	15.34	352.74	7.18	22-23	7.36
24	1440	14.99	359.75	7.01	23-24	7.01

Fuente: Elaboración Propia.





**Gráfico 3:** Hietograma de diseño Tiempo de Retorno 25 años.

Fuente: Elaboración Propia.

#### 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 Chota.

De acuerdo a los años útiles de vida y diseño del proyecto, se considerará la Intensidad de Diseño:

**Tabla 17:** Periodo de retorno versus intensidad de diseño.

Duración (min)	Periodo T (años)	Intensidad de Diseño (mm/hr)	Periodo T (años)	Intensidad de Diseño (mm/hr)
10 min	15 años	207.39 mm/hr	25 años	216.75 mm/hr

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 18: Caudales de Diseño.**

N°	Obras de Arte	Progr.	Parámetros Geomorfológicos			Tiempo de Concentración		Coef. de Escorren. (C)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Tipo de Curso de Agua	Régimen Hidro.
			Área (Km <sup>2</sup> )	Longitud (Km)	Pendiente (m/m)	Método Kirpích (min)	Adopción (*) (min)				
1	ALCANTARILLA TMC 36" N°1	1+020.00	0.022	0.320	0.266	0.013	10.00	0.35	<b>0.467</b>	Quebrada	Constante
2	ALCANTARILLA TMC 36" N°2	2+020.00	0.016	0.210	0.133	0.013	10.00	0.35	<b>0.343</b>	Quebrada	Constante
3	ALCANTARILLA TMC 36" N°3	2+680.00	0.012	0.200	0.140	0.012	10.00	0.35	<b>0.253</b>	Quebrada	Constante
4	ALCANTARILLA TMC 36" N°4	2+810.00	0.026	0.310	0.168	0.016	10.00	0.35	<b>0.548</b>	Quebrada	Constante
5	ALCANTARILLA TMC 36" N°5	2+900.00	0.021	0.280	0.150	0.015	10.00	0.35	<b>0.442</b>	Quebrada	Constante
6	ALCANTARILLA TMC 36" N°6	9+990.00	0.037	0.480	0.121	0.025	10.00	0.35	<b>0.789</b>	Quebrada	Constante
7	ALCANTARILLA TMC 36" N°7	10+120.00	0.040	0.390	0.146	0.020	10.00	0.35	<b>0.852</b>	Quebrada	Constante

(\*) Se considera 10 minutos (=0.1667 hr) como mínimo el Tiempo de Concentración -T<sub>c</sub>.

Fuente: Elaboración propia.

\*\* Para el cálculo del caudal se usó el método racional según el manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transporte y comunicaciones.

**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 (m<sup>3</sup>/s)

C = Coeficiente de escorrentía.

I = Intensidad de Diseño (mm/hr)

A = Área Tributaria de Influencia (ha)

\*\* Para el coeficiente de escorrentía se usó la siguiente tabla.

**Tabla 19:** Coeficiente de escorrentía para el método racional.

Cobertura Vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada >50%	Alta 50%-20%	Media 20%-8%	Suave 8%-1%	Despreciable <1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos y vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierva y grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques y vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Ramírez, Maritza. 2003. Hidrología Aplicada. Universidad de Los Andes.

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y drenaje del MTC.

\*\* Para Determinación de Área Representativa de Influencia (A):

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 20:** Cálculo de Pendiente de la Cuenca.

N°	Descripción de Obra de Arte (Estructura)	Progresiva	Cálculo de Pendiente de la Cuenca						
			Perímetro de la cuenca (Km)	Área de la cuenca (Km²)	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	1+020.00	<b>0.67</b>	<b>0.022</b>	1.27	<b>0.32</b>	<b>2995.00</b>	<b>2910.00</b>	0.27
2	ALCANTARILLA TMC 36" N°2	2+020.00	<b>0.50</b>	<b>0.016</b>	1.11	<b>0.21</b>	<b>3048.00</b>	<b>3020.00</b>	0.13
3	ALCANTARILLA TMC 36" N°3	2+680.00	<b>0.46</b>	<b>0.012</b>	1.18	<b>0.20</b>	<b>3113.00</b>	<b>3085.00</b>	0.14
4	ALCANTARILLA TMC 36" N°4	2+810.00	<b>0.71</b>	<b>0.026</b>	1.24	<b>0.31</b>	<b>3148.00</b>	<b>3096.00</b>	0.17
5	ALCANTARILLA TMC 36" N°5	2+900.00	<b>0.63</b>	<b>0.021</b>	1.23	<b>0.28</b>	<b>3140.00</b>	<b>3098.00</b>	0.15
6	ALCANTARILLA TMC 36" N°6	9+990.00	<b>0.91</b>	<b>0.037</b>	1.33	<b>0.48</b>	<b>3605.00</b>	<b>3547.00</b>	0.12
7	ALCANTARILLA TMC 36" N°7	10+120.00	<b>0.92</b>	<b>0.040</b>	1.29	<b>0.39</b>	<b>3600.00</b>	<b>3543.00</b>	0.15

Fuente: Elaboración Propia.

## Panel Fotográfico



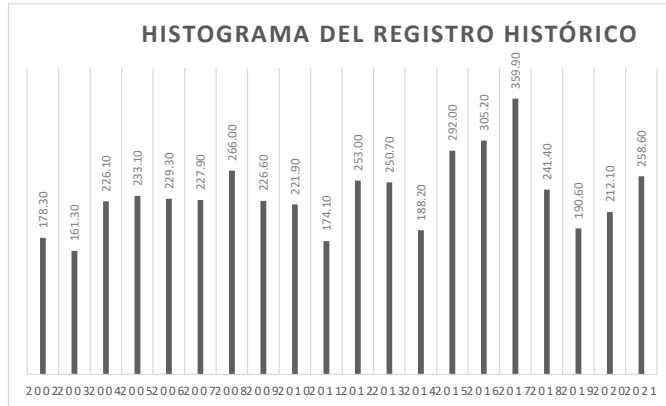
**Figura N°1:** Alcantarilla existente.  
Fuente: Fotos tomadas por los tesistas



"Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce  
**PROYECTO:** Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota,  
**TESISTAS:** Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam



AÑO	PRECIPITACION MÁXIMA 24 HRS
2002	178.30
2003	161.30
2004	226.10
2005	233.10
2006	229.30
2007	227.90
2008	266.00
2009	226.60
2010	221.90
2011	174.10
2012	253.00
2013	250.70
2014	188.20
2015	292.00
2016	305.20
2017	359.90
2018	241.40
2019	190.60
2020	212.10
2021	258.60



"Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande  
 PROYECTO: Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca".  
 TESISISTAS: Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam



AÑO	PRECIPITACION MÁXIMA 24 HRS	LOGARITMO (PRECIPITACIÓN MAX 24HRS)
2002	178.30	2.251
2003	161.30	2.208
2004	226.10	2.354
2005	233.10	2.368
2006	229.30	2.360
2007	227.90	2.358
2008	266.00	2.425
2009	226.60	2.355
2010	221.90	2.346
2011	174.10	2.241
2012	253.00	2.403
2013	250.70	2.399
2014	188.20	2.275
2015	292.00	2.465
2016	305.20	2.485
2017	359.90	2.556
2018	241.40	2.383
2019	190.60	2.280
2020	212.10	2.327
2021	258.60	2.413

PARAMETROS ESTADISTICOS	PRECIPITACION MÁXIMA 24 HRS	LOGARITMO (PRECIPITACIÓN MAX 24HRS)
Número de datos	20	20
Sumatoria	4696.30	3.6718
Valor Máximo	359.90	2.5562
Valor Mínimo	161.30	2.208
Media:	234.815	2.3625
Varianza:	2281.8456	0.0074
Desviación Estandar:	47.7687	0.0859
Coefficiente de variacion	0.2034	0.0364
Coefficiente de Sesgo:	0.8273	0.2269
Coefficiente de Curtosis:	4.5366	3.5646

n = 20.00  
 Kn = 2.39  
 Kn = valor recomendado, varia según el valor de n (significancia (10%))

Umbral de datos dudosos altos (xH: Unidad Logaritmicas)

$$X_H = \bar{X} + K_n * S \quad X_h = 2.57$$

Precipitacion maxima aceptada

$$PH = 10^{X_H} \quad PH = 369.66$$

NO EXISTE DATOS DUDOSOS ALTOS EN LA MUESTRA

Umbral de datos dudosos bajos (xL: Unidad Logaritmicas)

$$X_L = \bar{X} - K_n * S \quad X_L = 2.16$$

Precipitacion maxima aceptada

$$PH = 10^{X_L} \quad PH = 143.6$$

NO EXISTE DATOS DUDOSOS BAJOS EN LA MUESTRA



PROYECTO: "Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca".



TESISTAS: Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam

DISTRIBUCIÓN NORMAL					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	161.30	0.0476	0.0619	0.0599	0.0143
2	174.10	0.0952	0.1019	0.0995	0.0066
3	178.30	0.1429	0.1184	0.1159	0.0245
4	188.20	0.1905	0.1646	0.1620	0.0259
5	190.60	0.2381	0.1773	0.1748	0.0608
6	212.10	0.2857	0.3172	0.3154	0.0315
7	221.90	0.3333	0.3934	0.3923	0.0601
8	226.10	0.3810	0.4276	0.4269	0.0467
9	226.60	0.4286	0.4317	0.4310	0.0032
10	227.90	0.4762	0.4425	0.4418	0.0337
11	229.30	0.5238	0.4540	0.4536	0.0698
12	233.10	0.5714	0.4857	0.4855	0.0857
13	241.40	0.6190	0.5548	0.5554	0.0642
14	250.70	0.6667	0.6303	0.6316	0.0364
15	253.00	0.7143	0.6483	0.6498	0.0660
16	258.60	0.7619	0.6907	0.6926	0.0712
17	266.00	0.8095	0.7431	0.7453	0.0665
18	292.00	0.8571	0.8844	0.8868	0.0272
19	305.20	0.9048	0.9297	0.9318	0.0249
20	359.90	0.9524	0.9956	0.9959	0.0432
<b>ΔTEORICO</b>	0.0857	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PARÁMETROS					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	161.30	0.0476	0.0357	0.0373	0.0119
2	174.10	0.0952	0.0782	0.0806	0.0170
3	178.30	0.1429	0.0974	0.1000	0.0455
4	188.20	0.1905	0.1531	0.1558	0.0374
5	190.60	0.2381	0.1687	0.1715	0.0694
6	212.10	0.2857	0.3376	0.3393	0.0519
7	221.90	0.3333	0.4244	0.4252	0.0910
8	226.10	0.3810	0.4618	0.4622	0.0808
9	226.60	0.4286	0.4662	0.4666	0.0376
10	227.90	0.4762	0.4777	0.4780	0.0015
11	229.30	0.5238	0.4900	0.4902	0.0338
12	233.10	0.5714	0.5232	0.5229	0.0482
13	241.40	0.6190	0.5929	0.5918	0.0262
14	250.70	0.6667	0.6650	0.6632	0.0017
15	253.00	0.7143	0.6816	0.6797	0.0327
16	258.60	0.7619	0.7200	0.7178	0.0419
17	266.00	0.8095	0.7659	0.7634	0.0436
18	292.00	0.8571	0.8843	0.8816	0.0272
19	305.20	0.9048	0.9223	0.9199	0.0175
20	359.90	0.9524	0.9879	0.9871	0.0355
<b>ΔTEORICO</b>	0.091	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

PROYECTO: "Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca".



TESISTAS: Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PARAMETROS					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	2.21	0.0476	-2.0352	0.0209	0.0267
2	2.24	0.0952	-1.5360	0.0623	0.0330
3	2.25	0.1429	-1.3864	0.0828	0.0601
4	2.27	0.1905	-1.0577	0.1451	0.0454
5	2.28	0.2381	-0.9826	0.1629	0.0752
6	2.33	0.2857	-0.3762	0.3534	0.0677
7	2.35	0.3333	-0.1335	0.4469	0.1136
8	2.35	0.3810	-0.0349	0.4861	0.1051
9	2.36	0.4286	-0.0234	0.4907	0.0621
10	2.36	0.4762	0.0064	0.5026	0.0264
11	2.36	0.5238	0.0382	0.5152	0.0086
12	2.37	0.5714	0.1228	0.5489	0.0226
13	2.38	0.6190	0.2999	0.6179	0.0012
14	2.40	0.6667	0.4869	0.6868	0.0202
15	2.40	0.7143	0.5314	0.7024	0.0119
16	2.41	0.7619	0.6371	0.7380	0.0239
17	2.42	0.8095	0.7712	0.7797	0.0298
18	2.47	0.8571	1.1987	0.8847	0.0275
19	2.48	0.9048	1.3935	0.9183	0.0135
20	2.56	0.9524	2.0798	0.9812	0.0288
<b>ΔTEORICO</b>	0.1136	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARAMETROS					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	161.30	0.0476	0.0392	0.1227	0.0085
2	174.10	0.0952	0.0797	0.1792	0.0155
3	178.30	0.1429	0.0977	0.2001	0.0452
4	188.20	0.1905	0.1497	0.2533	0.0407
5	190.60	0.2381	0.1644	0.2669	0.0737
6	212.10	0.2857	0.3256	0.3969	0.0399
7	221.90	0.3333	0.4110	0.4581	0.0777
8	226.10	0.3810	0.4485	0.4842	0.0675
9	226.60	0.4286	0.4529	0.4873	0.0244
10	227.90	0.4762	0.4645	0.4953	0.0117
11	229.30	0.5238	0.4770	0.5039	0.0468
12	233.10	0.5714	0.5107	0.5270	0.0608
13	241.40	0.6190	0.5824	0.5763	0.0367
14	250.70	0.6667	0.6577	0.6289	0.0089
15	253.00	0.7143	0.6753	0.6414	0.0390
16	258.60	0.7619	0.7160	0.6708	0.0459
17	266.00	0.8095	0.7649	0.7075	0.0446
18	292.00	0.8571	0.8911	0.8152	0.0340
19	305.20	0.9048	0.9306	0.8571	0.0258
20	359.90	0.9524	0.9926	0.9579	0.0402
<b>ΔTEORICO</b>	0.0777	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

PROYECTO: "Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca".



TESISTAS: Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam

DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PARÁMETROS					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	161.30	0.0476	0.0257	0.0288	0.0219
2	174.10	0.0952	0.0723	0.0763	0.0230
3	178.30	0.1429	0.0940	0.0981	0.0489
4	188.20	0.1905	0.1569	0.1607	0.0335
5	190.60	0.2381	0.1744	0.1780	0.0637
6	212.10	0.2857	0.3557	0.3567	0.0699
7	221.90	0.3333	0.4438	0.4436	0.1104
8	226.10	0.3810	0.4809	0.4803	0.0999
9	226.60	0.4286	0.4852	0.4846	0.0567
10	227.90	0.4762	0.4965	0.4958	0.0204
11	229.30	0.5238	0.5086	0.5077	0.0152
12	233.10	0.5714	0.5408	0.5396	0.0306
13	241.40	0.6190	0.6076	0.6058	0.0114
14	250.70	0.6667	0.6756	0.6734	0.0089
15	253.00	0.7143	0.6911	0.6889	0.0232
16	258.60	0.7619	0.7269	0.7246	0.0350
17	266.00	0.8095	0.7696	0.7673	0.0399
18	292.00	0.8571	0.8802	0.8783	0.0230
19	305.20	0.9048	0.9165	0.9151	0.0118
20	359.90	0.9524	0.9842	0.9838	0.0318
<b>ΔTEORICO</b>	0.1104	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

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					
<b>ΔTEORICO</b>	S/D	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

PROYECTO: "Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca".



TESISTAS: Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam

DISTRIBUCIÓN GUMBEL					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	161.30	0.0476	0.0176	0.0225	0.0300
2	174.10	0.0952	0.0569	0.0658	0.0383
3	178.30	0.1429	0.0773	0.0872	0.0656
4	188.20	0.1905	0.1405	0.1517	0.0500
5	190.60	0.2381	0.1588	0.1700	0.0793
6	212.10	0.2857	0.3559	0.3630	0.0702
7	221.90	0.3333	0.4520	0.4559	0.1186
8	226.10	0.3810	0.4919	0.4945	0.1109
9	226.60	0.4286	0.4966	0.4990	0.0680
10	227.90	0.4762	0.5086	0.5107	0.0325
11	229.30	0.5238	0.5215	0.5231	0.0023
12	233.10	0.5714	0.5555	0.5560	0.0159
13	241.40	0.6190	0.6247	0.6230	0.0057
14	250.70	0.6667	0.6931	0.6897	0.0265
15	253.00	0.7143	0.7085	0.7047	0.0058
16	258.60	0.7619	0.7434	0.7389	0.0185
17	266.00	0.8095	0.7842	0.7791	0.0253
18	292.00	0.8571	0.8861	0.8807	0.0290
19	305.20	0.9048	0.9187	0.9138	0.0139
20	359.90	0.9524	0.9807	0.9785	0.0283
<b>ΔTEORICO</b>	0.1186	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	161.30	0.0476	0.0034	0.0066	0.0442
2	174.10	0.0952	0.0315	0.0433	0.0637
3	178.30	0.1429	0.0517	0.0664	0.0911
4	188.20	0.1905	0.1241	0.1429	0.0663
5	190.60	0.2381	0.1464	0.1653	0.0917
6	212.10	0.2857	0.3825	0.3930	0.0968
7	221.90	0.3333	0.4882	0.4927	0.1548
8	226.10	0.3810	0.5299	0.5321	0.1490
9	226.60	0.4286	0.5347	0.5367	0.1062
10	227.90	0.4762	0.5471	0.5483	0.0709
11	229.30	0.5238	0.5601	0.5606	0.0362
12	233.10	0.5714	0.5939	0.5926	0.0224
13	241.40	0.6190	0.6601	0.6557	0.0411
14	250.70	0.6667	0.7225	0.7156	0.0558
15	253.00	0.7143	0.7361	0.7288	0.0218
16	258.60	0.7619	0.7666	0.7584	0.0047
17	266.00	0.8095	0.8014	0.7925	0.0081
18	292.00	0.8571	0.8861	0.8770	0.0289
19	305.20	0.9048	0.9132	0.9048	0.0084
20	359.90	0.9524	0.9693	0.9643	0.0169
<b>ΔTEORICO</b>	0.1548	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.3041				

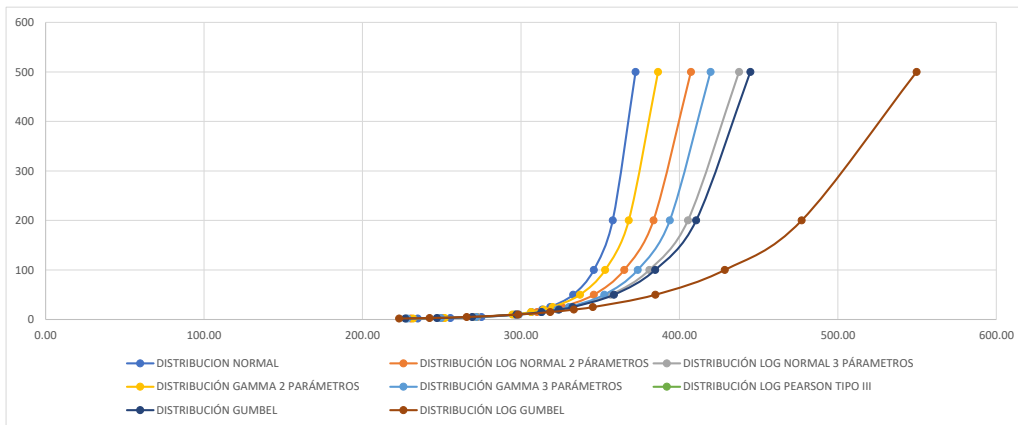
PROYECTO: "Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca".

TESISTAS: Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam



PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE SMIRNOV-KOLGOMOROV								
Δ TABULAR	DISTRIBUCION NORMAL	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3	DISTRIBUCIÓN GAMMA 2	DISTRIBUCIÓN GAMMA 3	DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON	DISTRIBUCIÓN GUMBEL	DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL
0.3041	0.0857	0.091	0.1136	<b>0.0777</b>	0.11042	S/D	0.1186	0.1548
Δ Min	<b>0.0777</b>							

T (Años)	DISTRIBUCION NORMAL	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PÁRAMETROS	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PÁRAMETROS	DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PÁRAMETROS	DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PÁRAMETROS	DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III	DISTRIBUCIÓN GUMBEL	DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL
2	234.82	230.43	227.60	231.89	228.30		226.97	223.07
3	255.37	250.91	248.02	251.86	249.42		246.94	242.30
5	275.01	272.17	270.37	271.94	271.93		269.18	265.68
10	296.04	296.94	297.83	294.57	298.67		297.13	298.28
15	306.53	310.13	313.06	306.32	313.08		312.90	318.41
20	313.40	319.08	323.63	314.17	322.90		323.94	333.31
25	318.46	325.83	331.74	320.03	330.32		332.45	345.26
50	332.94	345.96	356.53	337.20	352.51		358.64	384.82
100	345.96	365.13	380.99	353.11	373.65		384.65	428.58
200	357.88	383.60	405.34	368.03	393.93		410.56	477.13
500	372.32	407.24	437.60	386.52	419.61		444.74	549.68



PROYECTO: "Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca".  
 TESISISTAS: Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam



PRECIPITACIÓN MÁXIMA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO			
T (años)	P	DISTRIBUCION GAMMA 2 PARÁMETROS	DISTRIBUCION GAMMA 2 (COEF. CORRECCION)
2	0.5000	231.8900	262.0357
3	0.3333	251.8600	284.6018
5	0.2000	271.9400	307.2922
10	0.1000	294.5700	332.8641
15	0.0667	306.3200	346.1416
20	0.0500	314.1700	355.0121
25	0.0400	320.0300	361.6339
50	0.0200	337.2000	381.0360
100	0.0100	353.1100	399.0143
200	0.0050	368.0300	415.8739
500	0.0020	386.5200	436.7676
<b>Δ</b>	<b>0.3041</b>		<b>0.0910</b>

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)	

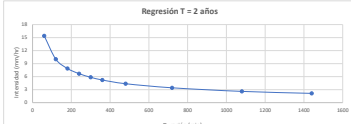
Duración (horas)	Coeficiente	Precipitación máxima Pd (mm) por tiempo de duración												
		2 años	3 años	5 años	10 años	15 años	20 años	30 años	50 años	100 años	200 años	500 años		
24 hr	1.00	207.2922	204.0011	177.5522	132.9611	105.1111	85.1111	70.1111	55.1111	45.1111	35.1111	25.1111	15.1111	10.1111
18 hr	0.96	236.8321	254.1418	278.5630	309.5777	341.6274	379.5109	425.4705	480.9214	550.1129	634.2865	734.0008	853.0008	993.0008
12 hr	0.79	227.0268	224.8351	242.7008	270.9609	271.6119	280.4506	288.6908	301.0184	316.2313	334.4404	354.0404	375.0404	397.0404
8 hr	0.64	167.7030	182.1452	198.6670	213.0300	221.6306	227.2077	231.4467	234.8630	238.2692	241.5662	244.7642	247.8622	250.9602
6 hr	0.56	146.7400	159.3770	171.0500	181.6000	190.0000	197.0000	203.0000	208.0000	212.0000	216.0000	219.0000	222.0000	225.0000
5 hr	0.49	131.0179	142.3000	151.6461	159.4311	167.0708	172.5261	177.0261	180.8170	184.1480	187.0272	190.0000	192.0000	194.0000
4 hr	0.41	115.2907	125.2245	133.2800	140.4602	146.8000	152.3000	156.9000	160.6000	163.4000	165.4000	167.4000	169.4000	171.4000
3 hr	0.38	99.1720	108.1851	115.2100	121.4500	126.9000	131.5000	135.2000	138.0000	140.0000	141.5000	143.0000	144.5000	146.0000
2 hr	0.31	81.2111	88.2200	95.2600	101.1600	105.9000	110.2000	113.8000	116.8000	119.2000	121.0000	122.8000	124.5000	126.2000
1 hr	0.25	65.7000	71.1500	76.3511	81.2100	85.7000	89.7000	93.2000	96.2000	98.7000	100.7000	102.2000	103.7000	105.2000

Tiempo de duración	k	Intensidad de la lluvia (mm/hr) según el Período de Retorno												
		2 años	3 años	5 años	10 años	15 años	20 años	30 años	50 años	100 años	200 años	500 años		
24 hr	1.440	14.22	13.95	12.55	9.22	7.22	5.77	4.77	3.77	3.00	2.22	1.44	0.77	0.22
18 hr	1.080	13.1018	14.2301	15.2646	16.3432	17.3071	17.7500	18.0817	18.2518	18.2507	18.1007	17.7307	17.1808	16.4508
12 hr	720	17.2507	18.2851	20.2001	21.9730	22.7877	23.3716	23.8000	24.0800	24.2800	24.4000	24.4500	24.5000	24.5500
8 hr	480	20.9629	22.7881	24.5834	26.2591	27.6913	28.4510	28.9307	29.2400	29.4211	29.5000	29.5000	29.5000	29.5000
6 hr	360	24.9627	26.5628	28.0600	31.0701	32.3000	33.1386	33.7520	34.1600	34.4000	34.5000	34.5000	34.5000	34.5000
5 hr	300	26.2036	28.4600	30.7292	33.2864	34.6142	35.5012	36.1634	36.7000	37.1000	37.4000	37.6000	37.7000	37.8000
4 hr	240	28.0239	31.0500	33.8207	36.8111	38.0700	38.9018	39.7700	40.3700	40.8000	41.1000	41.3000	41.5000	41.6000
3 hr	180	33.1972	36.0496	38.5037	41.1624	43.0446	44.3682	45.0070	45.2649	45.5418	45.7274	45.8200	45.8800	45.9200
2 hr	120	40.6100	44.1123	47.0000	51.0000	53.0000	54.5000	55.5000	56.0000	56.4000	56.7000	56.9000	57.0000	57.1000
1 hr	60	65.7000	71.1500	76.3511	81.2100	85.7000	89.7000	93.2000	96.2000	98.7000	100.7000	102.2000	103.7000	105.2000

**Período de Retorno para T = 2 años**

Nº	k	β	α	β	R <sup>2</sup> (%)	ln(A)
1	1440	10.92	7.27	2.30	17.38	52.89
2	1080	13.10	6.98	2.57	17.97	48.79
3	720	17.25	6.58	2.85	18.74	43.29
4	480	20.96	6.17	3.04	18.79	38.12
5	360	24.46	5.89	3.20	18.62	34.65
6	300	26.20	5.70	3.27	18.63	32.63
7	240	28.82	5.48	3.36	18.42	30.04
8	180	33.19	5.19	3.48	18.19	30.04
9	120	40.62	4.79	3.70	17.73	22.92
10	60	65.70	4.09	4.26	17.42	16.76
10	4980	281.03	58.16	32.07	181.79	346.94

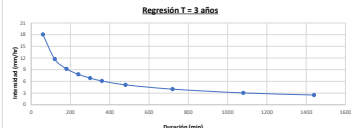
Ln(A) = 6.333      A = 562.630      β = -0.538



**Período de Retorno para T = 3 años**

Nº	k	β	α	β	R <sup>2</sup> (%)	ln(A)
1	1440	11.96	7.27	2.47	17.98	52.89
2	1080	14.23	6.98	2.66	18.65	48.79
3	720	18.74	6.58	2.93	19.28	43.29
4	480	22.77	6.17	3.13	19.30	38.12
5	360	26.56	5.89	3.26	19.30	34.65
6	300	28.46	5.70	3.35	19.10	32.63
7	240	31.31	5.48	3.44	18.87	30.04
8	180	36.05	5.19	3.58	18.62	26.97
9	120	44.11	4.79	3.79	18.19	26.97
10	60	71.15	4.09	4.26	17.46	16.76
10	4980	305.24	58.16	32.89	186.59	346.94

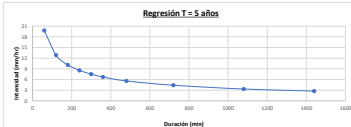
Ln(A) = 6.415      A = 611.082      β = -0.538



**Período de Retorno para T = 5 años**

Nº	k	β	α	β	R <sup>2</sup> (%)	ln(A)
1	1440	12.80	7.27	2.55	18.54	52.89
2	1080	15.38	6.98	2.73	19.08	48.79
3	720	20.23	6.58	3.01	19.78	43.29
4	480	24.58	6.17	3.20	19.77	38.12
5	360	28.68	5.89	3.36	19.36	34.65
6	300	30.73	5.70	3.43	19.54	32.63
7	240	33.80	5.48	3.52	19.39	30.04
8	180	38.92	5.19	3.66	19.01	26.97
9	120	47.63	4.79	3.86	18.60	26.97
10	60	76.82	4.09	4.34	17.78	16.76
10	4980	329.57	58.16	33.66	191.05	346.94

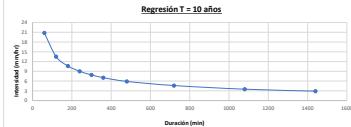
Ln(A) = 6.492      A = 659.802      β = -0.538



**Período de Retorno para T = 10 años**

Nº	k	β	α	β	R <sup>2</sup> (%)	ln(A)
1	1440	13.87	7.27	2.63	19.12	52.89
2	1080	16.64	6.98	2.81	19.64	48.79
3	720	21.91	6.58	3.09	20.31	43.29
4	480	26.63	6.17	3.28	20.28	38.12
5	360	31.07	5.89	3.44	20.23	34.65
6	300	33.29	5.70	3.51	19.99	32.63
7	240	36.62	5.48	3.60	19.73	30.04
8	180	42.16	5.19	3.74	19.43	26.97
9	120	53.65	4.79	3.94	18.88	22.92
10	60	83.22	4.09	4.42	18.10	16.76
10	4980	357.00	58.16	34.46	195.70	346.94

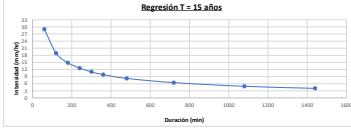
Ln(A) = 6.572      A = 714.709      β = -0.538



**Período de Retorno para T = 15 años**

Nº	k	β	α	β	R <sup>2</sup> (%)	ln(A)
1	1440	14.42	7.27	2.67	19.41	52.89
2	1080	17.31	6.98	2.85	19.91	48.79
3	720	22.79	6.58	3.13	20.57	43.29
4	480	27.69	6.17	3.32	20.50	38.12
5	360	32.31	5.89	3.48	20.46	34.65
6	300	34.61	5.70	3.54	20.22	32.63
7	240	38.08	5.48	3.64	19.86	30.04
8	180	43.84	5.19	3.78	19.63	26.97
9	120	53.65	4.79	3.94	18.87	22.92
10	60	86.54	4.09	4.46	18.26	16.76
10	4980	371.24	58.16	34.85	197.98	346.94

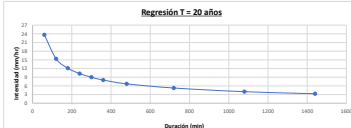
Ln(A) = 6.611      A = 743.218      β = -0.538



**Período de Retorno para T = 20 años**

Nº	k	β	α	β	R <sup>2</sup> (%)	ln(A)
1	1440	14.79	7.27	2.69	19.59	52.89
2	1080	17.75	6.98	2.88	20.09	48.79
3	720	23.37	6.58	3.15	20.73	43.29
4	480	28.40	6.17	3.35	20.66	38.12
5	360	33.13	5.89	3.50	20.60	34.65
6	300	35.50	5.70	3.57	20.36	32.63
7	240	39.55	5.48	3.66	20.00	30.04
8	180	44.97	5.19	3.81	19.76	26.97
9	120	56.03	4.79	4.01	19.18	22.92
10	60	88.75	4.09	4.48	18.37	16.76
10	4980	380.75	58.16	35.10	199.45	346.94

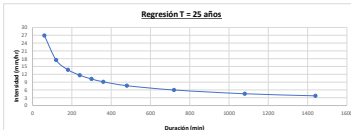
Ln(A) = 6.636      A = 762.264      β = -0.538



**Período de Retorno para T = 25 años**

Nº	k	β	α	β	R <sup>2</sup> (%)	ln(A)
1	1440	15.07	7.27	2.71	19.73	52.89
2	1080	18.08	6.98	2.89	20.22	48.79
3	720	23.81	6.58	3.17	20.86	43.29
4	480	28.93	6.17	3.36	20.77	38.12
5	360	33.75	5.89	3.52	20.71	34.65
6	300	36.16	5.70	3.59	20.47	32.63
7	240	39.78	5.48	3.68	20.19	30.04
8	180	45.81	5.19	3.82	19.86	26.97
9	120	56.05	4.79	4.03	19.28	22.92
10	60	90.41	4.09	4.50	18.44	16.76
10	4980	387.85	58.16	35.29	200.52	346.94

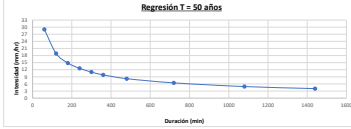
Ln(A) = 6.655      A = 776.482      β = -0.538



**Periodo de Retorno para T = 50 años**

Nº	T	I	β	β <sup>2</sup>	I x T <sup>β</sup>	Iβ <sup>2</sup>
1	1440	15.88	7.27	5.28	20.11	52.29
2	1080	19.05	6.98	4.87	20.58	48.79
3	720	25.08	6.58	4.32	21.00	43.29
4	480	30.48	6.17	3.82	21.10	38.12
5	360	35.56	5.89	3.47	21.02	34.65
6	300	38.10	5.70	3.24	20.76	32.53
7	240	41.91	5.48	3.00	20.87	30.04
8	180	48.26	5.19	2.69	20.13	26.97
9	120	59.06	4.79	2.29	19.63	22.92
10	60	95.26	4.09	1.66	18.66	16.76
10	4980	408.66	58.16	33.81	203.56	346.94

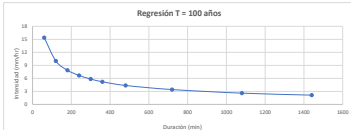
Ln(A) = 6.707      A = 818.141      β = -0.538



**Periodo de Retorno para T = 100 años**

Nº	T	I	β	β <sup>2</sup>	I x T <sup>β</sup>	Iβ <sup>2</sup>
1	1440	16.63	7.27	5.28	20.14	52.89
2	1080	19.95	6.98	4.87	20.91	49.79
3	720	26.27	6.58	4.32	21.50	43.29
4	480	31.50	6.17	3.82	21.38	38.12
5	360	37.24	5.89	3.47	21.29	34.65
6	300	39.90	5.70	3.24	21.03	32.53
7	240	43.89	5.48	3.00	20.73	30.04
8	180	50.54	5.19	2.69	20.37	26.97
9	120	61.85	4.79	2.29	19.75	22.92
10	60	99.75	4.09	1.66	18.85	16.76
10	4980	427.94	58.16	33.81	206.34	346.94

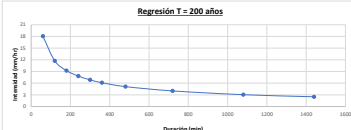
Ln(A) = 6.793      A = 856.743      β = -0.538



**Periodo de Retorno para T = 200 años**

Nº	T	I	β	β <sup>2</sup>	I x T <sup>β</sup>	Iβ <sup>2</sup>
1	1440	17.33	7.27	5.28	20.14	52.89
2	1080	20.79	6.98	4.87	21.20	48.79
3	720	27.38	6.58	4.32	21.78	43.29
4	480	33.27	6.17	3.82	21.64	38.12
5	360	38.81	5.89	3.47	21.54	34.65
6	300	41.69	5.70	3.24	21.38	32.53
7	240	45.75	5.48	3.00	21.05	30.04
8	180	52.68	5.19	2.69	20.69	26.97
9	120	64.46	4.79	2.29	19.84	22.92
10	60	103.97	4.09	1.66	18.91	16.76
10	4980	446.02	58.16	33.81	208.65	346.94

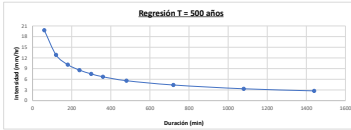
Ln(A) = 6.795      A = 892.943      β = -0.538



**Periodo de Retorno para T = 500 años**

Nº	T	I	β	β <sup>2</sup>	I x T <sup>β</sup>	Iβ <sup>2</sup>
1	1440	18.30	7.27	5.28	21.19	55.86
2	1080	21.84	6.98	4.87	21.54	48.79
3	720	28.75	6.58	4.32	22.10	43.29
4	480	34.94	6.17	3.82	21.84	38.12
5	360	40.78	5.89	3.47	21.62	34.65
6	300	43.68	5.70	3.24	21.54	32.53
7	240	48.04	5.48	3.00	21.22	30.04
8	180	55.32	5.19	2.69	20.84	26.97
9	120	67.70	4.79	2.29	20.18	22.92
10	60	109.19	4.09	1.66	19.22	16.76
10	4980	458.43	58.16	33.81	211.50	346.94

Ln(A) = 6.844      A = 937.805      β = -0.538



**Resumen de Aplicación de Regresión Potencial**

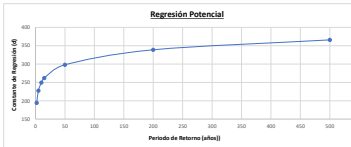
Periodo de Retorno (Años)	Término constante de Regresión (β)	Coefficiente de Regresión (A)
5	-0.538	818.141
10	-0.538	856.743
15	-0.538	892.943
20	-0.538	937.805
25	-0.538	978.482
30	-0.538	1025.743
35	-0.538	1079.482
40	-0.538	1139.743
45	-0.538	1197.482
50	-0.538	1262.743
55	-0.538	1325.743
60	-0.538	1386.743
Promedio =	-0.538	750.991

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 (β), para obtener valores de la ecuación:

**Regresión Potencial**

Nº	T	β	β <sup>2</sup>	I x T <sup>β</sup>	Iβ <sup>2</sup>
1	2	562.63	0.69	4.39	0.48
2	3	611.08	1.10	6.42	1.21
3	5	659.80	1.61	8.49	2.59
4	10	714.71	2.30	10.87	5.30
5	15	743.22	2.71	12.80	7.33
6	20	762.26	3.00	14.48	9.00
7	25	776.48	3.22	15.82	10.38
8	30	783.22	3.51	16.86	12.32
9	35	786.74	3.79	17.70	14.22
10	40	789.94	4.00	18.39	16.00
11	45	792.81	4.21	18.94	17.72
12	50	795.30	4.40	19.37	19.36

Ln(A) = 6.338      A = 565.844      β = 0.086



Finalmente se toma la ecuación de intensidad válida para la cuenca:

$$I = \frac{565.844 \cdot T}{t^{0.538}}$$

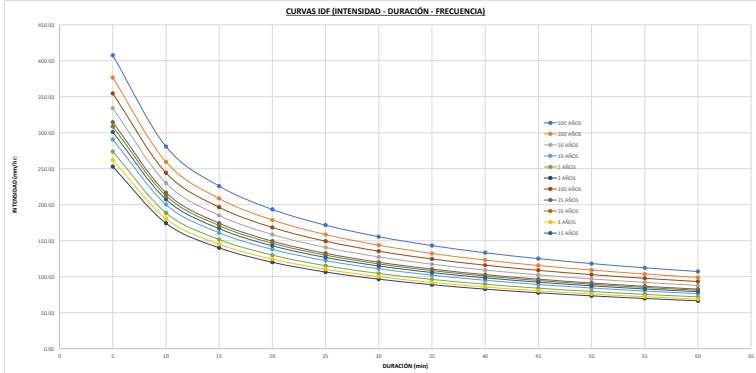
Donde:  
 I = Intensidad de precipitación (mm/h)  
 T = Periodo de Retorno (años)  
 t = Tiempo de duración de precipitación (min)

**Intensidad - Tiempo de duración - Periodo de retorno**

Tabla de Intensidad - Tiempo de duración - Periodo de retorno

Frecuencia de años	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50		
2	252.93	174.25	140.13	120.05	108.48	96.54	88.27	82.71	77.94	73.36	69.70	66.51
3	261.94	180.47	145.13	124.33	110.26	99.99	92.03	85.66	80.41	75.98	72.18	68.89
5	273.77	188.61	151.68	129.84	115.26	104.50	96.19	89.63	84.03	79.41	75.44	71.99
10	290.66	200.25	161.04	137.98	122.37	110.95	102.12	95.05	89.22	84.31	80.10	76.44
15	301.02	207.99	166.78	142.88	126.73	114.90	105.71	98.44	92.40	87.21	82.65	78.56
20	308.60	212.81	170.98	146.48	129.62	117.79	108.43	100.92	94.73	89.51	85.04	81.15
25	314.61	216.75	173.20	148.33	131.46	119.54	110.54	102.88	96.57	91.25	86.70	82.73
30	324.03	220.13	176.06	149.85	132.50	121.50	112.36	104.63	98.89	93.05	87.84	83.84
100	364.84	244.53	196.46	168.33	148.31	135.37	124.60	115.97	108.86	102.97	97.73	93.26
200	376.53	259.41	208.61	178.72	158.22	143.72	134.29	124.13	116.58	109.21	103.76	99.02
500	407.55	280.78	225.80	193.45	171.58	155.56	143.19	133.28	125.10	118.24	112.31	107.18

**Curvas IDF**





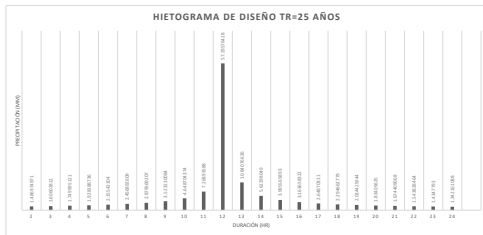
PROYECTO: "Diseño de infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampo - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cachaera".  
 TESIS: Guano Cabera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Wilam



$$f_n = \frac{565.844 \cdot T^{0.086}}{t^{0.538}}$$

Donde:  
 i = intensidad de precipitación (mm/hr)  
 T = Período de Retorno (años)  
 t = Tiempo de duración de precipitación (min)

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	89.73	89.73	89.73	0.1	7.18
2	120	67.09	114.05	31.27	1.2	7.55
3	180	66.84	137.61	23.61	2.3	7.67
4	240	39.77	187.08	18.97	3.4	8.68
5	300	38.83	174.18	17.08	4.5	9.09
6	360	33.08	208.48	15.26	5.6	8.85
7	420	29.07	202.88	14.00	6.7	10.81
8	480	27.06	218.45	12.96	7.8	12.12
9	540	26.95	208.58	12.15	8.9	14.00
10	600	23.92	239.08	11.41	9.10	17.08
11	660	22.90	260.79	10.81	10.11	23.41
12	720	21.76	281.09	10.30	11.12	82.73
13	780	20.64	311.91	8.85	12.13	19.37
14	840	20.03	350.38	8.45	13.14	19.57
15	900	19.30	389.47	8.09	14.15	15.36
16	960	18.64	428.21	8.77	15.16	15.86
17	1020	18.06	466.72	8.48	16.17	11.41
18	1080	17.50	514.94	8.22	17.18	10.30
19	1140	17.00	522.61	7.87	18.18	8.48
20	1200	16.53	580.86	7.75	19.20	8.77
21	1260	16.11	638.21	7.55	20.21	8.92
22	1320	15.71	655.74	7.38	21.22	7.73
23	1380	15.34	714.14	7.44	22.23	7.35
24	1440	14.99	669.75	7.01	23.24	7.01



PROYECTO:

"Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal  
Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La  
Laguna, Chota, Cajamarca".

TESISTAS:

Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam



**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 <sup>2</sup> )	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	1+020.00	0.67	0.022	1.27	0.32	2995.00	2910.00	0.27
2	ALCANTARILLA TMC 36" N°2	2+020.00	0.50	0.016	1.11	0.21	3048.00	3020.00	0.13
3	ALCANTARILLA TMC 36" N°3	2+680.00	0.46	0.012	1.18	0.20	3113.00	3085.00	0.14
4	ALCANTARILLA TMC 36" N°4	2+810.00	0.71	0.026	1.24	0.31	3148.00	3096.00	0.17
5	ALCANTARILLA TMC 36" N°5	2+900.00	0.63	0.021	1.23	0.28	3140.00	3098.00	0.15
6	ALCANTARILLA TMC 36" N°6	9+990.00	0.91	0.037	1.33	0.48	3605.00	3547.00	0.12
7	ALCANTARILLA TMC 36" N°7	10+120.00	0.92	0.040	1.29	0.39	3600.00	3543.00	0.15

PROYECTO: "Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca".

TESISTAS: Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam



De acuerdo a los años útiles de vida y diseño del proyecto, se considerará la Intensidad de Diseño:

Duración (min)	Periodo T (años)	Intensidad de Diseño (mm/hr)	Periodo T (años)	Intensidad de Diseño (mm/hr)
10 min	15 años	207.39 mm/hr	25 años	216.75 mm/hr

**CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO.**

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 (Km <sup>2</sup> )	Longitud (Km)	Pendiente (m/m)	Método Kirpích (min)	Adopción (*) (min)				
1	ALCANTARILLA TMC 36" N°1	1+020.00	0.022	0.320	0.266	0.013	10.00	0.35	0.467	Quebrada	Constante
2	ALCANTARILLA TMC 36" N°2	2+020.00	0.016	0.210	0.133	0.013	10.00	0.35	0.343	Quebrada	Constante
3	ALCANTARILLA TMC 36" N°3	2+680.00	0.012	0.200	0.140	0.012	10.00	0.35	0.253	Quebrada	Constante
4	ALCANTARILLA TMC 36" N°4	2+810.00	0.026	0.310	0.168	0.016	10.00	0.35	0.548	Quebrada	Constante
5	ALCANTARILLA TMC 36" N°5	2+900.00	0.021	0.280	0.150	0.015	10.00	0.35	0.442	Quebrada	Constante
6	ALCANTARILLA TMC 36" N°6	9+990.00	0.037	0.480	0.121	0.025	10.00	0.35	0.789	Quebrada	Constante
7	ALCANTARILLA TMC 36" N°7	10+120.00	0.040	0.390	0.146	0.020	10.00	0.35	0.852	Quebrada	Constante

(\*) Se considera 10 minutos (=0.1667 hr) como mínimo el Tiempo de Concentración -Tc



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa -  
Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca

### **INFORME HIDRÁULICO**



### **AUTORES**

Guerrero Cabrera Iván Roy (<https://orcid.org/0000-0003-4417-5817>)

Vásquez Vega Roger Willam (<https://orcid.org/0000-0003-2579-7186>)

## INFORME HIDRÁULICO

### 1. Diseño de Obras de Arte.

#### 1.1. Diseño hidráulico 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.

$$V = \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n} \quad \text{y} \quad Q = A \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n} \quad \dots \text{ (EC. - 30)}$$

Donde:

*Q: caudal (m3/seg)*

*S: pendiente de la cuneta (m/m)*

*R: radio hidráulico (m)*

*n: coeficiente de rugosidad (MANING)*

*V: velocidad del agua (m/seg)*

*A: área de la sección de la cuneta (m2)*

El valor “n” de Maning se obtiene de tablas de acuerdo al tipo de material.

**Tabla 1: Valores “n” de Manning.**

<b>B. CANALES REVESTIDOS</b>	<b>B.1 METAL</b>	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>B.2 NO METÁLICO</b>		a. Madera	0.010	0.012	0.014	
			Sin tratamiento	0.011	0.012	0.015	
			Tratada	0.012	0.015	0.018	
			Planchas				
			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		
				0.022	0.027		
		c. Albañilería	pedra con mortero	0.017	0.025	0.030	
			pedra sola	0.023	0.032	0.035	

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y drenaje del MTC.

## DISEÑO DE CUNETA LATERAL

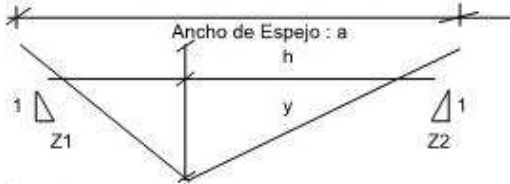
### CALCULO HIDRÁULICO

#### A: CAUDAL DE DISEÑO DE LA CUNETA

De acuerdo a los calculos realizados, el caudal obtenido para el diseño de la sección de la cuneta es:

$$Q_c = 0.136 \text{ m}^3/\text{s}$$

#### B: CALCULO DE LAS DIMENSIONES EN LA CUNETA



Área Mojada: A  
 Perímetro Mojado: Pm  
 Radio Hidráulico: R  
 Formula a Utilizar: Manning

Datos:  
**Qc**= 0.1361 m<sup>3</sup>/s  
**S**= 0.010 m/m  
**a**= 0.38 m  
**p**= 0.30 m  
**Z1**= 0.25  
**Z2**= 1.00  
**h**= Borde Libre m  
**H**= Y + h m

$$V = \frac{R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n} \quad \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

- V = Velocidad media (m/s)
- n = Coeficiente de rugosidad de Manning
- R = Radio Medio Hidráulico
- S = Pendiente de la Cuneta, se toma la minima de todo el tramo.

#### Valores de "n" para la formula de MANNING

0.1 METAL		0.011	0.012	0.014
0. CANALES REVESTIDOS	a. Acero liso	0.012	0.013	0.017
	sin traspuestos	0.021	0.025	0.030
	b. Corrugado			
	A. Madera	0.010	0.012	0.014
	sin traspuestos	0.011	0.012	0.015
	Tronado	0.012	0.015	0.018
	Plancho			
	b. Concreto	0.011	0.013	0.015
	afinado con planas	0.015	0.017	0.020
	afinado con fondo de grava	0.014	0.017	0.020
sin afilar	0.017	0.020	0.025	
incrustado en roca de buena calidad	0.022	0.027		
incrustado en roca descompuesta				
c. Albitraria	0.017	0.025	0.030	
pedra con mortero	0.023	0.032	0.035	
pedra sola				

En forma practica los valores de los coeficientes de rugosidad son:

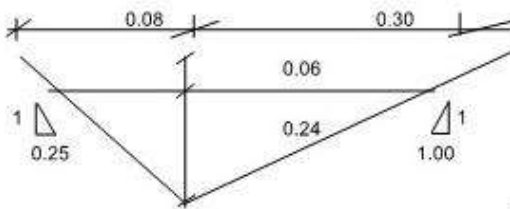
- Para canales revestidos no metálico de concreto n = 0.013

Además:

$$Q = V \times A \quad \dots\dots\dots (2)$$

Reemplazando (2) en (1) se Tiene:

$$Q = \frac{R^{2/3} \cdot S^{1/2} \cdot A}{n} \quad \dots\dots\dots (3)$$



A= 0.036 m<sup>2</sup>  
 Pm= 0.587 m  
 R= 0.061 m  
 V= 3.780 m/s

$$\frac{Q \cdot n}{S^{1/2}} = R^{2/3} \cdot A$$

**DISEÑO DE CUNETETA LATERAL**

**CALCULO HIDRÁULICO**

Donde se deduce que:

$$Y = \left[ \frac{Q \cdot x \cdot n}{S} \right]^{3/8} \cdot x^{1/4} \cdot \frac{[ 2 \cdot x^{5/8} \cdot (\sqrt{1+z1^2} + \sqrt{1+z2^2}) ]^{1/4}}{(z1 + z2)^{5/8}}$$

Remplazando valores en la ecuación se Tiene:

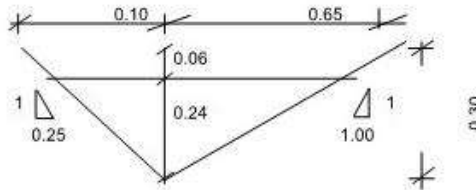
Asumimos:

Y= 0.3694 m  
Y= 0.24 m

Finalmente se Tiene:

Ancho Superior	0.38	0.75	m
Profundidad:		0.30	m

... Ancho Mínimo  
... Profundidad Mínima



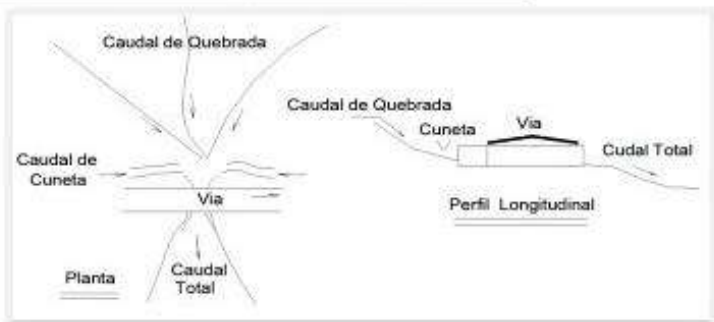
**1.2. Diseño hidráulico de Alcantarillas**

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 hidrológico se tiene que el máximo caudal es el siguiente:

## DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLAS TMC 36"

### 1.- CAUDAL DE DISEÑO DE ALCANTARILLAS DE ALIVIO:



\* Cuadro de caudales que pasarán por las alcantarillas, originados por el paso de quebradas o manantiales, haciendo mayor el caudal agregado a la cuneta

ALCANTARILLA N°	ALCANTARILLA	PROGRESIVA	Q. DISEÑO (m3/s)	Tipo
1	ALCANTARILLA TMC 36" N°1	1+020.00	0.47	TMC
2	ALCANTARILLA TMC 36" N°2	2+020.00	0.34	TMC
3	ALCANTARILLA TMC 36" N°3	2+680.00	0.25	TMC
4	ALCANTARILLA TMC 36" N°4	2+810.00	0.55	TMC
5	ALCANTARILLA TMC 36" N°5	2+900.00	0.44	TMC
6	ALCANTARILLA TMC 36" N°6	9+990.00	0.79	TMC
7	ALCANTARILLA TMC 36" N°7	10+120.00	0.85	TMC

**Caudal máximo en Alcantarillas: 0.85 m<sup>3</sup>/s**

(\*) Al caudal calculado se ha sumado el caudal que aporta la cuneta, según su ubicación.

Como podemos observar, vamos a calcular hidráulicamente una sola clase de Alcantarillas Tipo TMC para el máximo de los caudales calculados.

**Caudal de diseño: 0.85 m3/s**

### 2.- DISEÑO HIDRAULICO DE ALCANTARILLAS DE PASO:

Aplicando la formula de ROBERT MANNING:

Donde :

$$Q = \frac{A \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{1/2}}{n}$$

- Q: Caudal en m3/s
- A: Área hidráulica en m2
- P: Perímetro mojado en m
- R: Radio hidráulico = A/P
- S: Pendiente de la alcantarilla en m/m
- n: Coeficiente de rugosidad

#### Valores del coeficiente de Rugosidad Manning (n)

TIPO DE CANAL		MÍNIMO	NORMAL	MÁXIMO	
ALCONDUCTO CERRADO CON ESCURRIMIENTO PARCIALMENTE LLENO	A.1. METÁLICOS	a. Bronce Polido	0.009	0.010	0.013
		b. Acero soldado con remaches	0.010	0.012	0.014
		c. Metal corrugado sub - dren	0.013	0.016	0.017
		dren para aguas lluvias	0.017	0.019	0.021
			0.021	0.024	0.030
	A.2 NO METÁLICOS	a. Concreto tubo recto y libre de basuras	0.010	0.011	0.013
		tubo con curvas, conexiones afinado	0.011	0.013	0.014
		tubo de alcantarillado con cámaras, entradas.	0.011	0.012	0.014
		Tubo con moldaje de acero.	0.012	0.014	0.016
		Tubo de moldaje madera cepillada	0.013	0.015	0.017
		Tubo con moldaje madera en bruto	0.012	0.013	0.014
		b. Madera duela	0.012	0.014	0.016
		laminada y tratada	0.015	0.017	0.020
		c. Albalilería de piedra.	0.010	0.012	0.014
	0.015	0.017	0.020		
	0.018	0.025	0.030		

### 3.- DISEÑO HIDRAULICO DE ALCANTARILLA TIPO MARCO QUE CRUZAN LA VIA

#### 3.1. PARA TODAS LAS ALCANTARILLAS DE ALIVIO:

Caudal de Diseño para las alcantarillas:

Q = 0.852 m3/s



## DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLAS TMC 36"

### 4.- DISEÑO EN H CANALES

#### ALCANTARILLA TMC 36" N°1

Q= 0.47 m<sup>3</sup>/s

Calculo del trazo normal, sección circular

<b>Lugar:</b> Chota	<b>Proyecto:</b> "Diseño de Infraestructura vi"
<b>Trazo:</b> Cruce Curva Grande Rejones	<b>Revestimiento:</b> TMC

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.46725161 m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	0.9194 m	
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.02 m/m	

<b>Resultados:</b>			
Trazo normal (y):	0.3565 m	Perímetro mojado (P):	1.2368 m
Área hidráulica (A):	0.2379 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1825 m
Espesor de agua (T):	0.8958 m	Velocidad (v):	1.9642 m/s
Número de Froude (F):	1.2171	Energía específica (E):	0.9532 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Superficial		

Calcular
Limpiar Pantalla
Imprimir
Menú Principal

Calculadora

Ejecuta las operaciones 11:35 p.m. 21/05/2022


#### ALCANTARILLA TMC 36" N°2

Q= 0.34 m<sup>3</sup>/s

Calculo del trazo normal, sección circular

<b>Lugar:</b> Chota	<b>Proyecto:</b> "Diseño de Infraestructura vi"
<b>Trazo:</b> Cruce Curva Grande Rejones	<b>Revestimiento:</b> TMC

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.34215944 m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	0.9194 m	
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.02 m/m	

<b>Resultados:</b>			
Trazo normal (y):	0.3025 m	Perímetro mojado (P):	1.1239 m
Área hidráulica (A):	0.1903 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1694 m
Espesor de agua (T):	0.8640 m	Velocidad (v):	1.8039 m/s
Número de Froude (F):	1.2273	Energía específica (E):	0.4683 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Superficial		

Calcular
Limpiar Pantalla
Imprimir
Menú Principal

Calculadora

Ejecuta las operaciones 11:36 p.m. 21/05/2022

#### ALCANTARILLA TMC 36" N°3

Q= 0.25 m<sup>3</sup>/s

Calculo del trazo normal, sección circular

<b>Lugar:</b> Chota	<b>Proyecto:</b> "Diseño de Infraestructura vi"
<b>Trazo:</b> Cruce Curva Grande Rejones	<b>Revestimiento:</b> TMC

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.25329745 m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	0.9194 m	
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.02 m/m	

<b>Resultados:</b>			
Trazo normal (y):	0.2584 m	Perímetro mojado (P):	1.0275 m
Área hidráulica (A):	0.1530 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1489 m
Espesor de agua (T):	0.8266 m	Velocidad (v):	1.5554 m/s
Número de Froude (F):	1.2285	Energía específica (E):	0.3981 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Superficial		

Calcular
Limpiar Pantalla
Imprimir
Menú Principal

Calculadora

Ejecuta las operaciones 11:37 p.m. 21/05/2022

## DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLAS TMC 36"

### ALCANTARILLA TMC 36" N°4

Q= 0.55 m3/s

Cálculo del trazo normal, sección circular

<b>Lugar:</b> Chota	<b>Proyecto:</b> "Diseño de Infraestructura vi"
<b>Trazo:</b> Cruce Curva Grande Rajapari	<b>Revestimiento:</b> TMC

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.54838266 m3/s	
Diámetro (d):	0.9194 m	
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.02	

<b>Resultados:</b>			
Talante normal (y):	0.3893 m	Perímetro mojado (p):	1.3027 m
Área hidráulica (A):	0.2674 m2	Radio hidráulico (R):	0.2053 m
Espejo de agua (T):	0.9085 m	Velocidad (v):	2.0065 m/s
Número de Froude (F):	1.2967	Energía específica (E):	0.6836 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

Calcular

Limpiar Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

Ejecuta las operaciones 11:38 p. m. 21/06/2022

### ALCANTARILLA TMC 36" N°5

Q= 0.44 m3/s

Cálculo del trazo normal, sección circular

<b>Lugar:</b> Chota	<b>Proyecto:</b> "Diseño de Infraestructura vi"
<b>Trazo:</b> Cruce Curva Grande Rajapari	<b>Revestimiento:</b> TMC

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.44206338 m3/s	
Diámetro (d):	0.9194 m	
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.02	

<b>Resultados:</b>			
Talante normal (y):	0.3468 m	Perímetro mojado (p):	1.2144 m
Área hidráulica (A):	0.2285 m2	Radio hidráulico (R):	0.1681 m
Espejo de agua (T):	0.8308 m	Velocidad (v):	1.5348 m/s
Número de Froude (F):	1.2197	Energía específica (E):	0.5368 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

Calcular

Limpiar Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

Ejecuta las operaciones 11:39 p. m. 21/06/2022

### ALCANTARILLA TMC 36" N°6

Q= 0.79 m3/s

Cálculo del trazo normal, sección circular

<b>Lugar:</b> Chota	<b>Proyecto:</b> "Diseño de Infraestructura vi"
<b>Trazo:</b> Cruce Curva Grande Rajapari	<b>Revestimiento:</b> TMC

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.78941562 m3/s	
Diámetro (d):	0.9194 m	
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.02	

<b>Resultados:</b>			
Talante normal (y):	0.4801 m	Perímetro mojado (p):	1.4849 m
Área hidráulica (A):	0.2507 m2	Radio hidráulico (R):	0.2261 m
Espejo de agua (T):	0.9185 m	Velocidad (v):	2.2613 m/s
Número de Froude (F):	1.1633	Energía específica (E):	0.7384 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

Calcular

Limpiar Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

Ejecuta las operaciones 11:39 p. m. 21/06/2022

## DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLAS TMC 36"

### ALCANTARILLA TMC 36" N°7

Q= 0.85 m<sup>3</sup>/s

Cálculo del traste normal, sección circular

Logar:	Chota	Proyecto:	"Diseño de Infraestructura vi"
Tramo:	Cruce Carra Grande Regapan	Recolector:	TMC

<b>Datos:</b>	
Caudal (Q):	0.85225531 m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	0.9194 m
Rugosidad (n):	0.024
Pendiente (S):	0.02 m/m

<b>Resultados:</b>			
Traste normal (y):	0.5029 m	Perímetro mojado (p):	1.5308 m
Área hidráulica (A):	0.3716 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.2428 m
Espesor de agua (T):	0.9153 m	Velocidad (v):	2.2902 m/s
Número de Froude (F):	1.1498	Energía específica (E):	0.7218 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Superficial		

Calcular	Limpiar Pantalla	Imprimir	Menú Principal	Calculadoras
----------	------------------	----------	----------------	--------------

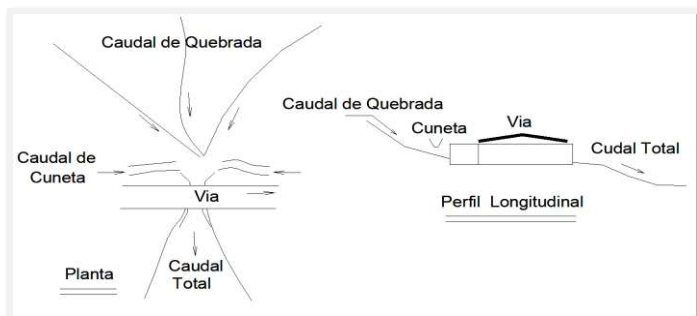
Ejecuta las operaciones: 11:41 p. m. 21/06/2022

## 2. Conclusiones

- En el caso de las cunetas estás tendrán una dimensión 0.75m (Ancho) x 0.30m (Profundidad).
- Para determinar las características de las alcantarillas y que cumplan con el diámetro propuesto, se usó el programa de Hcanales para comprobar que cumple hidráulica para que las alcantarillas sean de diámetro de 36.

## DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLAS TMC 36"

### 1.- CAUDAL DE DISEÑO DE ALCANTARILLAS DE ALIVIO:



\* Cuadro de caudales que pasarán por las alcantarillas, originados por el paso de quebradas o manantiales, haciendo mayor el caudal agregado a la cuneta

ALCANTARILLA N°	ALCANTARILLA	PROGRESIVA	Q. DISEÑO (m3/s)	Tipo
1	ALCANTARILLA TMC 36" N°1	1+020.00	0.47	TMC
2	ALCANTARILLA TMC 36" N°2	2+020.00	0.34	TMC
3	ALCANTARILLA TMC 36" N°3	2+680.00	0.25	TMC
4	ALCANTARILLA TMC 36" N°4	2+810.00	0.55	TMC
5	ALCANTARILLA TMC 36" N°5	2+900.00	0.44	TMC
6	ALCANTARILLA TMC 36" N°6	9+990.00	0.79	TMC
7	ALCANTARILLA TMC 36" N°7	10+120.00	0.85	TMC

**Caudal máximo en Alcantarillas: 0.85 m<sup>3</sup>/s**

(\*) Al caudal calculado se ha sumado el caudal que aporta la cuneta, según su ubicación.

Como podemos observar, vamos a calcular hidráulicamente una sola clase de Alcantarillas Tipo TMC para el máximo de los caudales calculados.

**Caudal de diseño: 0.85 m<sup>3</sup>/s**

### 2.- DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLAS DE PASO:

Aplicando la formula de ROBERT MANNING:

Donde :

$$Q = \frac{A * R^2 * S^{1/2}}{n}$$

- Q: Caudal en m<sup>3</sup>/s
- A: Área hidráulica en m<sup>2</sup>
- P: Perímetro mojado en m
- R: Radio hidráulico = A/P
- S: Pendiente de la alcantarilla en m/m
- n: Coeficiente de rugosidad

#### Valores del coeficiente de Rugosidad Manning (n)

TIPO DE CANAL		MÍNIMO	NORMAL	MÁXIMO	
A. CONDUCTO CERRADO CON ESCURRIMIENTO PARCIALMENTE LLENO	A.1. METÁLICOS	a. Bronce Polido	0.009	0.010	0.013
		b. Acero soldado con remaches	0.010	0.012	0.014
		c. Metal corrugado sub - dren dren para aguas lluvias	0.013	0.016	0.017
	A.2 NO METÁLICOS	a. Concreto tubo recto y libre de basuras	0.010	0.011	0.013
		tubo con curvas, conexiones afinado	0.011	0.013	0.014
		tubo de alcantarillado con cámaras, entradas.	0.011	0.012	0.014
		Tubo con moldaje de acero.	0.013	0.015	0.017
		Tubo de moldaje madera cepillada	0.012	0.013	0.014
		Tubo con moldaje madera en bruto	0.012	0.014	0.016
		b. Madera duelas laminada y tratada	0.015	0.017	0.020
		c. Albañilería de piedra.	0.015	0.017	0.020
			0.018	0.025	0.030

### 3.- DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLA TIPO MARCO QUE CRUZAN LA VÍA

#### 3.1. PARA TODAS LAS ALCANTARILLAS DE ALIVIO:

Caudal de Diseño para las alcantarillas:

Q = 0.852 m<sup>3</sup>/s

## DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLAS TMC 36"

### 4.- DISEÑO EN H CANALES


#### ALCANTARILLA TMC 36" N°1

$$Q = 0.47 \text{ m}^3/\text{s}$$

Cálculo del tirante normal, sección circular

<b>Lugar:</b> Chota	<b>Proyecto:</b> "Diseño de Infraestructura vi"
<b>Tramo:</b> Cruce Curva Grande Rejopan	<b>Revestimiento:</b> TMC

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.46725161 m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	0.9194 m	
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.02 m/m	

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.3565 m	Perímetro mojado (p):	1.2360 m
Área hidráulica (A):	0.2379 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1925 m
Espejo de agua (T):	0.8959 m	Velocidad (v):	1.9642 m/s
Número de Froude (F):	1.2171	Energía específica (E):	0.5532 m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

Calcular
Limpiar Pantalla
Imprimir
Menú Principal
Calculadora

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos 11:35 p. m. 21/06/2022


#### ALCANTARILLA TMC 36" N°2

$$Q = 0.34 \text{ m}^3/\text{s}$$

Cálculo del tirante normal, sección circular

<b>Lugar:</b> Chota	<b>Proyecto:</b> "Diseño de Infraestructura vi"
<b>Tramo:</b> Cruce Curva Grande Rejopan	<b>Revestimiento:</b> TMC

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.34321594 m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	0.9194 m	
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.02 m/m	

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.3025 m	Perímetro mojado (p):	1.1233 m
Área hidráulica (A):	0.1903 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1694 m
Espejo de agua (T):	0.8640 m	Velocidad (v):	1.9039 m/s
Número de Froude (F):	1.2273	Energía específica (E):	0.4683 m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

Calcular
Limpiar Pantalla
Imprimir
Menú Principal
Calculadora

Ejecuta las operaciones 11:36 p. m. 21/06/2022


#### ALCANTARILLA TMC 36" N°3

$$Q = 0.25 \text{ m}^3/\text{s}$$

Cálculo del tirante normal, sección circular

<b>Lugar:</b> Chota	<b>Proyecto:</b> "Diseño de Infraestructura vi"
<b>Tramo:</b> Cruce Curva Grande Rejopan	<b>Revestimiento:</b> TMC

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.25329745 m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	0.9194 m	
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.02 m/m	

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.2584 m	Perímetro mojado (p):	1.0276 m
Área hidráulica (A):	0.1530 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1489 m
Espejo de agua (T):	0.8266 m	Velocidad (v):	1.6554 m/s
Número de Froude (F):	1.2285	Energía específica (E):	0.3981 m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

Calcular
Limpiar Pantalla
Imprimir
Menú Principal
Calculadora

Ejecuta las operaciones 11:37 p. m. 21/06/2022

## DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLAS TMC 36"


### ALCANTARILLA TMC 36" N°4

Q= 0.55 m<sup>3</sup>/s

Cálculo del tirante normal, sección circular

<b>Lugar:</b> Chota	<b>Proyecto:</b> "Diseño de Infraestructura vi"
<b>Tramo:</b> Cruce Curva Grande Rejopan	<b>Revestimiento:</b> TMC

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.54838266 m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	0.9194 m	
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.02 m/m	

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.3893 m	Perímetro mojado (p):	1.3027 m
Área hidráulica (A):	0.2674 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.2053 m
Espejo de agua (T):	0.9085 m	Velocidad (v):	2.0506 m/s
Número de Froude (F):	1.2067	Energía específica (E):	0.6036 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

Calcular
Limpiar Pantalla
Imprimir
Menú Principal
Calculadora

Ejecuta las operaciones 11:38 p. m. 21/06/2022


### ALCANTARILLA TMC 36" N°5

Q= 0.44 m<sup>3</sup>/s

Cálculo del tirante normal, sección circular

<b>Lugar:</b> Chota	<b>Proyecto:</b> "Diseño de Infraestructura vi"
<b>Tramo:</b> Cruce Curva Grande Rejopan	<b>Revestimiento:</b> TMC

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.44206938 m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	0.9194 m	
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.02 m/m	

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.3460 m	Perímetro mojado (p):	1.2144 m
Área hidráulica (A):	0.2285 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1881 m
Espejo de agua (T):	0.8908 m	Velocidad (v):	1.9348 m/s
Número de Froude (F):	1.2197	Energía específica (E):	0.5368 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

Calcular
Limpiar Pantalla
Imprimir
Menú Principal
Calculadora

Ejecuta las operaciones 11:35 p. m. 21/06/2022


### ALCANTARILLA TMC 36" N°6

Q= 0.79 m<sup>3</sup>/s

Cálculo del tirante normal, sección circular

<b>Lugar:</b> Chota	<b>Proyecto:</b> "Diseño de Infraestructura vi"
<b>Tramo:</b> Cruce Curva Grande Rejopan	<b>Revestimiento:</b> TMC

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.78941562 m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	0.9194 m	
Rugosidad (n):	0.024	
Pendiente (S):	0.02 m/m	

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.4801 m	Perímetro mojado (p):	1.4843 m
Área hidráulica (A):	0.3507 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.2361 m
Espejo de agua (T):	0.9105 m	Velocidad (v):	2.2513 m/s
Número de Froude (F):	1.1633	Energía específica (E):	0.7384 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

Calcular
Limpiar Pantalla
Imprimir
Menú Principal
Calculadora

Ejecuta las operaciones 11:35 p. m. 21/06/2022

# DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLAS TMC 36"

## ALCANTARILLA TMC 36" N°7


Q= 0.85 m<sup>3</sup>/s

Cálculo del tirante normal, sección circular

Lugar:	Chota	Proyecto:	Diseño de Infraestructura vi
Tiempo:	Cruce Curva Grande Rejopan	Revestimiento:	TMC

<b>Datos:</b>	
Caudal (Q):	0.85225631 m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	0.9194 m
Rugosidad (n):	0.024
Pendiente (S):	0.02 m/m

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.5029 m	Perímetro mojado (p):	1.5308 m
Área hidráulica (A):	0.3716 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.2428 m
Especio de agua (T):	0.9153 m	Velocidad (v):	2.2932 m/s
Número de Froude (F):	1.1490	Energía específica (E):	0.7710 m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

Calcular	Limpiar Pantalla	Imprimir	Menú Principal	Calculadora
----------	------------------	----------	----------------	-------------

Ejecuta las operaciones

11:41 p. m. 21/06/2022

PROYECTO: "Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande  
Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca".  
TESISTAS: Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam



PRECIPITACIÓN MÁXIMA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO			
T (años)	P	DISTRIBUCION GAMMA 2 PARÁMETROS	DISTRIBUCION GAMMA 2 (COEF. CORRECCION)
2	0.5000	231.8900	262.0357
3	0.3333	251.8600	284.6018
5	0.2000	271.9400	307.2922
10	0.1000	294.5700	332.8641
15	0.0667	306.3200	346.1416
20	0.0500	314.1700	355.0121
25	0.0400	320.0300	361.6339
50	0.0200	337.2000	381.0360
100	0.0100	353.1100	399.0143
200	0.0050	368.0300	415.8739
500	0.0020	386.5200	436.7676
<b>Δ</b>	<b>0.3041</b>		<b>0.0910</b>

Relacion entre Precipitación Máxima verdadera y precipitacion en intervalos	
Número de intervalo de Observacion	Relación
1	1.13
2	1.04
3-4	1.03
5-8	1.02
9-24	1.01
Fuente: Hidrología para ingenieros (Linsley, Kohler y Paulhus)	



PROYECTO: "Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande  
Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca".  
TESISTAS: Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam



**INFORMACIÓN DE CAMPO: ÁREAS DE APORTE PARA EL CAUDAL DE CUNETAS**

**A.- ÁREA DE LA LADERA**

Cuadro de Longitud y Áreas de la ladera para calcular el aporte del caudal en las cunetas:

**PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS**

N° Tramo de Cuneta	TRAMO		LONGITUD (m)	ANCHO TRIBUTARIO (m)	PENDIENTE (m/m)	ÁREA TRIB. (Ha)	Obs.
	Inicia	Termina					
1	0+000.00	1+020.00	1020.000	1.000	0.114	0.102	Alcantarilla
2	1+020.00	2+020.00	1000.000	1.000	0.170	0.100	Alcantarilla
3	2+020.00	2+680.00	660.000	1.000	0.125	0.066	Alcantarilla
4	2+680.00	2+810.00	130.000	1.000	0.071	0.013	Alcantarilla
5	2+810.00	2+900.00	90.000	1.000	0.107	0.009	Alcantarilla
6	2+900.00	9+990.00	7090.000	1.000	0.243	0.709	Alcantarilla
7	9+990.00	10+120.00	130.000	1.000	0.151	0.013	Alcantarilla
8	10+120.00	10+375.00	255.000	1.000	0.189	0.026	Alcantarilla
<b>Total</b>			<b>10375.000</b>				

PROYECTO: "Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande  
 TESISISTAS: Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca".  
 Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam



**A.- ÁREA LATERAL DE LA VÍA**

Cuadro de Longitud y Áreas laterales de la vía para calcular el aporte del caudal en las cunetas:

**PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS**

N° Tramo de Cuneta	TRAMO		LONGITUD (m)	ANCHO (m)	PENDIENTE (S)	ÁREA TRIB. (ha)	Obs.
	Inicia	Termina					
1	0+000.00	1+020.00	1020.000	3.500	0.114	3570.000	Alcantarilla
2	1+020.00	2+020.00	1000.000	3.500	0.170	3500.000	Alcantarilla
3	2+020.00	2+680.00	660.000	3.500	0.125	2310.000	Alcantarilla
4	2+680.00	2+810.00	130.000	3.500	0.071	455.000	Alcantarilla
5	2+810.00	2+900.00	90.000	3.500	0.107	315.000	Alcantarilla
6	2+900.00	9+990.00	7090.000	3.500	0.243	24815.000	Alcantarilla
7	9+990.00	10+120.00	130.000	3.500	0.151	455.000	Alcantarilla
8	10+120.00	10+375.00	255.000	3.500	0.189	892.500	Alcantarilla
<b>Total</b>			<b>10375.000</b>				

PROYECTO: "Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca".  
 TESISISTAS: Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam



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 <sup>2</sup> )	Tiempo de Concentración (Tc), METODO DE KIRPICH		PREC MÁX. (mm). DISTRIBUCION LOG NORMAL 2 PARÁMETROS	Intensidad (mm/hr)	Caudal Máximo (m <sup>3</sup> /s)
	Inicio	Final					(MIN)	Adop* (min)			
1	0+000.00	1+020.00	1.020	0.001	0.1144	0.0010	0.046	10.000	355.01	43.872	0.0044
2	1+020.00	2+020.00	1.000	0.001	0.1697	0.0010	0.039	10.000	355.01	43.872	0.0043
3	2+020.00	2+680.00	0.660	0.001	0.1250	0.0007	0.031	10.000	355.01	43.872	0.0028
4	2+680.00	2+810.00	0.130	0.001	0.0714	0.0001	0.011	10.000	355.01	43.872	0.0006
5	2+810.00	2+900.00	0.090	0.001	0.1067	0.0001	0.007	10.000	355.01	43.872	0.0004
6	2+900.00	9+990.00	7.090	0.001	0.2432	0.0071	0.152	10.000	355.01	43.872	0.0302
7	9+990.00	10+120.00	0.130	0.001	0.1507	0.0001	0.008	10.000	355.01	43.872	0.0006
8	10+120.00	10+375.00	0.255	0.001	0.1889	0.0003	0.013	10.000	355.01	43.872	0.0011
<b>TOTAL</b>			<b>10.375</b>								

(\*) Se considera 10 minutos (=0.1667 hr) como mínimo el Tiempo de Concentración -Tc

"Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca".  
 PROYECTO: Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca".  
 TESISISTAS: Guerrero Cabrera Iván Roy y Vásquez Vega Roger Willam



CUADRO N° 02: Caudales Máximos para Lateral de la Vía - Método Racional

PARAMETROS HIDROLOGICOS - APORTES DEL AREA LATERAL DE LA VIA											
Coeficiente de escorrentía 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 (km <sup>2</sup> )	Tiempo de Concentración (Tc), METODO DE KIRPICH		PREC MÁX. (mm). DISTRIBUCION LOG NORMAL 2 PARÁMETROS	Intensidad (mm/hr)	Caudal Máximo (m <sup>3</sup> /s)
	Inicio	Final					Min	Adop* (min)			
1	0+000.00	1+020.00	1.02	0.0035	0.1144	0.0036	0.05	10.00	355.01	43.87	0.0152
2	1+020.00	2+020.00	1.00	0.0035	0.1697	0.0035	0.04	10.00	355.01	43.87	0.0149
3	2+020.00	2+680.00	0.66	0.0035	0.1250	0.0023	0.03	10.00	355.01	43.87	0.0099
4	2+680.00	2+810.00	0.13	0.0035	0.0714	0.0005	0.01	10.00	355.01	43.87	0.0019
5	2+810.00	2+900.00	0.09	0.0035	0.1067	0.0003	0.01	10.00	355.01	43.87	0.0013
6	2+900.00	9+990.00	7.09	0.0035	0.2432	0.0248	0.15	10.00	355.01	43.87	0.1058
7	9+990.00	10+120.00	0.13	0.0035	0.1507	0.0005	0.01	10.00	355.01	43.87	0.0019
8	10+120.00	10+375.00	0.26	0.0035	0.1889	0.0009	0.01	10.00	355.01	43.87	0.0038
<b>TOTAL</b>			<b>10.375</b>								

(\*) Se considera 10 minutos (=0.1667 Hrs) como mínimo el Tiempo de Concentración -Tc

CUADRO N° 03: Caudales Máximos TOTALES para las cunetas.

N° de Tramo de Cuneta	TRAMO DE CUNETAS		LONGITUD DEL TRAMO (km)	CAUDALES DE APORTE			Caudal Máximo de la Cuneta Cc (m <sup>3</sup> /s)
	Inicio	final		Q <sub>LADERA</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>VÍA</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>TOTAL</sub> (m <sup>3</sup> /s)	
1	0+000.00	1+020.00	1020.00	0.0044	0.0152	0.0196	0.1361
2	1+020.00	2+020.00	1000.00	0.0043	0.0149	0.0192	
3	2+020.00	2+680.00	660.00	0.0028	0.0099	0.0127	
4	2+680.00	2+810.00	130.00	0.0006	0.0019	0.0025	
5	2+810.00	2+900.00	90.00	0.0004	0.0013	0.0017	
6	2+900.00	9+990.00	7090.00	0.0302	0.1058	0.1361	
7	9+990.00	10+120.00	130.00	0.0006	0.0019	0.0025	
8	10+120.00	10+375.00	255.00	0.0011	0.0038	0.0049	

DISEÑO DE CUNETETA LATERAL

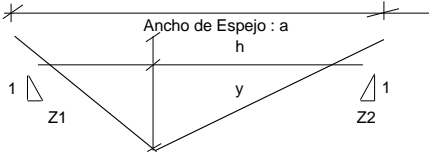
CALCULO HIDRÁULICO

A: CAUDAL DE DISEÑO DE LA CUNETETA

De acuerdo a los calculos realizados, el caudal obtenido para el diseño de la sección de la cuneta es:

**Qc = 0.136 m<sup>3</sup>/s**

B: CALCULO DE LAS DIMENSIONES EN LA CUNETETA



Profundidad P:

Datos:

Qc=	0.1361	m <sup>3</sup> /s
S=	0.010	m/m
a=	0.38	m
p=	0.30	m
Z1=	0.25	
Z2=	1.00	
h=	Borde Libre	m
H=	Y + h	m

Área Mojada: A  
 Perímetro Mojado: Pm  
 Radio Hidráulico: R  
 Formula a Utilizar: Manning

$$V = \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

- V = Velocidad media (m/s)
- n = Coeficiente de rugosidad de Manning
- R = Radio Medio Hidráulico
- S = Pendiente de la Cuneta, se toma la minima de todo el tramo.

Valores de "n" para la formula de MANNING

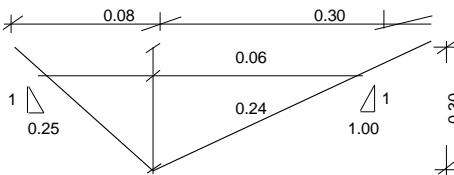
MATERIAL	DESCRIPCIÓN	VALORES DE n		
		0.01	0.02	0.04
B.1 METAL	a. Acero liso	0.011	0.012	0.014
	b. Acero pintado	0.012	0.013	0.015
B.2 NO METÁLICO	a. Concreto	0.013	0.014	0.015
	b. Piedra	0.014	0.015	0.016
B.3 REVESTIDOS	a. Madera	0.015	0.016	0.017
	b. Plástico	0.016	0.017	0.018
B.4 OTROS	a. Tierra	0.017	0.018	0.019
	b. Grava	0.018	0.019	0.020

En forma practica los valores de los coeficientes de rugosidad son:  
 - Para canales revestidos no metálico de concreto n = 0.013

Además:  $Q = V * A \dots\dots\dots (2)$

Reemplazando (2) en (1) se Tiene:

$$Q = \frac{R^{2/3} * S^{1/2} * A}{n} \dots\dots\dots (3)$$



A=	0.036	m <sup>2</sup>
Pm=	0.587	m
R=	0.061	m
V=	3.780	m/s

$$\frac{Q * n}{S^{1/2}} = R^{2/3} * A$$

Donde se deduce que:

$$Y = \left[ \frac{Q * n}{S} \right]^{3/8} \times \frac{[ 2 * x * (\sqrt{1+z1^2} + \sqrt{1+z2^2}) ]^{1/4}}{5/8} \dots\dots\dots (4)$$

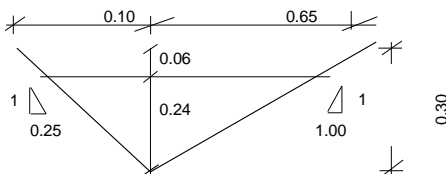
TIRANTE

Reemplazando valores en la ecuación se Tiene:

Asumimos:

Y=	0.3694	m
Y=	0.24	m

Finalmente se Tiene: Ancho Superior: **0.38 0.75 m** ... Ancho Minimo  
 Profundidad: **0.30 m** ... Profundidad Minima





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa -  
Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca

### **INFORME GEOLÓGICO**



### **AUTORES**

Guerrero Cabrera Iván Roy (<https://orcid.org/0000-0003-4417-5817>)

Vásquez Vega Roger Willam (<https://orcid.org/0000-0003-2579-7186>)

# INFORME GEOLÓGICO

## 1. Geología Regional

### 1.1. Generalidades

La presente evaluación plantea el reconocimiento de las principales características geológicas de las formaciones estratigráficas que se encuentran en el área de estudio y alrededores, estas se encuentran relacionadas a su origen de formación y a su tectónica.

Para la ejecución del análisis preliminar, se realizó el trabajo de campo a nivel de reconocimiento en toda la región, el cual nos permitió identificar y verificar cada unidad lito estratigráficas y señalar sus propiedades físicas, químicas y estructurales, así como su implicancia ambiental con respecto a las obras previstas por el proyecto.

La zona de estudio se encuentra en un pequeño sector de la cordillera oriental del centro del Perú. Las formaciones más antiguas que afloran en la zona de estudio son de edad Paleozoico y está conformado por rocas sedimentarias metamorfoseadas del Devónico y Neoproterozoico. En el área de estudio y alrededores la secuencia lito estratigráficas va desde el Cuaternario reciente hasta el Paleozoico.

### 1.2. Estratigrafía y Litología

La estratificación en la zona de estudio, va desde el Cuaternario reciente (holoceno) depósitos aluviales, hasta el Jurásico (Mesozoica). La formación más antigua que se encuentra en la zona es el Grupo Huaytapallana, la mayor parte del proyecto en estudios se emplaza en formaciones de origen sedimentario.

#### 1.2.1. PULLUICANA (Km - p)

La litología predominante es una caliza arcillosa, grisácea, que intemperiza a crema o marrón claro y que se presenta incapaz medianas, nodulares e irregulares estratificadas, intercaladas con las calizas, hay capaz de margas marrones y lutitas grisáceas o verdosos. Así como algunas capas de limonitas y areniscas en el cuadrángulo de Chota el grupo pulluicana alcanza un promedio de 600 m de grosor.

## - **Edad y Correlación**

El grupo pulluicana generalmente tiene una fauna relativamente abundante de especies de: Exoyra, Inoceramus, pero los amonites son escasos. Los cuales están comprendidos entre la parte tardía del albiano medio y el Cenomaniano temprano. El grupo Pulluicana se correlaciona con la parte inferior de la formación Jumasha de los Andes centrales, y con la parte inferior de la formación Copa Sombrero del noreste del país.

Esta formación la encontramos a lo largo del tramo del camino vecinal.

### **1.2.2. Grupo Goyllarisquisga (Ki - g)**

El grupo Geollarisquisga ha sido diferenciado en cuatro formaciones de inferior a superior: Chimu, Santa, Carhuaz y Farrat.

**La formación Chimú.** Se compone de areniscas, arcuarias de grano medio a grueso, intercalaciones de lutitas negras y capas de carbón antracítico en la parte inferior, alcanzando espesores de 500 a 700 m. Se expone ampliamente al norte de Cajamarca y en la sierra de Piura, extendiéndose hasta la costa, (valle de la Leche y Olmos). Hacia el sur se le encuentra en el valle del Alto Chicama, Valle del Santa, (Dicomites buchiana y Clodophebis sp). Su medio deposicional debió ser de llanuras bajas próximas al mar afectada por la acción de corrientes fluviales, formando amplios bosques con condiciones favorables para la formación de capas de carbón. Su edad es del Valanginiano inferior.

**La formación Santa:** Que suprayace concordante o con ligera discordancia paralela a la formación Chimu, comprende calizas negras, margas y lutitas oscuras con fósiles (Paraglauconia strombiforme, Buchotrigonia flexicostata y B. gerthii) del Valanginiano medio a superior. Esta formación corresponde a una transgresión marina de aguas someras.

**La formación Carhuaz:** Es principalmente arcillosa y está constituida de lutitas fosilíferas con intercalaciones de areniscas, yeso y capas delgadas de calizas en la parte inferior, contiene fósiles (Dobrodgliceras/broggi) Lisson, Buchotrigonia gerthii y Buchotrigonia inca) que indican una edad Valanginiano superior. La parte superior corresponde al Barremiano, con lutitas arenosas y areniscas de color pardo rojizo, en capas delgadas.



**La formacion Farrat:** Tiene una litologia arenosa propia de un ambiente fluvial en zona de llanura. Esta formada por bancos de areniscas y cuarcitas grises blanquecinas con estratificacion cruzada, intercaladas con lutitas grises a pardo rojizas. Su edad corresponde al aptiano.

Al norte y noreste de Cajamarca el grupo Goyllarisquizga se adelgaza presentando un facie de plataforma. No se observa el facie arcilloso de la formacion Carhuaz, la cual es reemplazada por cuarcitas, areniscas conglomeradicas y localmente por conglomerados.

### **1.2.3. Depósitos Cuaternario Antiguos**

#### **- Depósitos Antiguos Deformados (Q-p)**

Estos depósitos están localizados en las partes bajas de la ladera los cerros, se muestran en forma aglomerada por deformación de estratos calcáreos, estos depósitos se encuentran en algunos sectores formando terrazas. En la zona de estudio se localizan cerca de Chota.

Estos depósitos fueron acumulados principalmente por la acción de la deformación de depósitos de roca sedimentaria existentes con la participación de la gravedad y de aguas superficiales.

#### **- Depósitos De Pendiente (Q-e)**

Estos depósitos se presentan principalmente en los piedemontes de la cordillera oriental, donde estos están constituidos por depósitos aluviales de gravas, arenas, limos y arcillas ligeramente compactados. Se trata de acumulaciones aluviales muy antiguas que se formaron. Los levantamientos andinos del Cuaternario antiguo determinaron que estos antiguos depósitos queden en posiciones topográficas superiores, puesto que, debido al levantamiento, los depósitos fueron cortados por las corrientes, dejándolos como una topografía de colinas.

## - **Depósitos Cuaternarios Recientes**

En el área de estudio y sus alrededores se identifican depósitos de sedimentos de origen cuaternario reciente, que cubre a formaciones o estratos rocosos de origen más antiguo. Estos depósitos se diferencian por su modo de formación y se distinguen los siguientes materiales.

### **1.2.4. Fluviales**

Están representados por pequeñas acumulaciones de materiales transportados por cursos fluviales, depositados en el fondo y riberas de los ríos, quebradas formando pequeñas terrazas.

Litológicamente están conformados por materiales de gravas gruesas a finas, arenas sueltas y depósitos limos arcillosos.

### **1.2.5. Aluviales**

Dentro de los depósitos aluviales se han considerado los materiales con poco transporte, y en los fluviales se consideran las diferentes terrazas dejadas por los ríos.

Depósitos que se acumulan en áreas favorables en los flancos de los valles y quebradas tributarias, están conformados por conglomerados poco consolidados, con clastos de tamaño heterogéneo englobados en una matriz limo arcillosa.

## **2. Geología Local**

En toda la zona que comprende la carretera en el estudio en todos sus tramos hay evidencias de actividad volcánica, se puede apreciar la presencia del diastrófismo, donde fuerzas internas han permitido flexionar las capas sedimentarias produciendo anticlinales y sinclinales, producto de ello es que tenemos afloramientos con grandes pendientes y en algunos casos con buzamientos hasta de 35° o en una dirección de sur a norte.

### **3. Geología Externa**

En la zona que comprende el estudio existen esporádicas evidencias de procesos de geodinámica externa, sobre todo en el tramo donde la pendiente es escarpada, se han evidenciado algunos derrumbes, desprendimientos, desplomes y socavamientos, pero de pequeña magnitud.

En este contexto se ha podido diferenciar los siguientes contextos.

### **4. Flujos Hídricos**

Son fenómenos que tienen como agente principal el agua de escorrentía superficial que se desplaza en forma difusa a lo largo de un cauce irregular, dichos flujos pueden ser de carácter temporal, estacionario o permanente.

Las principales estaciones de flujos hídricos van desde pequeñas arroyadas temporales hasta los grandes cursos de agua de régimen permanente como lo que se presenta casi en todas las quebradas.

### **5. Cárcavas**

Este fenómeno es de gran importancia, alcanza a desgastar y modelar la superficie terrestre, pero tiene poco desarrollo en laderas y en terrenos inclinados porque en la mayoría de los casos están cubierto de arbustos y hierbas donde prosperan muy bien por las condiciones ambientales que presenta la zona.

Las cárcavas son zanjas que se forman en las laderas por acción erosiva de las aguas superficiales y de las condiciones geológicas de la zona, pues el agua de escorrentía al desplazarse por la superficie tiene la capacidad de erosionar los materiales finos de la superficie a lo largo de su recorrido. Esto se inicia generalmente en las partes altas cerca al divortium aquarum y avanza en sentido progresivo hacia la parte baja, siendo por lo general la línea de máxima pendiente del terreno, siendo más intenso a medida que se incrementa el volumen del agua. Este fenómeno se debe a su composición litológica muy deleznable, donde afectan al buen funcionamiento de la carretera.

## 6. Socavamientos

Son procesos geodinámicos externos que se producen en materiales rocosos fácilmente intemperizables y lo podemos encontrar a través de casi todo el desarrollo de la carretera, pero no compromete su buen funcionamiento, a excepción en los lugares donde los taludes no son muy altos y son de naturaleza rocosa

## 7. Sismicidad

Según análisis sísmico tectónicos, existen en el mundo dos zonas muy importantes de actividad sísmica conocidas como: El círculo alpino Himalayo y el círculo circumpacífico; en esta última zona han ocurrido el 80% de los eventos sísmicos, el 15% ha sucedido en el círculo Alpino Himalayo y el 5% restante se reparte en todo el mundo.

El Perú por estar comprendido como una de las regiones de alta actividad sísmica y formar parte de cinturón Circumpacífico, que es una de las zonas más activas del mundo, existe la posibilidad de que ocurra sismo.

Según la norma E.030: Diseño sismorresistente, del Reglamento Nacional de Edificaciones, la región de Cajamarca – Distrito de Llama forma parte de la Zona 2 dentro de las zonas Sísmicas en que ha sido dividido el Perú. Correspondiéndole una sismicidad de intensidad alta de VIII, EN A Escala de Mercalli modificado. Ello basado en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral, así como en información neotectónica.

De otro lado, sabiendo que el estrato de cimentación del área de estudio predomina los suelos “CH” (**Arcilla de alta plasticidad**), “MH” (**limo de alta plasticidad, limo elástico**), obtenido de las calicatas practicadas, le corresponde una clasificación de suelo S3, por lo que se tomarán en cuenta los parámetros correspondientes.

Para el cálculo del cortante basal, según lo especificado por las Normas Peruanas de estructuras, (Cap. 4.2.3) usando el análisis estático, se obtendrá con:

$$v = \left( Z * U * S * \frac{C}{R} \right) P$$

Y para el estudio de la zona se tiene los factores del cuadro:

**Tabla 1: Factores.**

FACTORES		VALORES
ZONA 3	Z	0.35
USO	U	1.00
SUELO	S	1.40
SISMICO	C	2.50
PERIODO PREDOMINAL	TP	1.0 g

Fuente: Norma E-030 Diseño Sismorresistente.

### 7.1. Zonificación Sísmica y Parámetros Sismo - Resistentes

De acuerdo al Mapa de Zonificación Sísmica del Perú establecida en la Norma Técnica E.030 “Diseño Sismo – Resistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), el suelo en estudio se encuentra en la Zona 3 de Alta Sismicidad (Ver Figura 1).

Según la N.T. E.030, las fuerzas sísmicas horizontales se pueden calcular de acuerdo a la siguiente relación:

$$F = \left[ \frac{Z \times U \times C \times S}{R} \right] \times P$$

Dónde:

Z = 0.35 g, es el Factor de Zona para todos los casos en general (este último factor “Z” se interpreta como aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años). Dicho valor ha sido extraído del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú establecida en la Norma Técnica E.030 “Diseño Sismo – Resistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), el cual corresponde a la Zona 3 de Alta Sismicidad (Ver Figura 1).

S = Es el factor del suelo con un valor de 1.00 para Roca o suelos muy rígidos, 1.20 para suelos intermedios (gravas aluviales) y 1.40 para suelos flexibles, para un periodo predominante de  $T_p(s) = 0.40$ ” para Roca,  $T_p(s) =$

0.60" para suelos intermedios (gravas aluviales) y  $T_p(s) = 0.9$ " para suelos flexibles.

**Tabla 2: Parámetro de Suelo.**

<b>PARÁMETRO DE SUELO</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b><math>T_p(s)</math></b>	<b>S</b>
S <sub>1</sub>	Roca o suelos muy rígidos	0.4	1.0
S <sub>2</sub>	Suelos intermedios	0.6	1.2
S <sub>3</sub>	Suelos flexibles o con estratos de gran espesor	0.9	1.4
S <sub>4</sub>	Condiciones excepcionales	*	*

Fuente: Norma E-030 Diseño Sismorresistente.

(\*) Los valores de  $T_p$  y S para este caso serán establecidos por el especialista, pero en ningún caso serán menores que los especificados para el perfil tipo S<sub>3</sub>.

U = Es el coeficiente de uso e importancia, que para el proyecto de la carretera se recomienda  $U=1.00$ , adecuado para construcciones comunes cuya falla no acarrea peligros adicionales.

C = Es el factor de amplificación sísmica, donde T es el período según se define en el Artículo 17 (17.2) o en el Artículo 18 (18.2 a) de la N.T.E. E.030 del R.N.E. vigente.

$$C = 2.5x \frac{T_p}{T}; C \leq 2.5$$

R = Es el Coeficiente de Reducción que varía desde 3 hasta 9.5 y está en función del sistema estructural y configuración estructural (regular y/o irregular), según la N.T.E. E.030 del R.N.E. vigente.

P = Es el Peso de la Estructura, el cual se calculará adicionando a la carga permanente y total de la Edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga según la N.T.E. E.030 del R.N.E. vigente.



**Figura 1:** Mapa de zonificación del Perú.

Fuente: Norma E-030 Diseño Sismorresistente.

### 7.1.1. Riesgo Sísmico

La evaluación del peligro sísmico en la zona de estudio del proyecto y su área de influencia, se inicia revisando la actividad sísmica ocurrida y presentando los datos históricos de los sismos más severos que afectaron la región.

Las instituciones especializadas del Perú, en el transcurso de 1998 al 2001, bosquejaron dos escenarios de peligros sísmicos: Primero, el proveniente del ambiente colisión-subducción y segundo del ambiente cortical. El 95% de la energía sísmica anual liberada está relacionada con el primer ambiente y el segundo está asociado a los fallamientos activos, en este caso la falla de Huaytapallana.

## **7.2. Sismicidad Histórica**

### **a. Antecedentes**

Corresponde a la información de la actividad sísmica ocurrida en el pasado y de la cual se carece de datos instrumentales.

Los datos registrados, están basados en los trabajos de Silgado (1969, 1973, 1975, 1978), habiéndose tomado como referencia los más destructivos.

La técnica de la ubicación de los hipocentros se ha desarrollado actualmente, por lo que podemos considerar 3 etapas en esta evolución.

- Antes de 1900 : Datos históricos descriptivos.
- 1900 – 1963 : Datos instrumentales aproximados.
- A partir de 1963 : Datos instrumentales precisos.

### **b. Información Sismicidad Instrumental**

Este periodo corresponde a los sismos ocurridos en el presente siglo, en que se instalaron por primera vez los instrumentos sismológicos en Sudamérica.

Se consideran dos periodos para los sismos detectados instrumentalmente.

- 1900 – 1963: Datos instrumentales con determinaciones aproximadas de localización de hipocentros con magnitudes calculadas en función de las ondas superficiales.
- A partir de 1963: Datos instrumentales con determinaciones precisas de localización de hipocentros, con magnitudes calculadas en función de las ondas de cuerpo.

Se presenta la relación de sismos históricos de mayor intensidad de la zona de estudio del tramo a nivel de afirmado.



**Anexo 4: Diseño Geométrico y diseño de Pavimento.**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa -  
Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca

**DISEÑO GEOMÉTRICO**



**AUTORES**

Guerrero Cabrera Iván Roy (<https://orcid.org/0000-0003-4417-5817>)

Vásquez Vega Roger Willam (<https://orcid.org/0000-0003-2579-7186>)

## **1. GENERALIDADES**

En el diseño geométrico 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 tramo en estudio han sido adoptados tomando en consideración los Términos de Referencia y la siguiente norma:

- Normas dg-2018 para diseño vial de carreteras-manual del Diseño Geométrico de carreteras dg-2018 del MTC.

### **1.1. Clasificación por Demanda**

“Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca”, según su demanda, este tramo de carretera pertenece a CARRETERAS DE TERCERA CLASE, por tener un IMD menor a 400 vehículos/día.

### **1.2. Calificación por Orografía**

“Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca”, según su servicio, este tramo de carretera pertenece a TIPO DE TERRENO ESCARPADO (Tipo 4), por tener pendientes Transversales superiores al 100% y pendientes longitudinales son superiores al 8%.

### **1.3. 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 Diseño de Caminos Vecinales (NDCV), del Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Dirección General de Transportes Terrestre Dirección de Ingeniería, Oficina de Asesoría Técnica (Marzo – 1978).

En el tramo se presenta zonas de cultivo, y viviendas cerca de la vía donde el ancho por derecho de vía no será menor a 15m, es decir 7.50m. 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.

### **1.4. Zona de Propiedad Restringida**

En ancho de la faja a cada lado de la vía es considerada zona de propiedad restringida y corresponde al Ministerio de Transportes MTC y autoridades 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.

### **1.5. Criterio General de Aplicación**

Las características geométricas de una vía dependen fundamentalmente de la velocidad directriz adoptada, de la composición y volumen de tránsito, 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 NDCV, no son aplicados estrictamente debido a:

- ✚ El trazo del nuevo eje de la carretera se ha efectuado, en lo posible, adaptándolo a la geometría actual de la vía, conservando básicamente las características geométricas en planta y en perfil.
- ✚ El principal inconveniente para realizar modificaciones en el aspecto geométrico que permita cumplir con las recomendaciones del NDCV 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 general aplicado para el levantamiento topográfico, se ha tenido en cuenta la mejora de curvas de radios restringidos.
- ✚ Los perfiles longitudinales en lo posible se ajustan al actual, conservando sus mismas pendientes en los tramos que cumplan con las recomendaciones del NDCV 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.

#### **1.6. Velocidad Directriz**

La velocidad directriz, según las Normas, para una topografía accidentada, 30 Km./h, adoptándose para nuestro caso, por las características topográficas de la carretera, la Velocidad Directriz de diseño será  $V_d = 30$  Km/h.

#### **1.7. Alineamiento Horizontal**

El levantamiento del eje del camino se ha realizado mediante una poligonal abierta con Estación Total Leica, siguiendo el alineamiento de la carretera existente, teniendo como consecuencia un camino sinuoso con tangentes cortas y abundancia de curvas.

El estacado del eje en campo se ha realizado cada 20 m en tangentes, 10 m en curvas, materializados con estacas de madera, los indicadores kilométricos y progresivas con piedras pintadas color rojo, adicionalmente se han ubicado progresivas en las obras de arte y/o drenajes proyectados.

## **1.8. Curvas Horizontales**

El tramo en estudio, presenta curvas horizontales cuyos radios se encuentran dentro de los parámetros recomendados por las NDCV para una velocidad directriz de 30 Km. /h y topografía escarpada.

La sinuosidad del camino, ha obligado a proyectar curvas con la tangente mínima intermedia, para el desarrollo de la transición de peraltes y sobreanchos.

## **1.9. Curvas de Volteo**

En el tramo en estudio algunas curvas de volteo las curvas cumplen con las condiciones del radio de volteo considerados para los vehículos que podrían circular por la vía, sin embargo de acuerdo a la velocidad directriz de hasta 30 Km/h según la Tabla VIII 2.3.1 de las NDCV, estamos dentro de los parámetros recomendados, a excepción de algunas curvas en donde se ha empleado radios mínimos  $R=15$  m no pudiendo ser mejorada por razones de amplitud en el terreno disponible; con el uso de señales reguladoras se podrá controlar el servicio.

## **1.10. 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 sobrepasa del 8% según las Normas para el Diseño de Curvas Horizontales.

## **1.11. Alineamiento Vertical**

La rasante del camino se ha diseñado, tratando de pegarse al perfil longitudinal existente para lo cual se ha considerado una longitud mínima de cambio de pendiente de 20 m, enlazados con curvas verticales parabólicas.

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 pintados con pintura roja.

### 1.11.1. Calzada

El tramo ha sido considerado Carretera de Bajo Tránsito por tener un IMD menor a 400 vehículos/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 para cada carril), más los 0.50 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.

### 1.11.2. Detalle de la Sección Transversal

- ✚ **SUPERFICIE DE RODADURA.** Para el tramo se ha elegido un ancho de superficie de rodadura de 6.00 m para un I.M.D. < a 400 vehículos por día, recomendado por los Términos de Referencia, para un camino de Bajo Tránsito.
- ✚ **BERMAS.** De acuerdo a los Términos de Referencia se considera Bermas de 0.50 m.
- ✚ **SOBREANCHO.** Sólo se considerarán Sobreanchos en las curvas donde no existen restricciones de estrechez del camino, evitando realizar movimientos de tierras en taludes altos, para no incrementar los costos.
- ✚ **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 0.40 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, la DG recomiendan lo siguiente:

**Tabla 1: Taludes de Corte**

Clasificación de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Material		
				Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte	<5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
	5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1	*
	>10 m	1:8	1:2	*	*	*

Fuente: Manual de Diseño Geométrico (DG 2018)

**Tabla 2: Taludes de Relleno**

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Fuente: Manual de Diseño Geométrico (DG 2018)

## 1.12. Trazo del Perfil Longitudinal

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.

### 1.12.1. Pendientes

Es conveniente considerar las pendientes máximas, no obstante, se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- ✚ En zonas de altitud superior a los 3.000 msnm, los valores máximos, se reducirán en 1% para terrenos accidentados o escarpados.
- ✚ En autopistas, las pendientes de bajada podrán superar hasta en un 2% los máximos establecidos.

**Tabla 3: Pendientes Máximas**

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Vehículos/día	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Características	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																				
40 km/h																	9.00	8.00	9.00	10.00
50 km/h											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

Fuente: Manual de Diseño Geométrico (DG 2018)

### 1.12.2. Curvas Verticales

Los tramos consecutivos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor del 1%, para carreteras pavimentadas y del 2% para las demás.

**Tabla 4: Curva Vertical Convexa en Carreteras de Tercera Clase**

Velocidad de diseño km/h	Longitud controlada por visibilidad de parada		Longitud controlada por visibilidad de paso	
	Distancia de visibilidad de parada	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de paso	Índice de curvatura K
20	20	0.6		
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

Fuente: Manual de Diseño Geométrico (DG 2018)



## **2. CONCLUSIONES**

- “Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca”, comprende una longitud total de 10.245.67 Km, discurre sobre terrenos de topografía accidentada. 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. El eje ha sido estacado cada 20 m en las zonas en tangente, en las curvas horizontales cada 10 m.

### 3. ANEXOS

Tabla 5 : Elementos de Curva

NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:1	S78° 40' 02W"	8°56'33 "	25	1.95	3.9	3.9	0.08	0.08	0+053.14	0+055.09	0+057.04	9269047.91	762140.4
PI:2	N85° 10' 27W"	23°22'30 "	25	5.17	10.2	10.13	0.53	0.52	0+171.85	0+177.02	0+182.04	9269033.34	762019.34
PI:3	S18° 04' 25W"	176°52'45 "	25	917.76	77.18	49.98	893.1	24.32	0+191.73	1+109.50	0+268.91	9269298.43	761125.19
PI:4	S14° 40' 41W"	170°05'17 "	25	288.3	74.21	49.81	264.38	22.84	0+475.90	0+764.20	0+550.11	9268823.63	762456.08
PI:5	N85° 12' 34W"	9°51'46 "	25	2.16	4.3	4.3	0.09	0.09	0+633.14	0+635.30	0+637.44	9268886.7	762087.96
PI:6	S45° 53' 46W"	87°55'36 "	25	24.11	38.37	34.71	9.73	7.01	0+838.59	0+862.70	0+876.96	9268886.14	761860.54
PI:7	S53° 02' 13W"	102°12'30 "	25	30.99	44.6	38.91	14.81	9.3	1+008.40	1+039.39	1+053.00	9268699.71	761854.25
PI:8	S16° 34' 02W"	175°08'51 "	25	590.03	76.42	49.96	565.56	23.94	1+343.72	1+933.75	1+420.15	9268922.46	760970.14
PI:9	S61° 36' 35E"	18°47'36 "	25	4.14	8.2	8.16	0.34	0.34	1+574.60	1+578.74	1+582.80	9268678.81	761678
PI:10	S33° 15' 30E"	37°54'33 "	25	8.59	16.54	16.24	1.43	1.36	1+724.52	1+733.11	1+741.06	9268584.18	761800.06
PI:11	S0° 21' 49E"	27°52'50 "	25	6.21	12.17	12.05	0.76	0.74	1+829.64	1+835.84	1+841.80	9268484.01	761825.59
PI:12	S5° 04' 29E"	37°18'10 "	25	8.44	16.28	15.99	1.39	1.31	1+945.44	1+953.87	1+961.71	9268369.04	761797.83
PI:13	S44° 26' 11E"	41°25'15 "	25	9.45	18.07	17.68	1.73	1.62	2+051.87	2+061.33	2+069.95	9268270.12	761841.3
PI:14	S57° 45' 15E"	14°47'08 "	25	3.24	6.45	6.43	0.21	0.21	2+173.07	2+176.31	2+179.52	9268221.45	761946.39
PI:15	S22° 24' 31W"	145°32'23 "	25	80.61	63.5	47.76	59.4	17.59	2+441.01	2+521.62	2+504.51	9268001.13	762212.34
PI:16	S29° 04' 08W"	132°13'09 "	25	56.44	57.69	45.72	36.73	14.88	2+569.88	2+626.32	2+627.57	9268019.4	762010.74
PI:17	S18° 38' 14E"	36°48'25 "	25	8.32	16.06	15.79	1.35	1.28	2+675.65	2+683.97	2+691.71	9267929.34	762078.71
PI:18	S23° 36' 17W"	47°40'36 "	25	11.05	20.8	20.21	2.33	2.13	2+822.69	2+833.73	2+843.49	9267779	762079.32
PI:19	S21° 04' 19W"	52°44'32 "	25	12.39	23.01	22.21	2.9	2.6	2+911.58	2+923.98	2+934.60	9267717.09	762011.9
PI:20	S49° 12' 37W"	109°01'09 "	25	35.06	47.57	40.71	18.06	10.49	3+057.17	3+092.23	3+104.74	9267547.79	762027.6
PI:21	S71° 52' 54W"	63°40'35 "	25	15.52	27.78	26.38	4.43	3.76	3+245.90	3+261.43	3+273.69	9267593.26	761841.33
PI:22	S87° 21' 08W"	94°37'04 "	25	27.1	41.28	36.75	11.87	8.05	3+354.50	3+381.60	3+395.78	9267498.77	761761.91
PI:23	S58° 31' 00W"	152°17'19 "	25	101.36	66.45	48.55	79.39	19.01	3+444.89	3+546.25	3+511.34	9267623.58	761635.61
PI:24	S15° 03' 33W"	65°22'24 "	25	16.04	28.52	27	4.7	3.96	3+562.66	3+578.70	3+591.18	9267462.79	761686.71
PI:25	S72° 41' 21W"	49°53'13 "	25	11.63	21.77	21.09	2.57	2.33	3+675.68	3+687.31	3+697.45	9267387.36	761603.68

Fuente: Software Civil 3d

NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (?)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:26	S46° 02' 37W"	103°10'41 "	25	31.53	45.02	39.18	15.24	9.47	3+743.81	3+775.34	3+788.83	9267399.25	761514.96
PI:27	S49° 09' 56W"	109°25'18 "	25	35.32	47.74	40.81	18.27	10.56	3+831.20	3+866.53	3+878.95	9267290.53	761525.51
PI:28	S79° 41' 16W"	48°22'38 "	25	11.23	21.11	20.49	2.41	2.19	4+003.95	4+015.18	4+025.06	9267331.68	761358.96
PI:29	N86° 54' 30W"	75°11'07 "	25	19.25	32.81	30.5	6.55	5.19	4+067.55	4+086.79	4+100.35	9267290.35	761298.83
PI:30	S42° 04' 58W"	177°12'12 "	25	1024.13	77.32	49.99	999.44	24.39	4+172.83	5+196.96	4+250.15	9268017.77	760452.66
PI:31	S56° 02' 55E"	19°03'34 "	25	4.2	8.32	8.28	0.35	0.34	4+361.70	4+365.90	4+370.02	9267233.4	761279.76
PI:32	S45° 06' 32E"	40°56'20 "	25	9.33	17.86	17.49	1.68	1.58	4+488.91	4+498.24	4+506.77	9267178.65	761400.33
PI:33	S32° 12' 43E"	15°08'42 "	25	3.32	6.61	6.59	0.22	0.22	4+597.05	4+600.38	4+603.66	9267085.09	761443.25
PI:34	S32° 49' 20W"	145°12'48 "	25	79.81	63.36	47.71	58.63	17.53	4+654.82	4+734.63	4+718.19	9266981.89	761529.18
PI:35	S36° 03' 52W"	138°43'44 "	25	66.39	60.53	46.79	45.94	16.19	4+879.10	4+945.48	4+939.63	9267063.59	761233.15
PI:36	S46° 45' 46W"	160°07'32 "	25	142.7	69.87	49.25	119.87	20.69	5+023.34	5+166.03	5+093.20	9266818.88	761393.89
PI:37	S45° 52' 04W"	161°54'55 "	25	157.09	70.65	49.38	134.07	21.07	5+146.50	5+303.59	5+217.14	9267030.5	761111.27
PI:38	S41° 39' 15W"	153°29'18 "	25	106.12	66.97	48.67	84.03	19.27	5+347.44	5+453.56	5+414.41	9266708.52	761337.48
PI:39	N49° 18' 21W"	24°35'29 "	25	5.45	10.73	10.65	0.59	0.57	5+523.99	5+529.44	5+534.72	9266813.69	761142.94
PI:40	N44° 22' 46W"	14°44'20 "	25	3.23	6.43	6.41	0.21	0.21	5+606.52	5+609.76	5+612.96	9266877.97	761094.49
PI:41	N60° 34' 40W"	17°39'27 "	25	3.88	7.7	7.67	0.3	0.3	5+716.25	5+720.14	5+723.96	9266946.33	761007.78
PI:42	S79° 00' 59W"	63°09'15 "	25	15.37	27.56	26.18	4.34	3.7	5+811.08	5+826.45	5+838.64	9266983.74	760908.21
PI:43	S64° 08' 35W"	33°24'26 "	25	7.5	14.58	14.37	1.1	1.05	5+900.59	5+908.10	5+915.17	9266926.37	760845.73
PI:44	N77° 07' 33W"	44°03'20 "	25	10.11	19.22	18.75	1.97	1.82	6+008.53	6+018.64	6+027.75	9266908.71	760736.17
PI:45	N79° 12' 26W"	48°13'07 "	25	11.19	21.04	20.42	2.39	2.18	6+074.52	6+085.71	6+095.56	9266947.66	760680.34
PI:46	S87° 53' 55W"	22°25'49 "	25	4.96	9.79	9.72	0.49	0.48	6+167.99	6+172.95	6+177.78	9266927.26	760594.14
PI:47	S37° 01' 51W"	124°09'58 "	25	47.18	54.18	44.18	28.4	13.3	6+253.91	6+301.10	6+308.09	9266947.58	760467.49
PI:48	S2° 34' 59E"	44°56'19 "	25	10.34	19.61	19.11	2.05	1.9	6+384.15	6+394.49	6+403.76	9266826.57	760524.05
PI:49	S31° 52' 37W"	23°58'53 "	25	5.31	10.46	10.39	0.56	0.55	6+486.38	6+491.69	6+496.85	9266734.15	760490.62
PI:50	S22° 23' 01W"	42°58'04 "	25	9.84	18.75	18.31	1.87	1.74	6+554.78	6+564.62	6+573.53	9266681.47	760439.98

Fuente: Software Civil 3d

NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:51	S8° 30' 54E"	18°49'47 "	25	4.15	8.22	8.18	0.34	0.34	6+687.38	6+691.53	6+695.60	9266553.64	760437.97
PI:52	S9° 43' 32E"	16°24'32 "	25	3.6	7.16	7.14	0.26	0.26	6+756.35	6+759.95	6+763.51	9266488.47	760459.06
PI:53	S18° 09' 48E"	33°17'06 "	25	7.47	14.52	14.32	1.09	1.05	6+841.87	6+849.34	6+856.39	9266399.06	760461.43
PI:54	S19° 48' 40E"	29°59'24 "	25	6.7	13.09	12.94	0.88	0.85	6+919.09	6+925.79	6+932.18	9266335.95	760505.31
PI:55	S0° 47' 35W"	11°13'05 "	25	2.46	4.89	4.89	0.12	0.12	7+151.88	7+154.33	7+156.77	9266107.9	760524.52
PI:56	S18° 20' 46W"	23°53'18 "	25	5.29	10.42	10.35	0.55	0.54	7+239.00	7+244.29	7+249.42	9266018.49	760514.49
PI:57	S4° 19' 59W"	51°54'51 "	25	12.17	22.65	21.88	2.8	2.52	7+294.43	7+306.60	7+317.08	9265964.55	760482.99
PI:58	S7° 26' 07E"	28°22'39 "	25	6.32	12.38	12.26	0.79	0.76	7+363.48	7+369.80	7+375.86	9265904.23	760506.9
PI:59	S14° 44' 45W"	15°59'06 "	25	3.51	6.97	6.95	0.25	0.24	7+518.04	7+521.55	7+525.01	9265753.28	760489.02
PI:60	S7° 45' 12W"	29°58'12 "	25	6.69	13.08	12.93	0.88	0.85	7+617.87	7+624.56	7+630.94	9265658.23	760449.19
PI:61	S4° 46' 30W"	24°00'48 "	25	5.32	10.48	10.4	0.56	0.55	7+736.89	7+742.21	7+747.37	9265541.22	760464.04
PI:62	S5° 12' 21W"	23°09'07 "	25	5.12	10.1	10.03	0.52	0.51	7+789.67	7+794.79	7+799.78	9265490.72	760448.81
PI:63	S2° 34' 48W"	17°54'01 "	25	3.94	7.81	7.78	0.31	0.3	7+857.90	7+861.84	7+865.71	9265423.95	760456.26
PI:64	S1° 35' 07E"	26°13'49 "	25	5.82	11.45	11.35	0.67	0.65	7+979.96	7+985.78	7+991.40	9265302.44	760431.48
PI:65	S3° 48' 16E"	21°47'31 "	25	4.81	9.51	9.45	0.46	0.45	8+034.18	8+038.99	8+043.69	9265250.78	760445.03
PI:66	S11° 26' 31E"	37°04'01 "	25	8.38	16.17	15.89	1.37	1.3	8+107.00	8+115.38	8+123.17	9265174.86	760435.58
PI:67	S11° 30' 04E"	36°56'54 "	25	8.35	16.12	15.84	1.36	1.29	8+243.89	8+252.24	8+260.01	9265055.79	760504.26
PI:68	S9° 56' 46E"	33°50'18 "	25	7.6	14.76	14.55	1.13	1.08	8+331.07	8+338.67	8+345.83	9264969.43	760493.7
PI:69	S9° 41' 38E"	34°20'35 "	25	7.73	14.99	14.76	1.17	1.11	8+403.68	8+411.40	8+418.66	9264904.15	760526.76
PI:70	S1° 22' 04E"	17°41'27 "	25	3.89	7.72	7.69	0.3	0.3	8+463.35	8+467.24	8+471.07	9264848.32	760519.44
PI:71	S6° 48' 55W"	34°03'25 "	25	7.66	14.86	14.64	1.15	1.1	8+530.52	8+538.17	8+545.38	9264778.45	760532.02
PI:72	S18° 34' 04W"	10°33'07 "	25	2.31	4.6	4.6	0.11	0.11	8+715.81	8+718.11	8+720.41	9264613.45	760459.1
PI:73	S13° 29' 06E"	53°33'12 "	25	12.62	23.37	22.53	3	2.68	8+806.15	8+818.77	8+829.52	9264515.49	760435.96
PI:74	S43° 31' 33W"	167°34'31 "	25	229.67	73.12	49.71	206.02	22.29	8+989.72	9+219.38	9+062.83	9264208.35	760696.07
PI:75	N82° 36' 24W"	59°50'25 "	25	14.39	26.11	24.94	3.84	3.33	9+299.19	9+313.57	9+325.30	9264499.56	760313.99

Fuente: Software Civil 3d

NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:76	S40° 38' 13W"	53°40'20 "	25	12.65	23.42	22.57	3.02	2.69	9+511.63	9+524.27	9+535.04	9264417.82	760116.91
PI:77	S60° 19' 54W"	93°03'42 "	25	26.37	40.61	36.29	11.34	7.8	9+604.52	9+630.89	9+645.13	9264312.46	760091.02
PI:78	N61° 25' 37W"	23°25'17 "	25	5.18	10.22	10.15	0.53	0.52	9+736.43	9+741.62	9+746.65	9264348.1	759973.44
PI:79	N86° 55' 01W"	74°24'07 "	25	18.98	32.46	30.23	6.39	5.09	9+788.81	9+807.79	9+821.28	9264390.98	759922.85
PI:80	S83° 02' 51W"	54°19'52 "	25	12.83	23.71	22.83	3.1	2.76	9+863.34	9+876.17	9+887.05	9264349.54	759861.7
PI:81	N63° 43' 07W"	12°08'11 "	25	2.66	5.3	5.29	0.14	0.14	10+032.70	10+035.36	10+038.00	9264405.22	759710.48

Fuente: Software Civil 3d



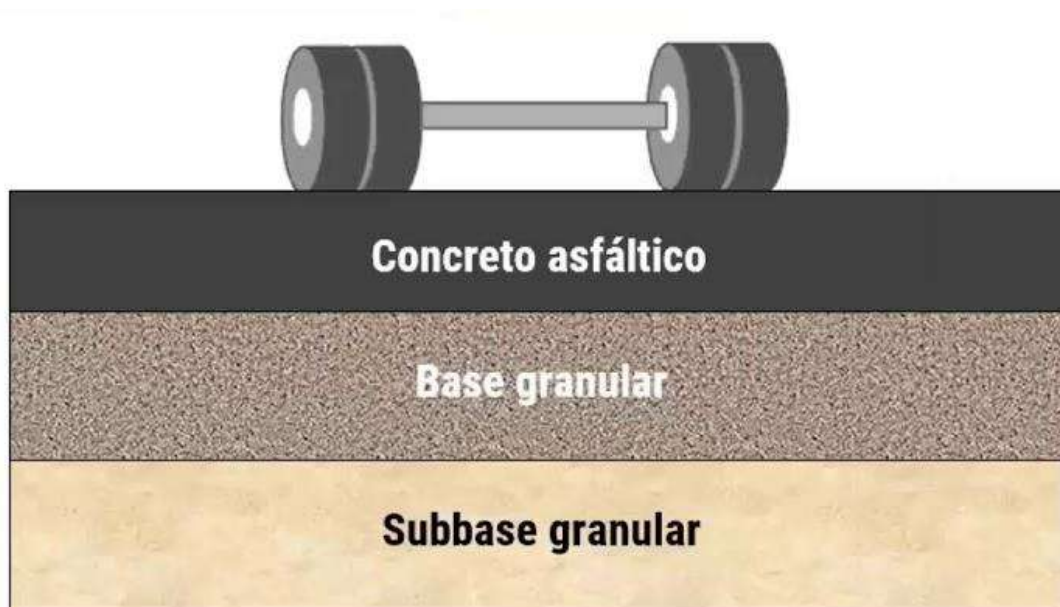
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa -  
Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca

### **DISEÑO DE PAVIMENTO**



### **AUTORES**

Guerrero Cabrera Iván Roy (<https://orcid.org/0000-0003-4417-5817>)

Vásquez Vega Roger Willam (<https://orcid.org/0000-0003-2579-7186>)

## GENERALIDADES

La metodología AASHTO-93 para diseño de pavimentos asfálticos emplea un modelo o ecuación a través de la cual se obtiene el parámetro denominado número estructural (SN) el cual es fundamental para la determinación de los espesores de las capas que conforman el pavimento las cuales son la capa asfáltica, la capa de base y la capa de subbase. 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 1 indicando el significado de cada variable o parámetro involucrado:

$$\text{Log}(W) = ZR \cdot S_o + 9,36 \cdot \text{Log}(SN + 1) - 0,20 + \frac{\text{Log}\left(\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5}\right)}{0,40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5,19}}} + 2,32 \cdot \text{Log}(MR) - 8,07$$

### Dónde:

W: Número estimado de ejes equivalentes de 8.2 toneladas en el período de diseño

ZR: Coeficiente estadístico de desviación estándar normal

S<sub>o</sub>: Desviación estándar combinado de la predicción del tráfico y de la predicción del comportamiento estructural

ΔPSI: Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico

MR: Módulo resiliencia de la subrasante

SN: Número estructural

Número de repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn

W<sub>18</sub> es Número Acumulado de Ejes Simples Equivalentes a 18000 lb (80Kn) para el periodo de diseño, corresponde al Número de Repeticiones de EE de 8.2 t; el cual se define con la siguiente fórmula:

$$N_{\text{rep de EE8.2 tn}} = \sum [EE_{\text{día-carril}} \times Fca \times 365]$$

Ejes Equivalentes por cada tipo de vehículo pesado, por día para el carril de diseño

$$EE_{\text{día-carril}} = \text{IMD}_{\text{pi}} \times F_d \times F_c \times F_{\text{vpi}} \times F_{\text{pi}}$$

**Donde:**

IMD<sub>pi</sub>: Corresponde al Índice Medio Diario, según tipo de vehículo pesado seleccionado (i)

F<sub>d</sub>: Factor Direccional, Cuadro 6.1 Según Manual Suelos y Pavimentos

F<sub>c</sub>: Factor Carril de diseño, Cuadro 6.1 Según Manual Suelos y Pavimentos

F<sub>vpi</sub>: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes. Representa el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo el total de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado.

F<sub>pi</sub>: Factor de Presión de neumáticos, Cuadro 6.3 Según Manual Suelos y Pavimentos

**IMDA 2022**

**Tabla 1. IMDA del 2022, según tipo de vehículo**

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>IMDA</b>
Automóvil + Station Wagon	52
Camioneta (Pick-up / Panel)	71
C. Rural	75
Camión 2E	20
Camión 3E	5

Fuente: Elaboración Propia

**Factor direccional y factor carril de diseño**

El factor de distribución direccional expresado como una relación, que corresponde al número de vehículos pesados que circula en una dirección o



sentido de tráfico, normalmente corresponde a la mitad del total de tránsito circulante en ambas direcciones, pero en algunos casos puede ser mayor en una dirección que en otra, el que se definirá según el conteo de tráfico.

El factor de distribución carril expresado como una relación, que corresponde al carril que recibe el mayor número de EE, donde el tránsito por dirección mayormente se canaliza por ese carril.

**Tabla 2. Factores de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño**

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

Para el presente proyecto se tomó los siguientes datos, considerando que el número de calzadas es uno, los sentidos son dos y el número de carriles por sentido es uno.

### Factor vehículo pesado o Factor camión

El Factor vehículo pesado ( $F_{vp}$ ) o factor camión, se define como el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo la sumatoria de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado.

Para el cálculo de los EE, se utilizarán las siguientes relaciones simplificadas, que resultaron de correlacionar los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASHTO93, para las diferentes configuraciones de ejes de vehículos pesados (buses y camiones) y tipo de pavimento.

**Tabla 3. Relación de cargas por eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) para afirmados, pavimentos flexibles y semirrígidos**

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

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

A continuación, se presenta el factor camión para cada uno de los vehículos identificados con el conteo vehicular.

#### Factor de Presión de Neumáticos

Para el cálculo de los ejes equivalentes, se tomará en cuenta un factor de ajuste por presión de neumáticos, de tal manera de computar el efecto adicional de deterioro que producen las presiones de los neumáticos sobre el pavimento flexible.

**Tabla 4. Factor de Ajuste por Presión de Neumático (Fp) Para Ejes Equivalentes (EE)**

Espesor de capa de rodadura (mm)	Presión de Contacto del neumático (PCN) en psc $PCN=0.90 \times [\text{Presión de inflado del neumático}](\text{pai})$						
	80	90	100	110	120	130	140
50	1.00	1.30	1.8	2.13	2.91	3.59	4.37
60	1.00	1.33	1.72	2.18	2.69	3.27	3.92
70	1.00	1.30	1.65	2.05	2.49	2.99	3.53
80	1.00	1.28	1.59	1.94	2.32	2.74	3.2
90	1.00	1.25	1.53	1.84	2.17	2.52	2.91
100	1.00	1.23	1.48	1.75	2.04	2.35	2.68
110	1.00	1.21	1.43	1.66	1.91	2.17	2.44
120	1.00	1.19	1.38	1.59	1.8	2.02	2.25
130	1.00	1.17	1.34	1.52	1.7	1.89	22.09
140	1.00	1.15	1.3	1.46	1.62	1.78	1.94
150	1.00	1.13	1.26	1.39	1.52	1.66	1.79

160	1.00	1.12	1.24	1.36	1.47	1.59	1.71
170	1.00	1.11	1.21	1.31	1.41	1.51	1.61
180	1.00	1.09	1.18	1.27	1.36	1.45	1.53
190	1.00	1.08	1.16	1.24	1.31	1.39	1.46
200	1.00	1.08	1.15	1.22	1.28	1.35	1.41

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

**Nota:**

EE=Ejes Equivalentes

Presión de inflado del neumático (Pin): está referido al promedio de presiones de inflado de neumáticos por tipo de vehículo pesado.

Presión de Contacto del neumático (PCN): igual al 90% del promedio de presiones de inflado de neumáticos por tipo de vehículos pesados.

Para espesores menores de capa de rodadura asfáltica, se aplicará el factor de ajuste igual al espesor de 50mm.

El factor de ajuste por presión de neumáticos para calcular los Ejes Equivalentes del presente proyecto es de 1.00.

Factores de crecimiento acumulado (Fca)

La tasa anual de crecimiento del tránsito se define en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico. Normalmente se asocia la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de pasajeros con la tasa anual de crecimiento poblacional; y la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de carga con la tasa anual del crecimiento de la economía expresada como Producto Bruto Interno (PBI), el cual se elaboró en base a la siguiente formula

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

**Donde:**

r = Tasa anual de crecimiento

n =Periodo de diseño

Entonces:

r<sub>vp</sub> = 0.57%      Tasa de Crecimiento Anual de la Población (para vehículos de pasajeros)

r<sub>vc</sub>=1.29%      Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional (para vehículos de carga)

n=20 años

**Tabla 5. Factores de crecimiento acumulado (Fca) para el cálculo del número de repeticiones de Ejes Equivalentes (EE)**

Periodo de Análisis (años)	Factor sin Crecimiento	Tasa anual de crecimiento (r)							
		2	3	4	5	6	7	8	10
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	2.00	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.00	3.06	3.09	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.00	4.12	4.18	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.00	5.20	3.19	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.00	6.31	6.47	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.00	7.43	7.66	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.00	8.58	8.89	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.00	9.75	10.16	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.00	10.95	11.46	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94

11	11.00	12.17	12.81	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.00	13.41	14.19	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.00	14.68	15.62	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.00	15.97	17.09	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.00	17.29	18.60	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.00	18.64	20.16	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.00	20.01	21.76	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55
18	18.00	21.41	23.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.00	22.84	25.12	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.00	24.30	26.87	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

A continuación, se procede a calcular el número de Ejes Equivalentes del presente proyecto.

**Tabla 6. Cálculo del Número de repeticiones de Ejes Equivalentes**

Pavimento flexible			
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados		r:	1.29 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)		n:	20
Factor Fca vehículos pesados	$Factor Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca	22.65
Nº de calzadas, sentidos y carriles por sentido			1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)		Fc*Fd	0.50
Número de ejes equivalentes (ESAL)		ESAL	458 380
<b>#EE = 365 * (Σf. IMDa) * Fd * Fc * Fca</b>			

Fuente: Elaboración Propia

## Cálculo de los Espesores de las Capas de Pavimento Flexible

Clasificación del Tráfico Pesado, Según el Número de Repeticiones Acumuladas, Obtenido por el ESAL

El número de repeticiones acumuladas de Ejes Equivalentes calculado anteriormente es el siguiente:

$$\text{ESAL} = 498231$$

**Tabla 7. Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes 8.2 t, En El Carril de Diseño**

Tipos Tráfico pesado expresado en EE	Rangos de Tráfico pesado expresado en EE
T <sub>P0</sub>	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
T <sub>P1</sub>	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
T <sub>P2</sub>	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
T <sub>P3</sub>	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
T <sub>P4</sub>	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

De acuerdo a la tabla para este proyecto se consideró el Tp1 porque se tiene un ESAL de 498231.

## Categoría de la sub rasante

Después de realizar los ensayos de laboratorio, se obtuvo los siguientes valores de CBR al 95% de su máxima densidad:

**CBR = 5.3%**

Las características de la sub rasante sobre las que se asienta el pavimento, están definidas en seis (6) categorías de sub rasante, en base a su capacidad de soporte CBR.

**Tabla 8. Categorías de Sub Rasante**

<b>Categorías de Sub rasante</b>	<b>CBR</b>
S <sub>0</sub> : Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S <sub>1</sub> : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% a CBR < 6%
S <sub>2</sub> : Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% a CBR < 10%
S <sub>3</sub> : Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% a CBR < 20%
S <sub>4</sub> : Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% a CBR < 30%
S <sub>5</sub> : Sub rasante excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

De acuerdo a la tabla se tiene una sub rasante insuficiente



## 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, a continuación, se especifican los valores recomendados de niveles de confiabilidad para los diferentes rangos de tráfico.

Tipos de caminos	Tráfico	Ejes equivalentes acumulados		Nivel de Confiabilidad (R)
Caminos de bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000	65%
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	70%
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	75%
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	80%
	T <sub>P4</sub>	750,001	1'000,000	80%

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

Según la tabla el tipo de tráfico es T<sub>P1</sub> por lo tanto el nivel de confiabilidad para este tipo es de 70%.

## Desviación Estándar Normal (Zr)

El coeficiente estadístico de Desviación Estándar Normal (Zr) representa el valor de la Confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos en una distribución normal.

A continuación, se presenta los datos de la desviación estándar según el nivel de Confiabilidad.

**Tabla 9. Coeficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal ( $Z_R$ )**

Tipos de caminos	Tráfico	Ejes equivalentes acumulados		Desviación Estándar Normal ( $Z_R$ )
Caminos de bajo Volumen de Tránsito	$T_{P0}$	75,000	150,000	-0.385
	$T_{P1}$	150,001	300,000	-0.524
	$T_{P2}$	300,001	500,000	-0.674
	$T_{P3}$	500,001	750,000	-0.842
	$T_{P4}$	750,001	1'000,000	-0.842

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

Como se muestra en la tabla la desviación estándar para el proyecto es de -0.674.

Desviación Combinada ( $S_o$ )

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 esta entre 0.40 y 0.45 y para efectos del presente diseño se tomará como  $S_o = 0.45$ .

Índice de Serviciabilidad Presente ( $PSI$ )

Serviciabilidad Inicial ( $P_i$ )

La Serviciabilidad Inicial ( $P_i$ ) es la condición de una vía recientemente construida. A continuación, se indican los índices de servicio inicial para los diferentes tipos de tráfico.

**Tabla 10. Índice de Serviciabilidad Inicial (PI), Según Rango de Trafico**

<b>Tipo de caminos</b>	<b>Tráfico</b>	<b>Ejes Equivalentes acumulados</b>		<b>Índice Serviciabilidad Inicial (Pi)</b>
Caminos de bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	3.80
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	3.80
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	3.80
	T <sub>P4</sub>	750,001	1'000,000	3.80

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

Para el proyecto se toma un (PI) de 3.8

Serviciabilidad Final o Terminal (PT)

La Serviciabilidad Terminal (Pt) es la condición de una vía que ha alcanzado la necesidad de algún tipo de rehabilitación o reconstrucción. A continuación, se indican los índices de serviciabilidad final para los diferentes tipos de tráfico.

**Tabla 11. Serviciabilidad Final o Terminal (PT)**

<b>Tipo de caminos</b>	<b>Tráfico</b>	<b>Ejes Equivalentes acumulados</b>		<b>Índice Serviciabilidad Final (P<sub>T</sub>)</b>
Caminos de bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	2.00
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	2.00
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	2.00
	T <sub>P4</sub>	750,001	1'000,000	2.00

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

### Número Estructural Requerido

Una vez que tenemos todos los datos, procedemos a calcular el número estructural requerido, el cual nos arroja un valor de 2.784 con la siguiente fórmula.

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

### Número Estructural Propuesto (SNR)

Representa el espesor total a colocar y debe ser transformado al espesor efectivo de cada una de las capas que lo constituirán, o sea de la capa de rodadura, de base y de subbase, mediante el uso de los coeficientes estructurales, esta conversión se obtiene aplicando la siguiente ecuación.

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

#### Donde:

a1, a2, a3= coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y Subbase, respectivamente.

d1, d2, d3= espesores (en centímetros) de las capas. Superficial, base y Subbase, respectivamente.

m2, m3= coeficientes de drenaje para las capas de base y Subbase, respectivamente.

Coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente

Los coeficientes estructurales para cada una de las capas que conforman el pavimento flexible se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 12. Coeficientes estructurales de las capas de pavimento  $a_i$**

Componente del pavimento	Coeficiente	Valor coeficiente estructural $a_1$ (cm)	Observación
Capa superficial			
Carpeta Asfáltica en caliente, módulo 2,965 Mpa (430,000 PSI) a 20 °C (68°F).	$a_1$	0.170/cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en frío, mezcla asfáltica con emulsión.	$a_1$	0.125/cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq$ 1'000,000 EE
Micro pavimento 25mm.	$a_1$	0.130/cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq$ 1'000,000 EE

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

**Tabla 13. Coeficientes estructurales de las capas de pavimento  $a_i$**

Componente del pavimento	Coeficiente	Valor coeficiente estructural $a_1$ (cm)	Observación
Base			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	$a_2$	0.052 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico $\leq 10'000,000$ EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	$a_2$	0.054 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico $\leq 10'000,000$ EE
Subbase			
Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	$a_3$	0.047 / cm	Capa de Subbase recomendada con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de Tráfico

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

Para el presente proyecto se consideró los siguientes valores para los coeficientes estructurales de la carpeta asfáltica, base y subbase:

$$a_1 = 0.170$$

$$a_2 = 0.054$$

$$a_3 = 0.047$$

Coeficientes de Drenaje para las Capas de Base y subbase

Valores de la Calidad de Drenaje con el Tiempo que Tarda el Agua en ser Evacuada

**Tabla 14. Calidad de Drenaje**

Calidad de drenaje	Tiempo en que tarda el agua en ser evacuada
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

**Valores recomendados del Coeficiente de drenaje  $m$ , para bases y subbases granulares no tratadas en pavimentos flexibles**

**Tabla 15. Valores recomendados del coeficiente de drenaje  $m$  para bases y subbases granulares no tratadas en pavimentos flexibles  $m_i$**

Calidad del drenaje	P=% del tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercano a la saturación			
	Menor que 1%	1% - 5%	5% - 25%	Mayor que 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

<b>Carretera</b>	Cruce Pampa La Laguna - Cruce Curva Grande Rejopampa				<b>Año de estudio</b>	2022	Modificar datos: <input type="checkbox"/>
<b>Tramo</b>	Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna				<b>Tiempo de estudio a la ejecución de proyecto</b>	4	Cálculos automáticos: <input type="checkbox"/>
<b>Cod Estación</b>	E-1				<b>TIPO DE PAVIMENTO</b>	Pavimento flexible	Resultados: <input type="checkbox"/>
<b>Estación</b>	Cruce Pampa La Laguna				<b>Ubicación</b>	Cuculí	
	Factor de corrección estacional	Veh. Livianos		fe:	1.1070		
		Veh. Pesados		fe:	1.0781		
					<b>Sentido</b>	Ambos	

Día	Automóvil	S. Wagon	Camionetas			Micro	Omnibus			Camion			Semitraylers					Traylers				
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
Domingo 05/01/2020	Cruce Pampa La Laguna - Cruce Curva Grande Rejopampa																					
	Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna																					
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lunes 06/01/2020	Cruce Pampa La Laguna - Cruce Curva Grande Rejopampa																					
	Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna																					
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Martes 07/02/2020	Cruce Pampa La Laguna - Cruce Curva Grande Rejopampa																					
	Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna																					
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miércoles 08/02/2020	Cruce Pampa La Laguna - Cruce Curva Grande Rejopampa																					
	Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna																					
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jueves 09/02/2020	Cruce Pampa La Laguna - Cruce Curva Grande Rejopampa																					
	Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna																					
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viernes 10/02/2020	Cruce Pampa La Laguna - Cruce Curva Grande Rejopampa																					
	Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna																					
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado 11/02/2020	Cruce Pampa La Laguna - Cruce Curva Grande Rejopampa																					
	Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna																					
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMDs	Cruce Pampa La Laguna - C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Cruce Curva Grande Rejop	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Total	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IMDa	Cruce Pampa La Laguna - C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cruce Curva Grande Rejop	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Total	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMDa	2022	Total vehículos	45	18	52	34	90	0	0	0	23	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tasa anual de crecimiento Vehículos livianos	r:	0.57 %
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados	r:	1.29 %
Tiempo que pasa del estudio de proyecto hasta la ejecución (años)	n:	4

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

267

T<sub>n</sub> = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día

T<sub>0</sub> = Tránsito actual (año base) en veh/día

n = año futuro de proyección

r = tasa anual de crecimiento de tránsito

**Población futura de vehículos**

IMDa	2026	Total	45.7738945	18.3095578	52.8942781	34.5847203	91.547789	0	0	0	23.9016317	5.19600688	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
------	------	-------	------------	------------	------------	------------	-----------	---	---	---	------------	------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

TIPO DE VEHICULO	IMDA 2026	TIPO EJE	NUMERO LLANTAS	CARGA EJE Tn	"r" P. FLEXIBLE	i IMDA FLEXIBLE
S. Wagon	18.31	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.0241236
Pick Up	52.89	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.00964944
Panel	34.58	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.00964944
Rural	91.55	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.02787616
Micros	0.00	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.02787616
2E	0.00	SIMPLE	2	7	0.00052702	0.01822672
3E	0.00	SIMPLE	2	7	0.00052702	0.01822672
4E	0.00	TANDEM	4	14	0.00052702	0.01822672
2E	23.90	SIMPLE	2	7	0.00052702	0.0482472
3E	23.90	SIMPLE	4	11	0.00052702	0.0482472
4E	5.20	SIMPLE	2	7	0.00052702	0.0482472
2S1	0.00	SIMPLE	2	7	0.00052702	0.0482472
2S2	0.00	SIMPLE	2	7	0.00052702	0.0482472
2S3	0.00	SIMPLE	2	7	0.00052702	0.0482472
3S1	0.00	SIMPLE	2	7	0.00052702	0.0482472
3S2	0.00	SIMPLE	2	7	0.00052702	0.0482472
>=3S3	0.00	SIMPLE	2	7	0.00052702	0.0482472
2T2	0.00	SIMPLE	2	7	0.00052702	0.0482472
2T3	0.00	SIMPLE	2	7	0.00052702	0.0482472
3T2	0.00	SIMPLE	2	7	0.00052702	0.0482472
>=3T3	0.00	SIMPLE	2	7	0.00052702	0.0482472

2046

Pavimento flexible		
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados	r:	1.29 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)	n:	20
Factor Fca vehículos pesados	Factor Fca = $\frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca
Nº de calzadas, sentidos y carriles por sentido		1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)	Fc*Fd	0.50
Número de ejes equivalentes (ESAL)	ESAL	516 605
<b>#EE = 365 * (Σ f.IMDa) * Fd * Fc * Fca</b>		



**CBR Metodología AASHTO 1993**

Modificar datos:	<input type="checkbox"/>
Cálculos automáticos	<input type="checkbox"/>
Resultados	<input type="checkbox"/>

Calicata N°	Progresiva	CBR	CBR Promedio	MR (PSI)
1	km 000-000.00	4 %	5.285714286 %	7416.128773 %
2	km 000-500.00	11 %		
3	km 001-000.00	21 %		
4	km 001-500.00	4 %		
5	km 002-000.00	4 %		
6	km 002-500.00	4 %		
7	km 003-000.00	6 %		
8	km 003-500.00	8 %		
9	km 004-000.00	3 %		
10	km 004-500.00	5 %		
11	km 005-000.00	4 %		
12	km 005-500.00	4 %		
13	km 006-000.00	3 %		
14	km 006-500.00	3 %		
15	km 007-000.00	4 %		
16	km 007-500.00	4 %		
17	km 008-000.00	4 %		
18	km 008-500.00	3 %		
19	km 009-000.00	4 %		
20	km 009-500.00	4 %		
21	km 010-000.00	4 %		

## DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Youtube: Jhon Muchica Sillo

Facebook: Ingeniería Civil y Emprendimiento

Modificar datos:	Cálculos automáticos:	Resultados:
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	516 605
Suelo de la subrasante	CBR =	5.3 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	MR (psi)= 7416.13
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP3
Número de etapas	Etapas:	1
Nivel de confiabilidad	conf.	80.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estandar normal	ZR	-0.842
Desviación estandar combinado	So	0.42
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	$\Delta PSI$	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=	2.853
------------------------------	-------------	------	-------

Coefficientes estructurales de las capas

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico > 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
0.170	0.054	0.047

Coefficientes de drenaje para Bases y SubBases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

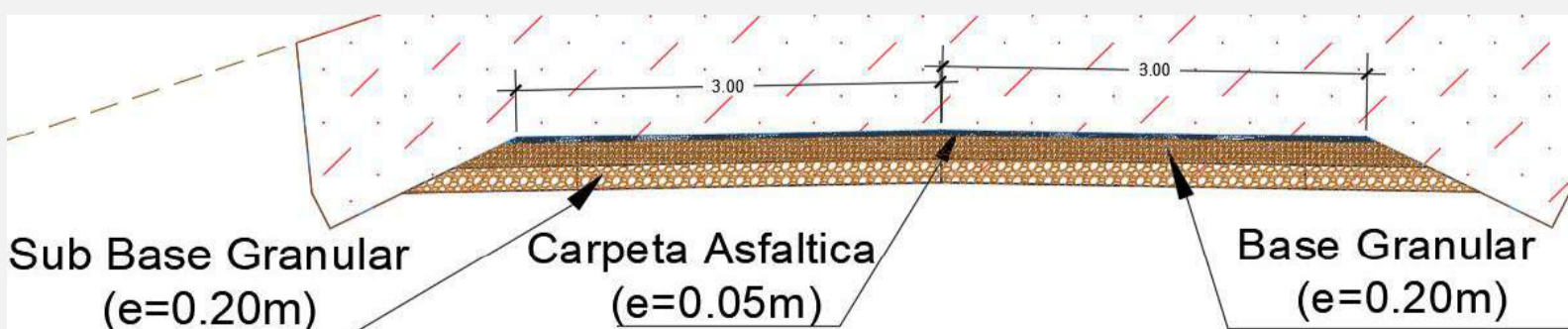
m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
5 cm	20 cm	20 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	2.853	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	2.87	SI CUMPLE



Para el presente proyecto se tomó los siguientes valores para los coeficientes de drenaje m:

$m_2 = 1.00$

$m_3 = 1.00$

Una vez que tenemos todos los datos procedemos a calcular los espesores tanto de la carpeta asfáltica como de la base y la sub base.

**Tabla 16. Espesores de la carpeta asfáltica, base**

d1	d2	d3
<b>5 cm</b>	<b>20 cm</b>	<b>20 cm</b>
Capa superficial	Base	SubBase
SNR (Requerido)	<b>2.853</b>	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	<b>2.87</b>	<b>SI CUMPLE</b>

Fuente: Elaboración Propia

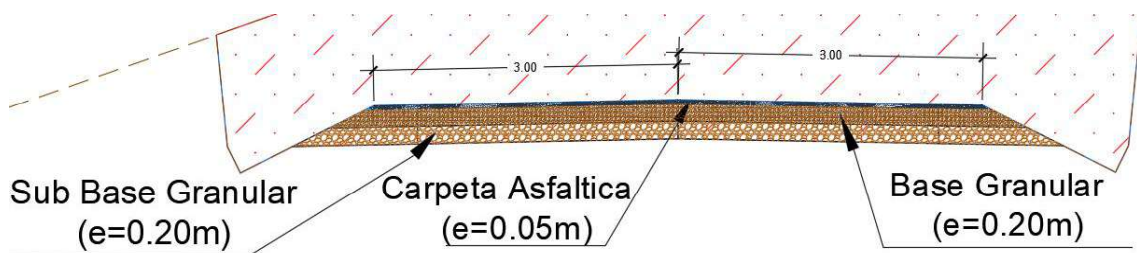


Figura 1. Estructura del pavimento flexible.

**Anexo 5: Planos.**



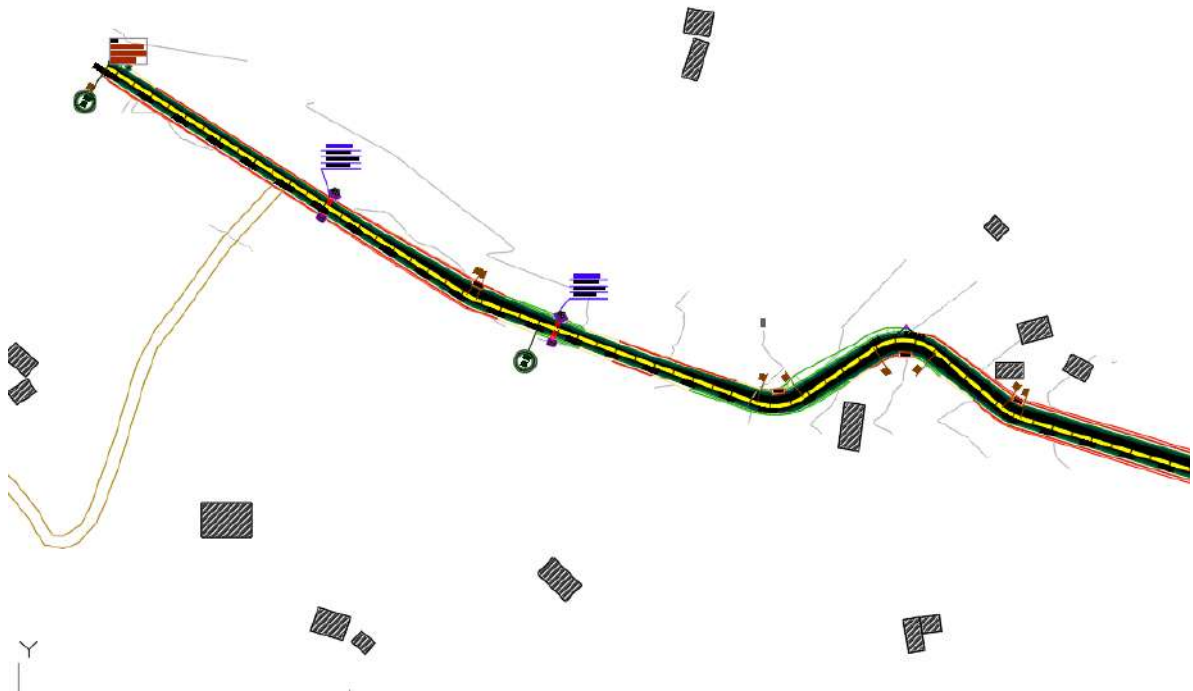
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa -  
Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca

**PLANOS**

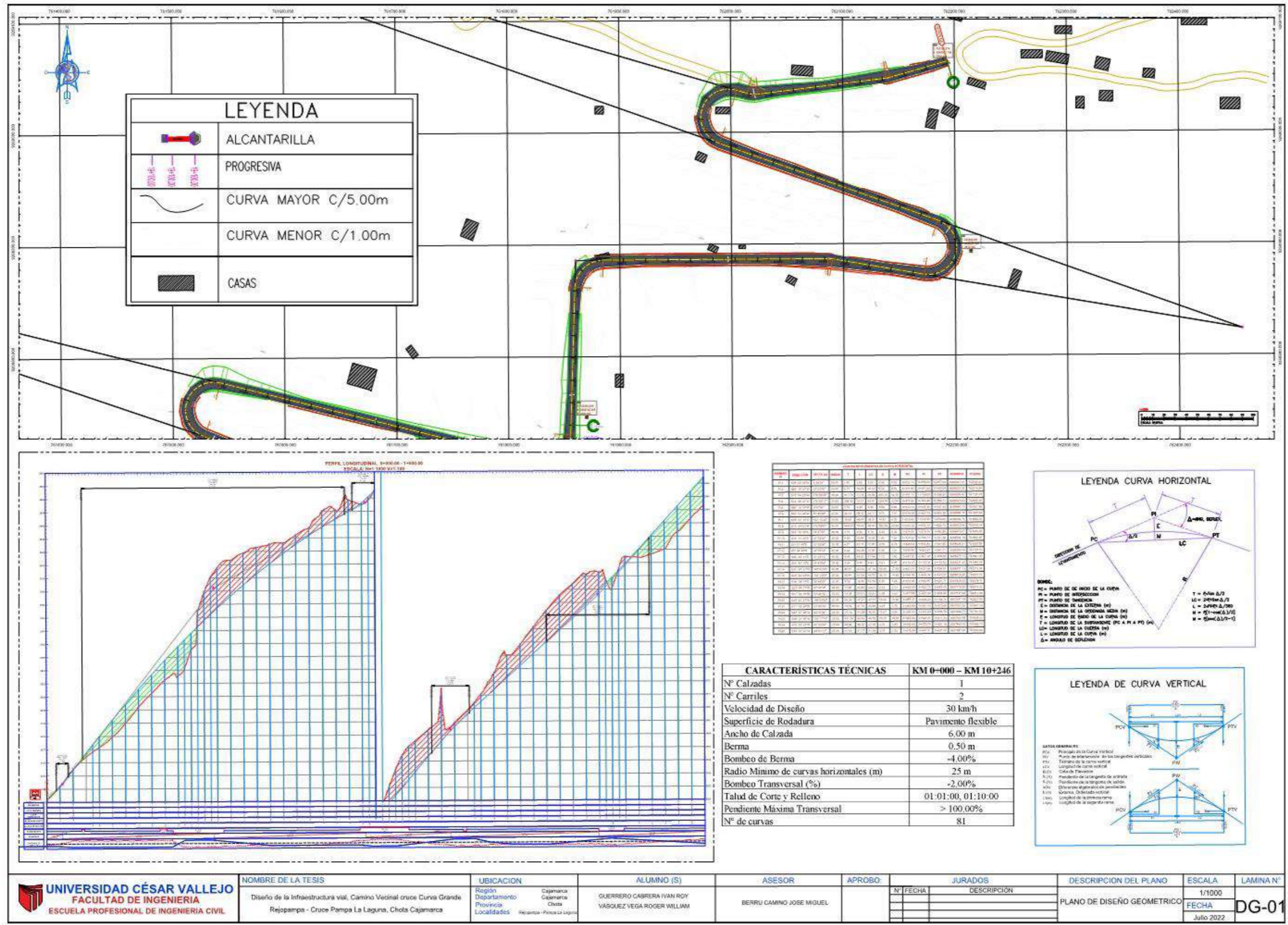


**AUTORES**

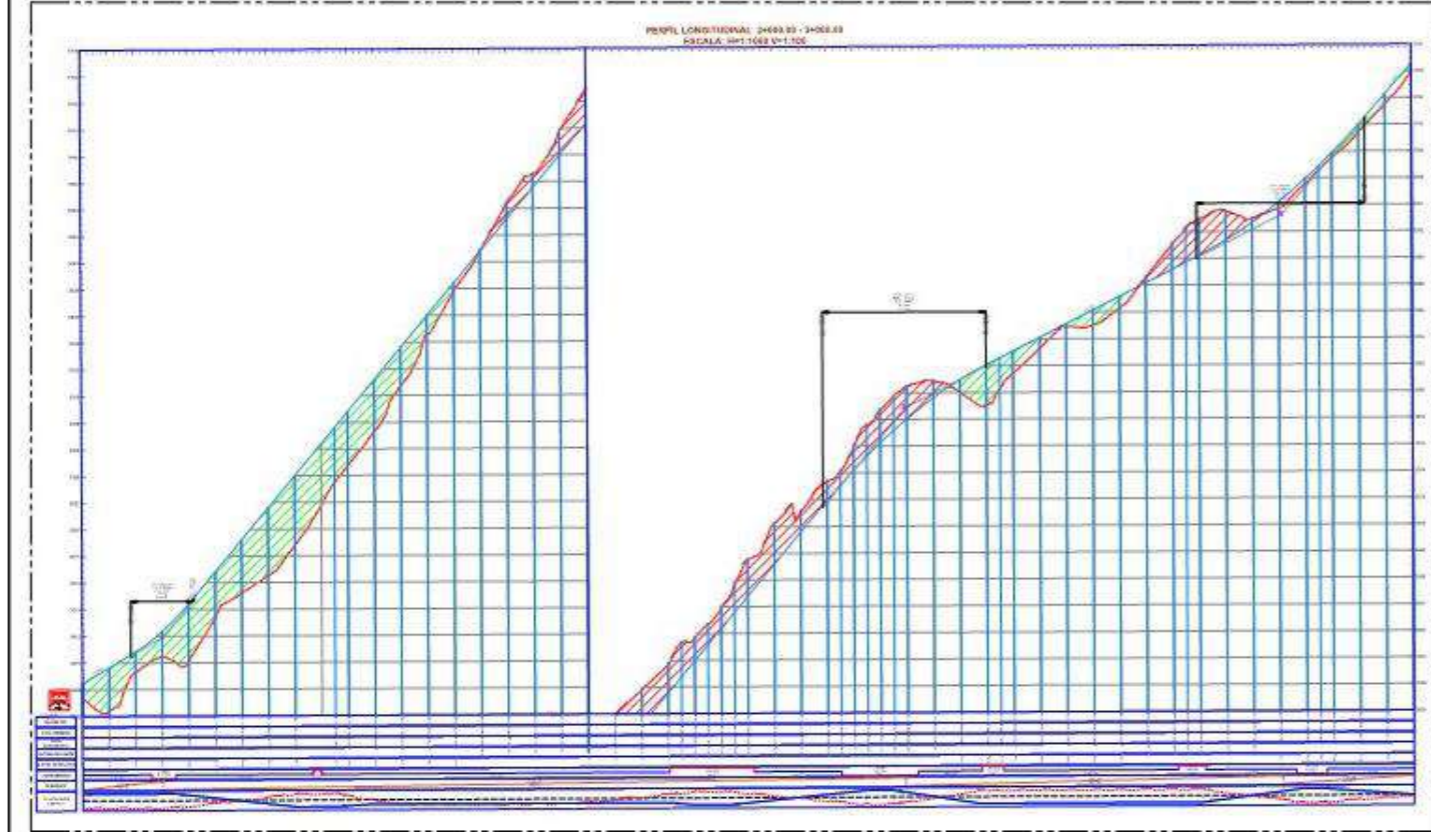
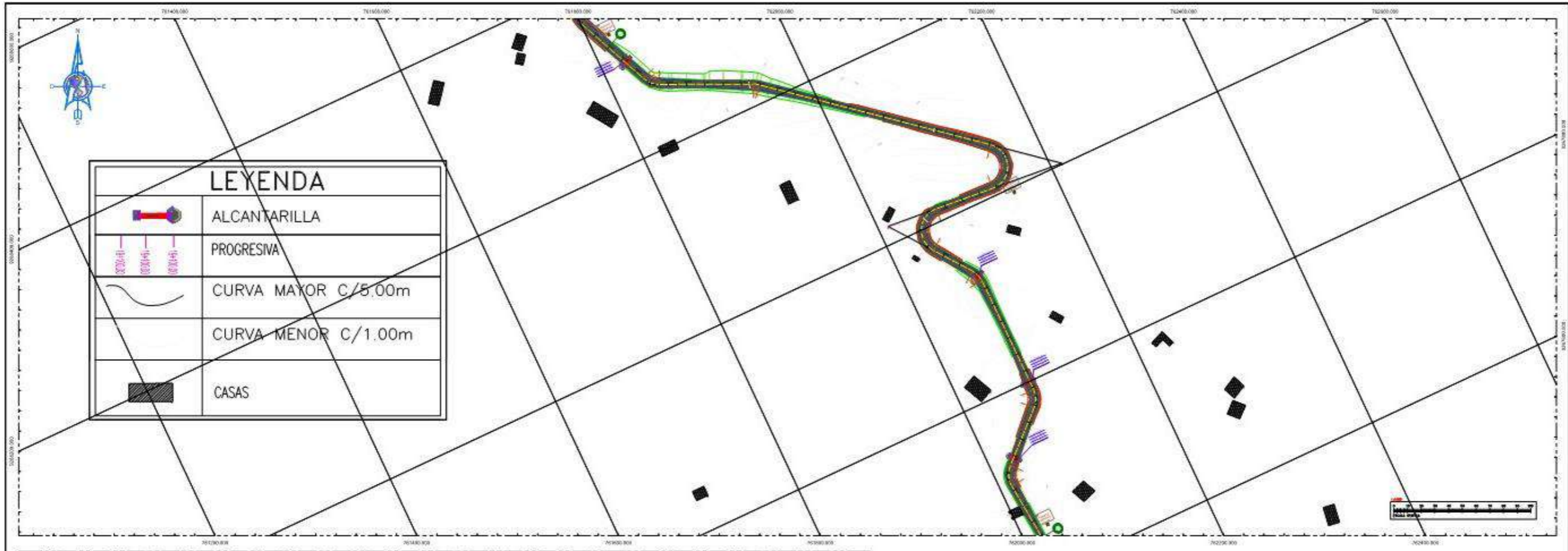
Guerrero Cabrera Iván Roy (<https://orcid.org/0000-0003-4417-5817>)

Vásquez Vega Roger Willam (<https://orcid.org/0000-0003-2579-7186>)

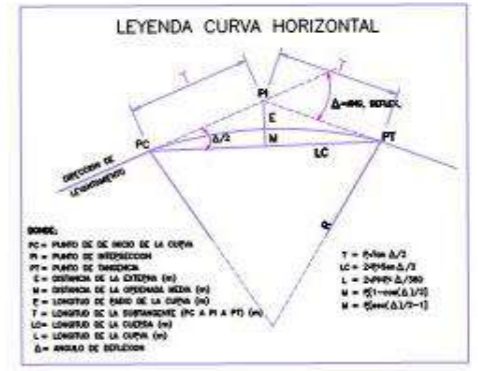
1. Planos de Planta y Perfil



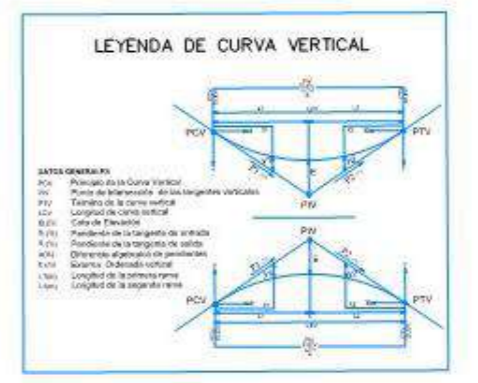


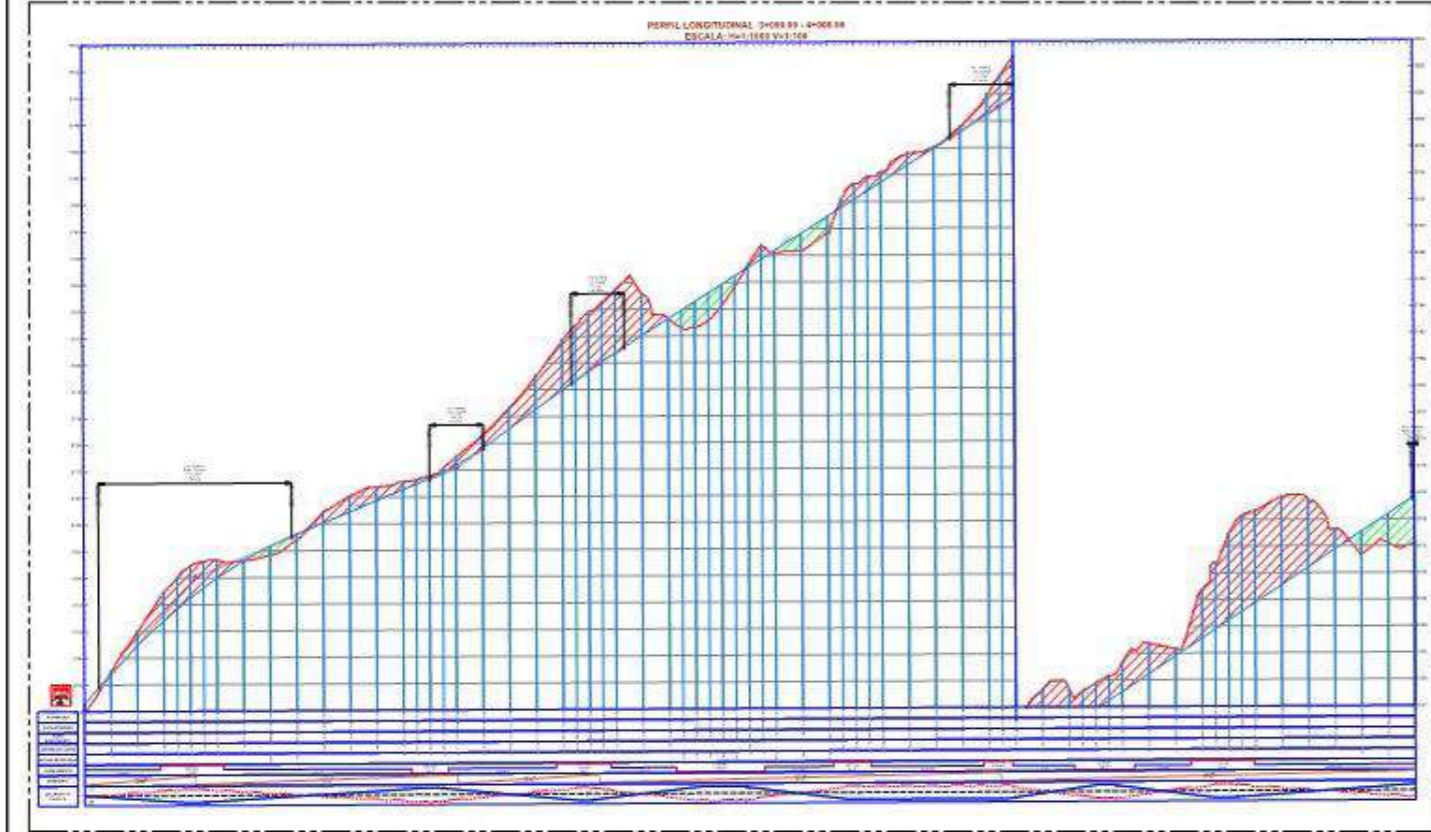
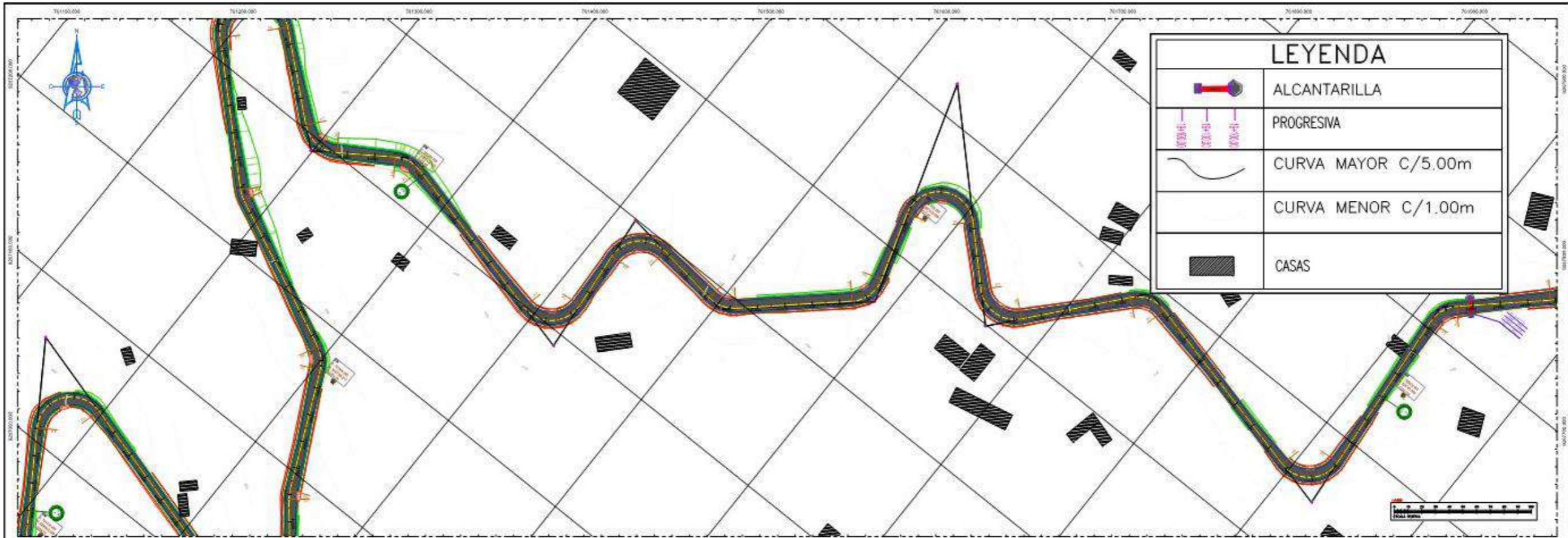


STACION	ALCANTARILLA	PROGRESIVA	CURVA MAYOR C/5.00m	CURVA MENOR C/1.00m	CASAS
0+000					
0+050					
0+100					
0+150					
0+200					
0+250					
0+300					
0+350					
0+400					
0+450					
0+500					
0+550					
0+600					
0+650					
0+700					
0+750					
0+800					
0+850					
0+900					
0+950					
1+000					
1+050					
1+100					
1+150					
1+200					
1+250					
1+300					
1+350					
1+400					
1+450					
1+500					
1+550					
1+600					
1+650					
1+700					
1+750					
1+800					
1+850					
1+900					
1+950					
2+000					

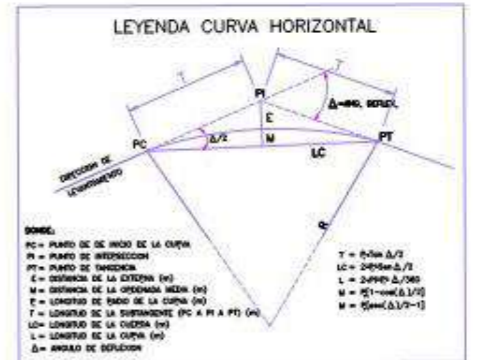


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	KM 0+000 – KM 10+246
Nº Calzadas	1
Nº Carriles	2
Velocidad de Diseño	30 km/h
Superficie de Rodadura	Pavimento flexible
Ancho de Calzada	6.00 m
Berma	0.50 m
Bombeo de Berma	-4.00%
Radio Mínimo de curvas horizontales (m)	25 m
Bombeo Transversal (%)	-2.00%
Talud de Corte y Relleno	01:01:00, 01:10:00
Pendiente Máxima Transversal	> 100.00%
Nº de curvas	81

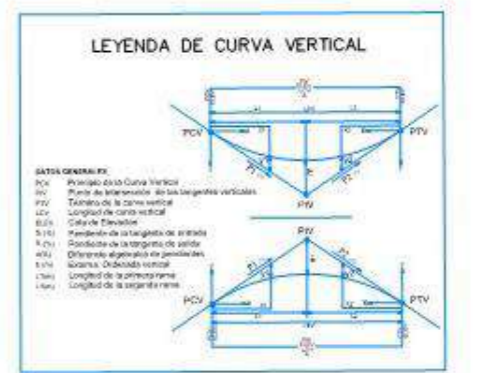




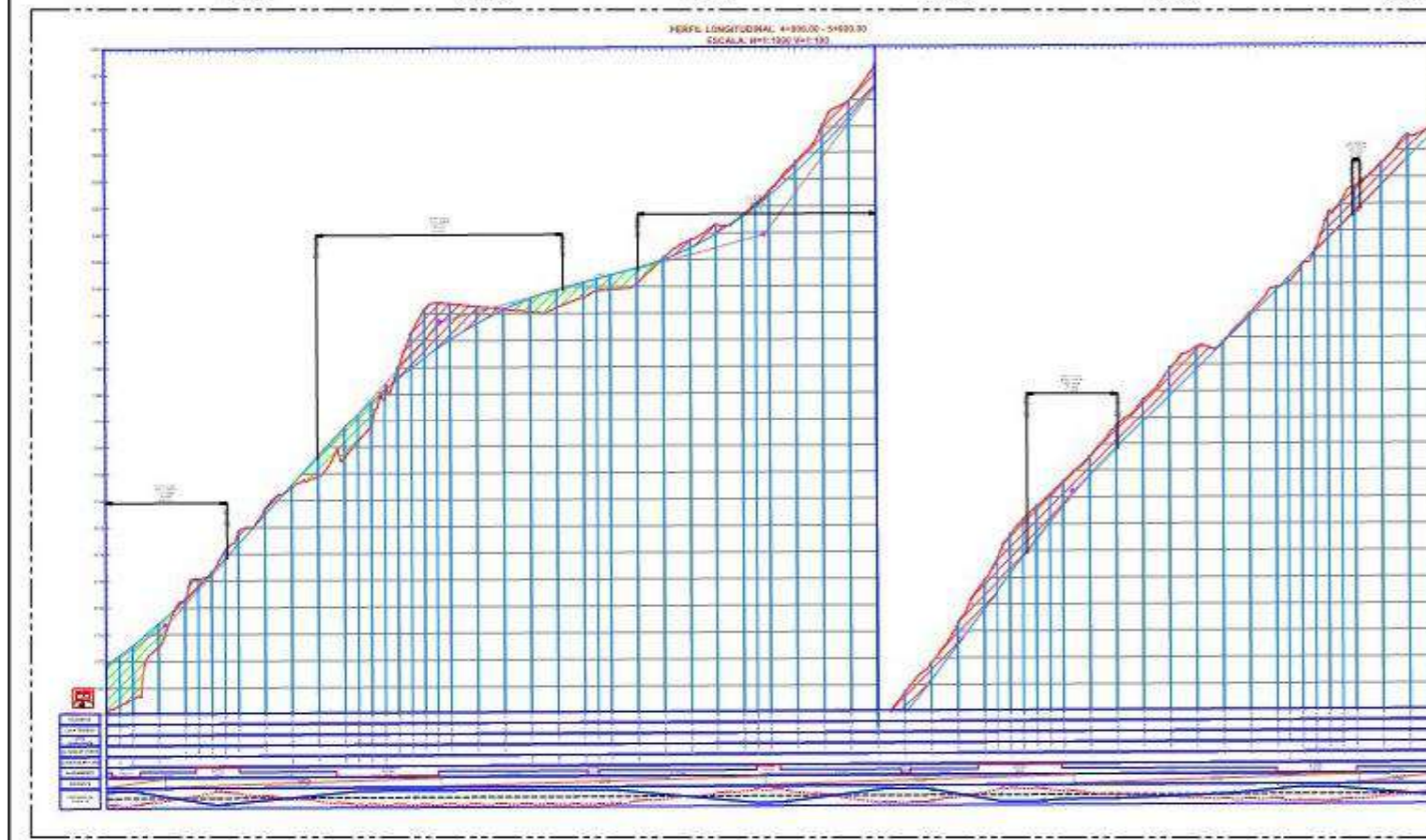
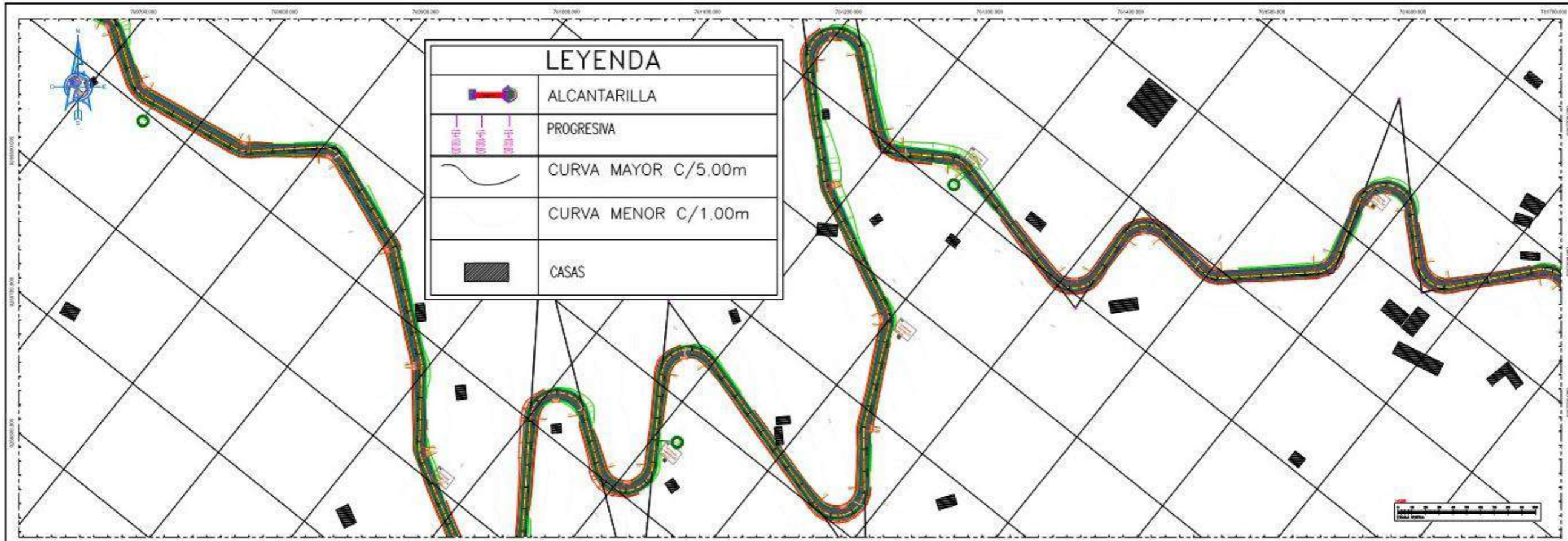
ESTACION	ALCANTARILLA	PROGRESIVA	CURVA MAYOR C/5.00m	CURVA MENOR C/1.00m	CASAS
0+000					
0+050					
0+100					
0+150					
0+200					
0+250					
0+300					
0+350					
0+400					
0+450					
0+500					
0+550					
0+600					
0+650					
0+700					
0+750					
0+800					
0+850					
0+900					
0+950					
1+000					
1+050					
1+100					
1+150					
1+200					
1+250					
1+300					
1+350					
1+400					
1+450					
1+500					
1+550					
1+600					
1+650					
1+700					
1+750					
1+800					
1+850					
1+900					
1+950					
2+000					



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	KM 0+000 – KM 10+246
Nº Calzadas	1
Nº Carriles	2
Velocidad de Diseño	30 km/h
Superficie de Rodadura	Pavimento flexible
Ancho de Calzada	6.00 m
Berma	0.50 m
Bombeo de Berma	-4.00%
Radio Mínimo de curvas horizontales (m)	25 m
Bombeo Transversal (%)	-2.00%
Talud de Corte y Relleno	01:01:00, 01:10:00
Pendiente Máxima Transversal	> 100.00%
Nº de curvas	81



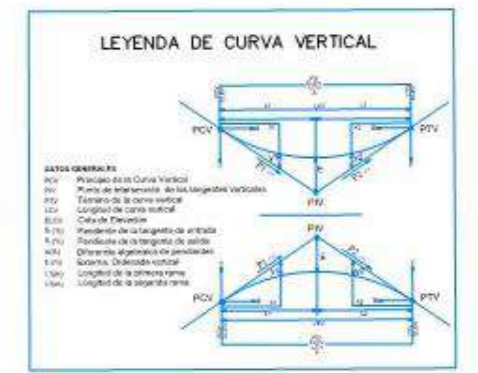


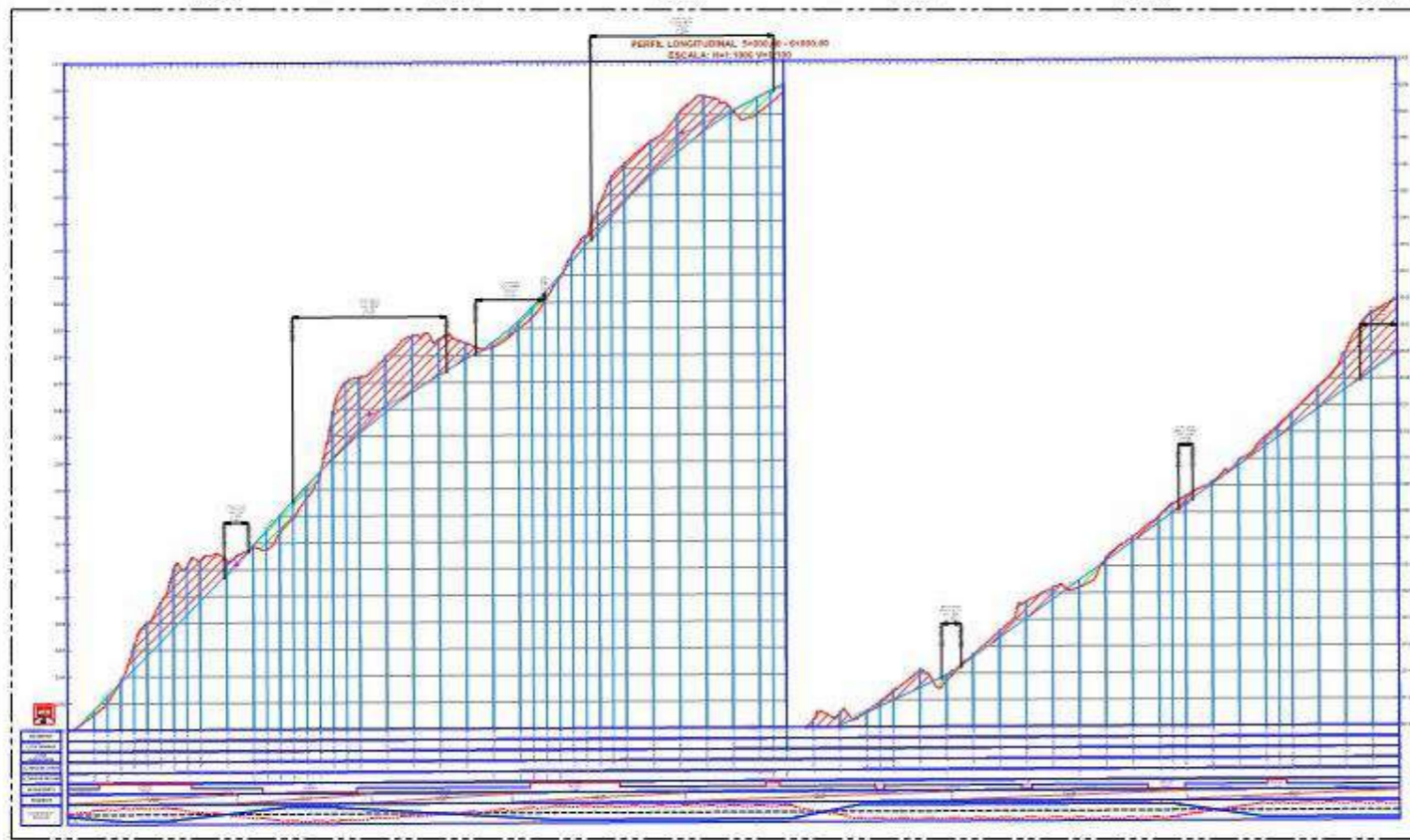
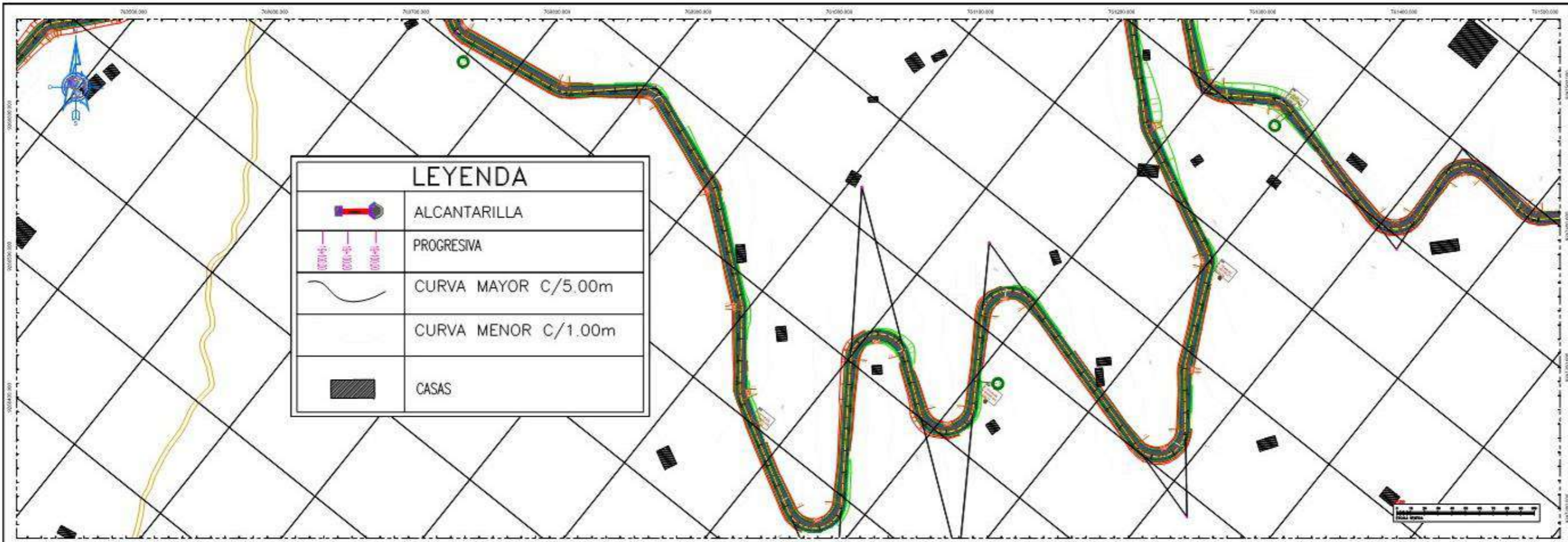


ESTACION	ALCANTARILLA	PROGRESIVA	CURVA	OTROS
70000.00				
70050.00				
70100.00				
70150.00				
70200.00				
70250.00				
70300.00				
70350.00				
70400.00				
70450.00				
70500.00				
70550.00				
70600.00				
70650.00				
70700.00				
70750.00				
70800.00				
70850.00				
70900.00				
70950.00				
71000.00				
71050.00				
71100.00				
71150.00				
71200.00				
71250.00				
71300.00				
71350.00				
71400.00				
71450.00				
71500.00				
71550.00				
71600.00				
71650.00				
71700.00				

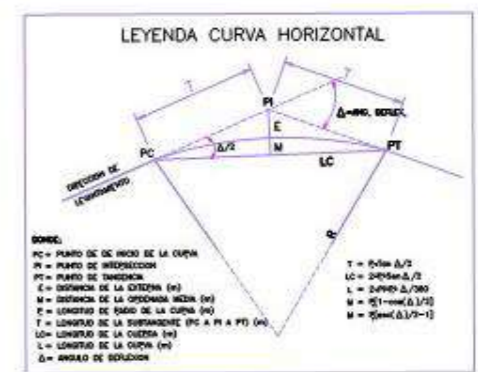


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	KM 0+000 - KM 10+246
Nº Calzadas	1
Nº Carriles	2
Velocidad de Diseño	30 km/h
Superficie de Rodadura	Pavimento flexible
Ancho de Calzada	6.00 m
Berma	0.50 m
Bombeo de Berma	-4.00%
Radio Mínimo de curvas horizontales (m)	25 m
Bombeo Transversal (%)	-2.00%
Talud de Corte y Relleno	01:01:00, 01:10:00
Pendiente Máxima Transversal	> 100.00%
Nº de curvas	81



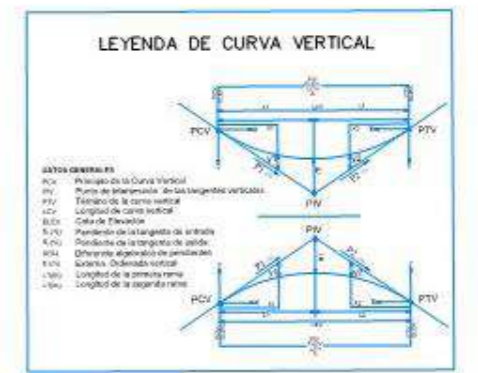


ESTACION	ALTIMETRIA	TIPO DE TERRENO	TIPO DE CULTIVO	TIPO DE VEGETACION	TIPO DE SUELO	TIPO DE CLIMA	TIPO DE VEGETACION	TIPO DE SUELO	TIPO DE CLIMA
5+000	1000.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+050	1005.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+100	1010.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+150	1015.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+200	1020.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+250	1025.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+300	1030.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+350	1035.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+400	1040.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+450	1045.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+500	1050.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+550	1055.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+600	1060.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+650	1065.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+700	1070.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+750	1075.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+800	1080.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+850	1085.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+900	1090.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
5+950	1095.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+000	1100.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+050	1105.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+100	1110.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+150	1115.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+200	1120.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+250	1125.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+300	1130.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+350	1135.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+400	1140.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+450	1145.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+500	1150.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+550	1155.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+600	1160.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+650	1165.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+700	1170.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+750	1175.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+800	1180.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+850	1185.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+900	1190.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
6+950	1195.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+000	1200.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+050	1205.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+100	1210.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+150	1215.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+200	1220.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+250	1225.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+300	1230.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+350	1235.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+400	1240.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+450	1245.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+500	1250.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+550	1255.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+600	1260.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+650	1265.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+700	1270.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+750	1275.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+800	1280.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+850	1285.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+900	1290.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
7+950	1295.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+000	1300.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+050	1305.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+100	1310.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+150	1315.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+200	1320.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+250	1325.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+300	1330.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+350	1335.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+400	1340.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+450	1345.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+500	1350.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+550	1355.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+600	1360.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+650	1365.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+700	1370.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+750	1375.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+800	1380.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+850	1385.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+900	1390.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
8+950	1395.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+000	1400.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+050	1405.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+100	1410.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+150	1415.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+200	1420.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+250	1425.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+300	1430.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+350	1435.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+400	1440.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+450	1445.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+500	1450.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+550	1455.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+600	1460.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+650	1465.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+700	1470.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+750	1475.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+800	1480.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+850	1485.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+900	1490.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
9+950	1495.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1
10+000	1500.00	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1



**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS** KM 0+000 - KM 10+246

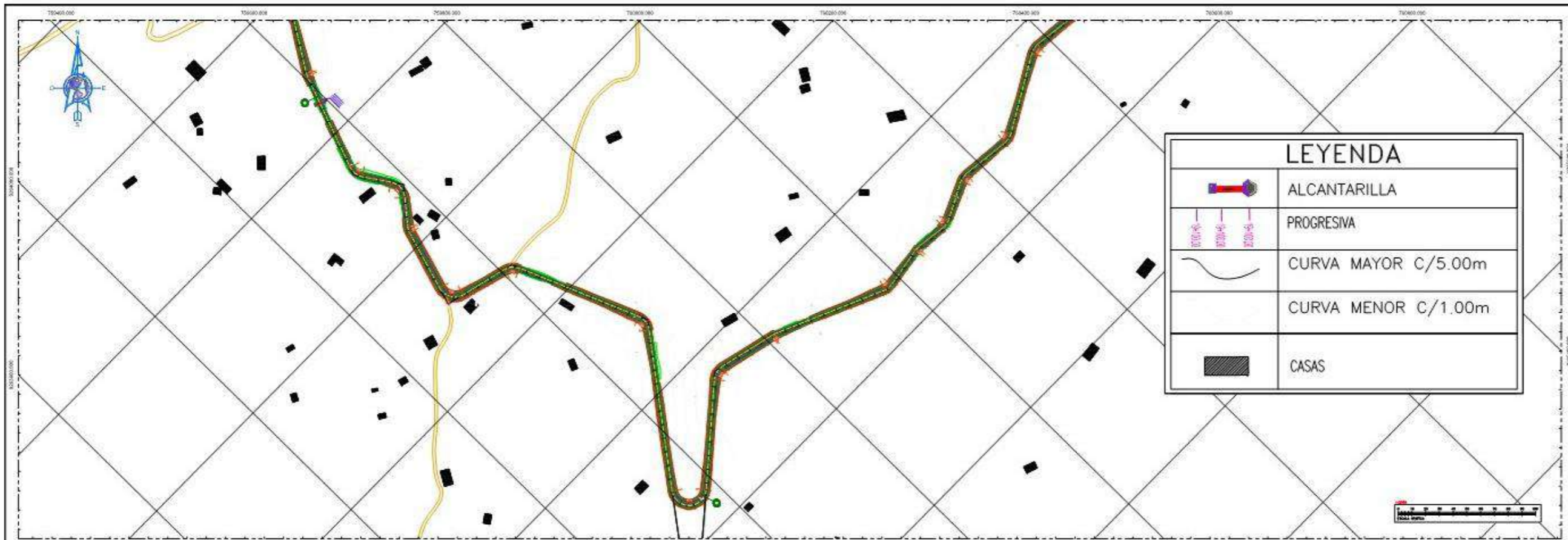
Nº Calzadas	1
Nº Carriles	2
Velocidad de Diseño	50 km/h
Superficie de Rodadura	Pavimento flexible
Ancho de Calzada	6.00 m
Berma	0.50 m
Bombeo de Berma	-4.00%
Radio Mínimo de curvas horizontales (m)	25 m
Bombéo Transversal (%)	-2.00%
Talud de Corte y Relleno	01:01:00, 01:10:00
Pendiente Máxima Transversal	> 100.00%
Nº de curvas	81



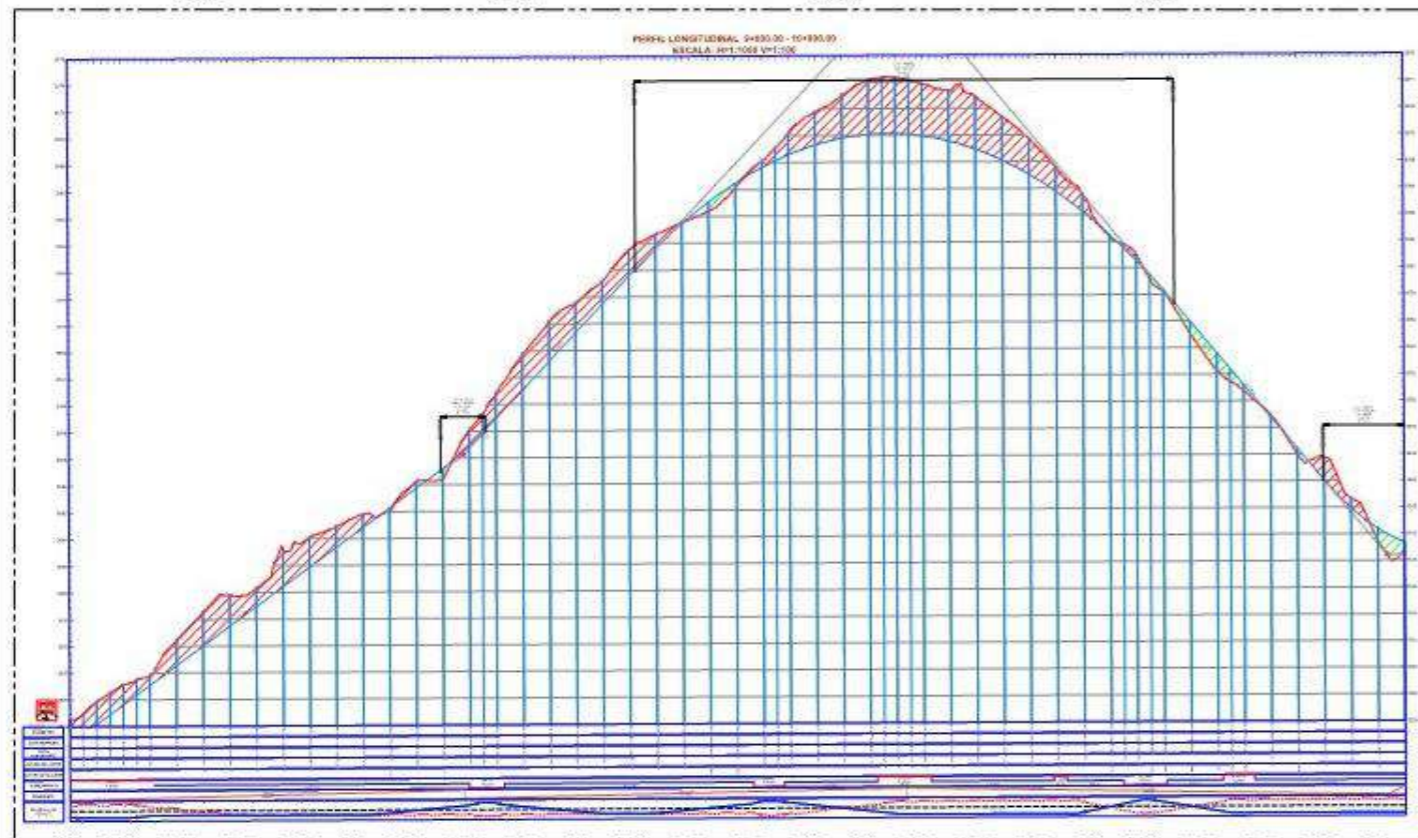








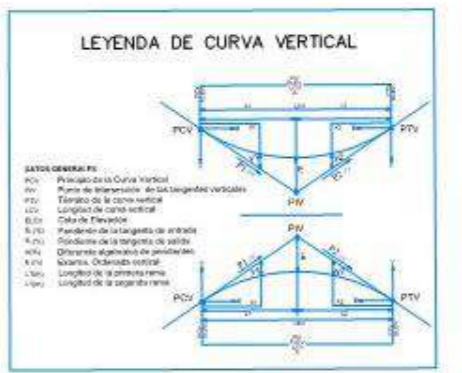
LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	CASAS

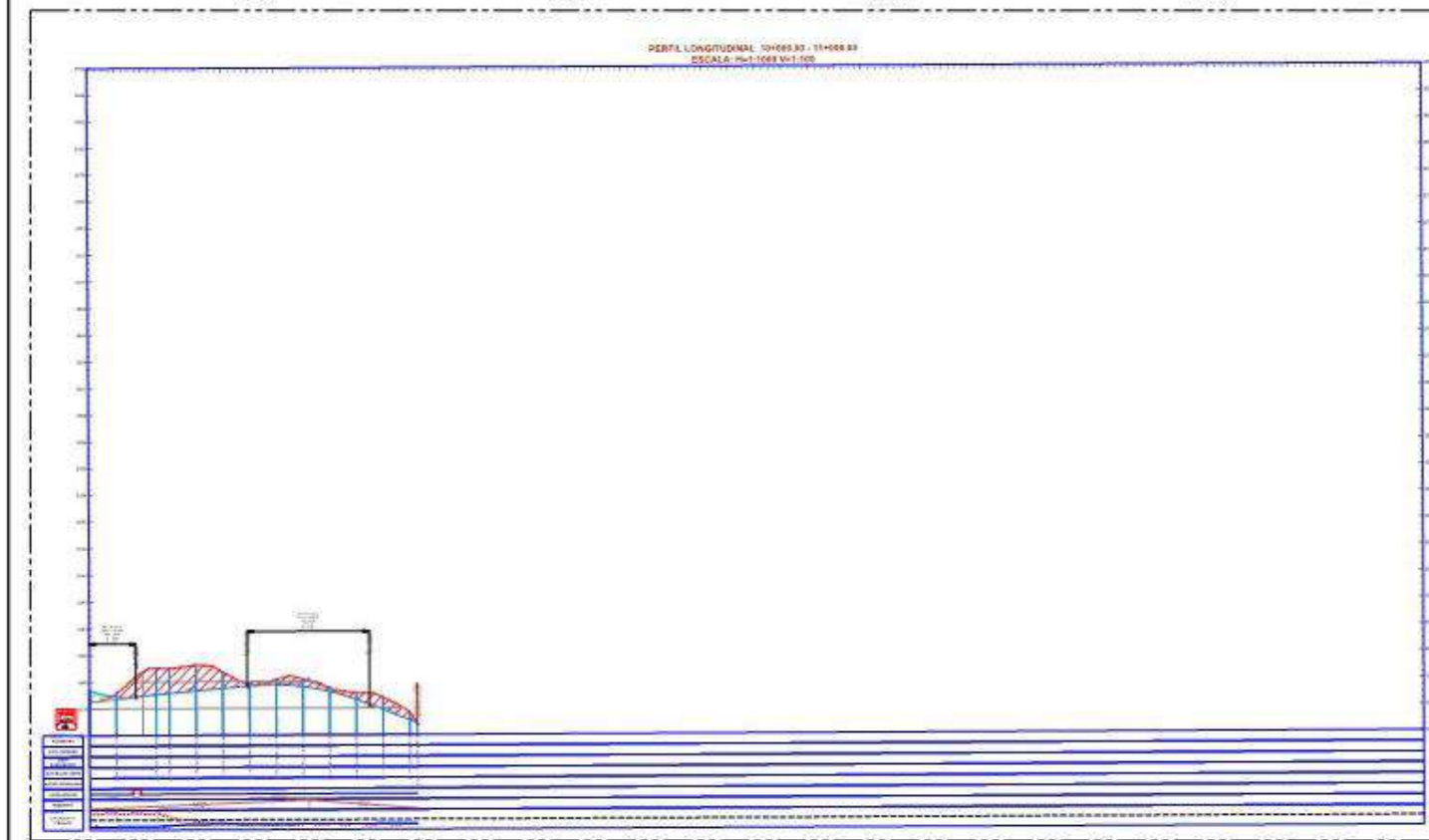
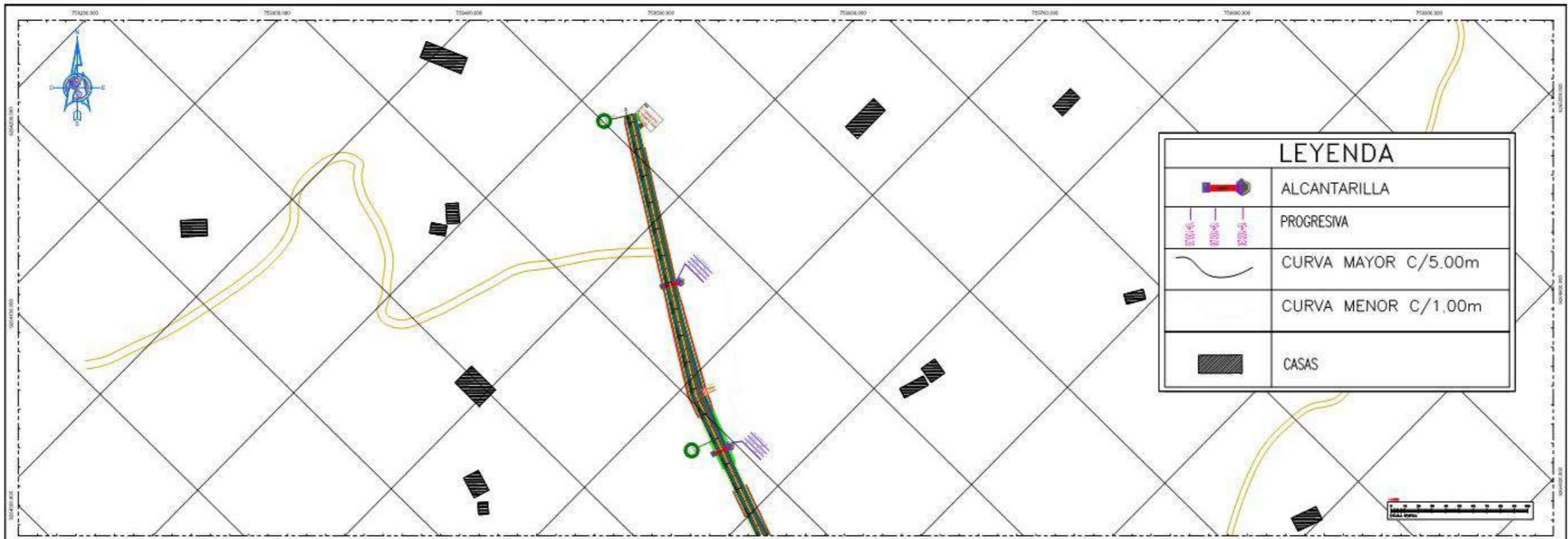


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS											
ESTACION	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	KM 0+000 – KM 10+246
Nº Calzadas	1
Nº Carriles	2
Velocidad de Diseño	30 km/h
Superficie de Rodadura	Pavimento flexible
Ancho de Calzada	6.00 m
Berma	0.50 m
Bombeo de Berma	-4.00%
Radio Mínimo de curvas horizontales (m)	25 m
Bombeo Transversal (%)	-2.00%
Talud de Corte y Relleno	01:01:00, 01:10:00
Pendiente Máxima Transversal	> 100.00%
Nº de curvas	81

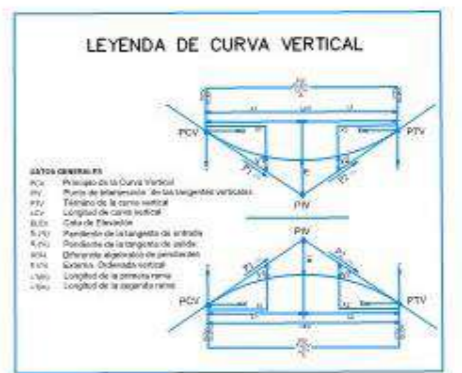




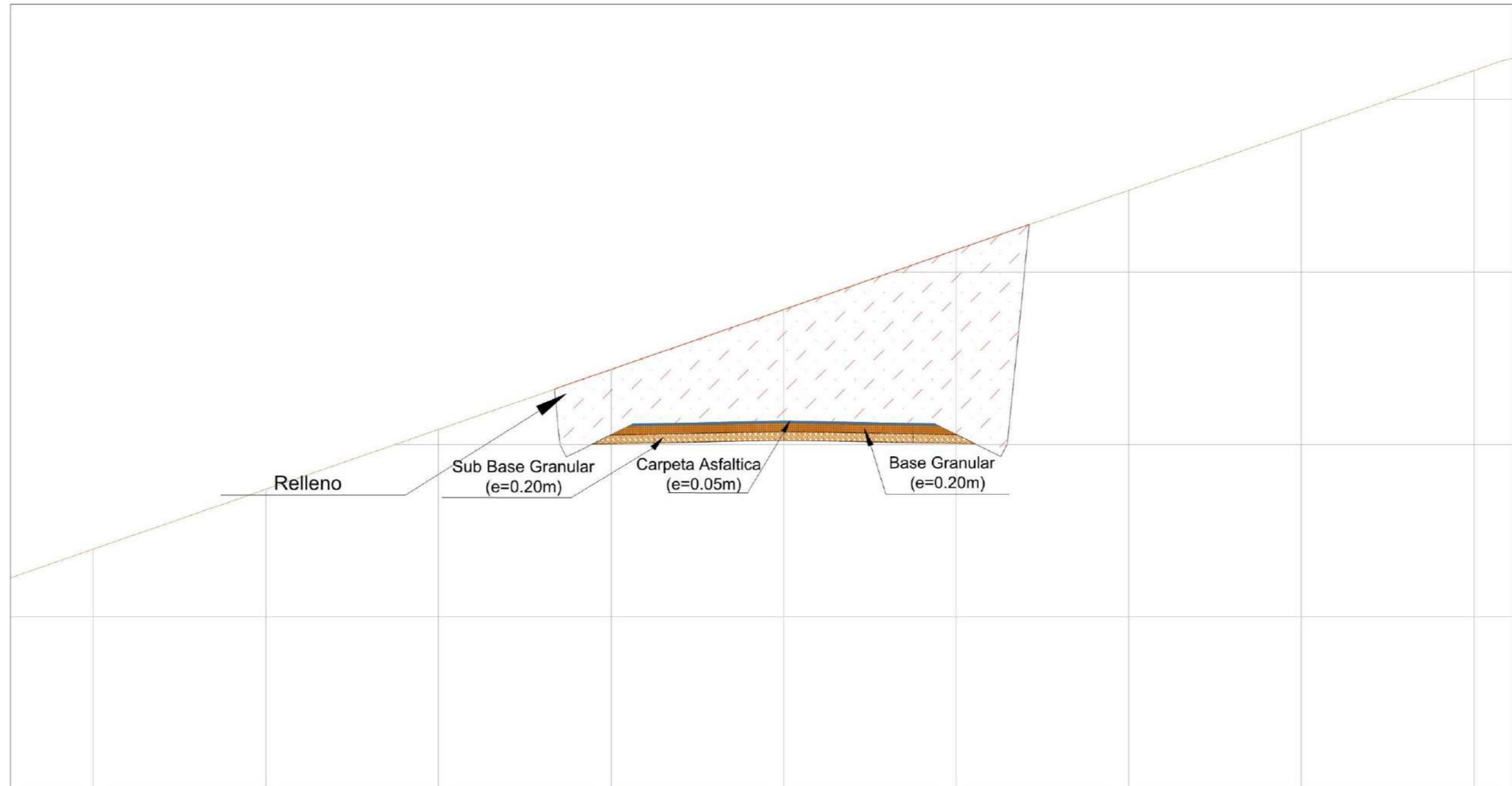
ESTACION	ALCANTARILLA	PROGRESIVA	CURVA MAYOR	CURVA MENOR	CASAS
10+000.00					
10+050.00					
10+100.00					
10+150.00					
10+200.00					
10+250.00					
10+300.00					
10+350.00					
10+400.00					
10+450.00					
10+500.00					
10+550.00					
10+600.00					
10+650.00					
10+700.00					
10+750.00					
10+800.00					
10+850.00					
10+900.00					
10+950.00					
11+000.00					




CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	KM 0+000 - KM 10+246
Nº Calzadas	1
Nº Carriles	2
Velocidad de Diseño	30 km/h
Superficie de Rodadura	Pavimento flexible
Ancho de Calzada	6.00 m
Berma	0.50 m
Bombeo de Berma	-4.00%
Radio Mínimo de curvas horizontales (m)	25 m
Bombeo Transversal (%)	-2.00%
Talud de Corte y Relleno	01:01:00, 01:10:00
Pendiente Máxima Transversal	> 100.00%
Nº de curvas	81



2. Planos de sección típica

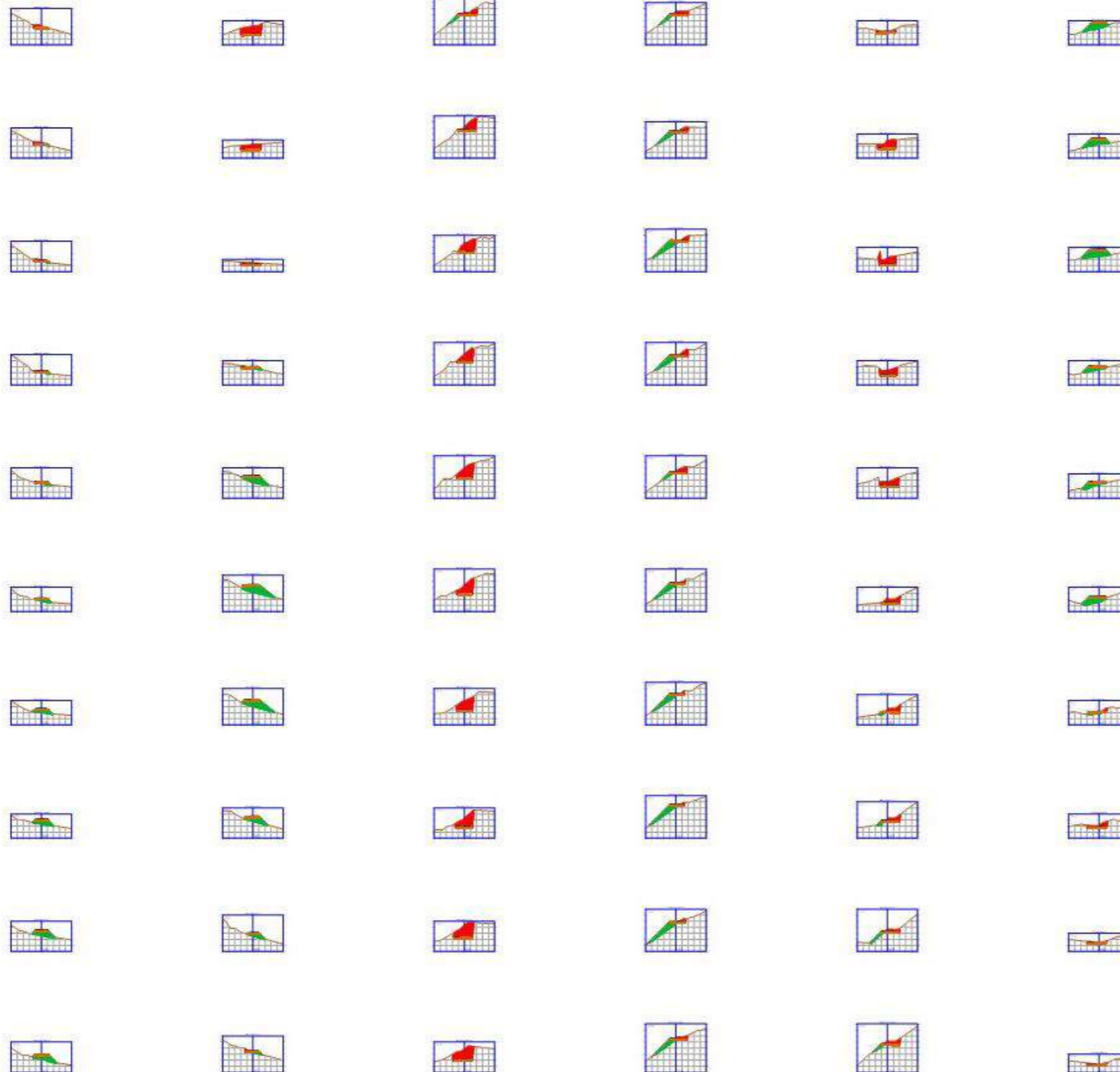



## SECCIÓN TÍPICA

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b>	<b>UBICACION</b>	<b>ALUMNO (S)</b>	<b>ASESOR</b>	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b>	<b>ESCALA</b>	<b>LAMINA N°</b>
	Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande	Región: Cajamarca Departamento: Chota Provincia: Rejopampa - Pampa La Laguna	GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	BERRU CAMINO JOSE MIGUEL		N°	FECHA	DESCRIPCION	INDICADA	P5T-01
	Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca								FECHA	
								PLANO DE SECCIÓN TÍPICA	Julio 2022	



3. Plano se secciones

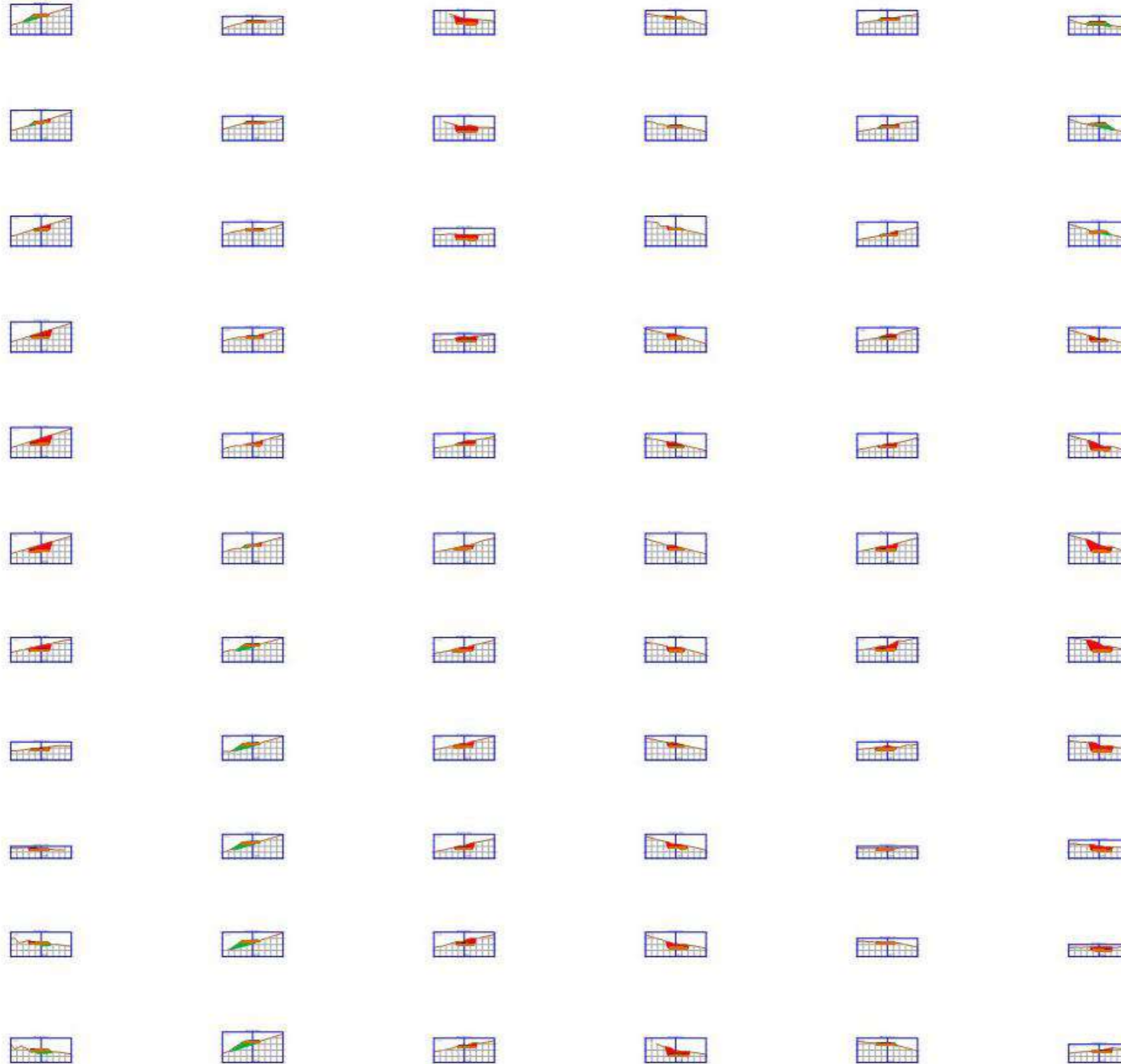
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejompas - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Chota Provincia: Chota Localidades: Rejompas	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE SECCIONES	<b>ESCALA</b> INDICADA FECHA Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> P.5EC-02
						N°	FECHA			
						DESCRIPCION				




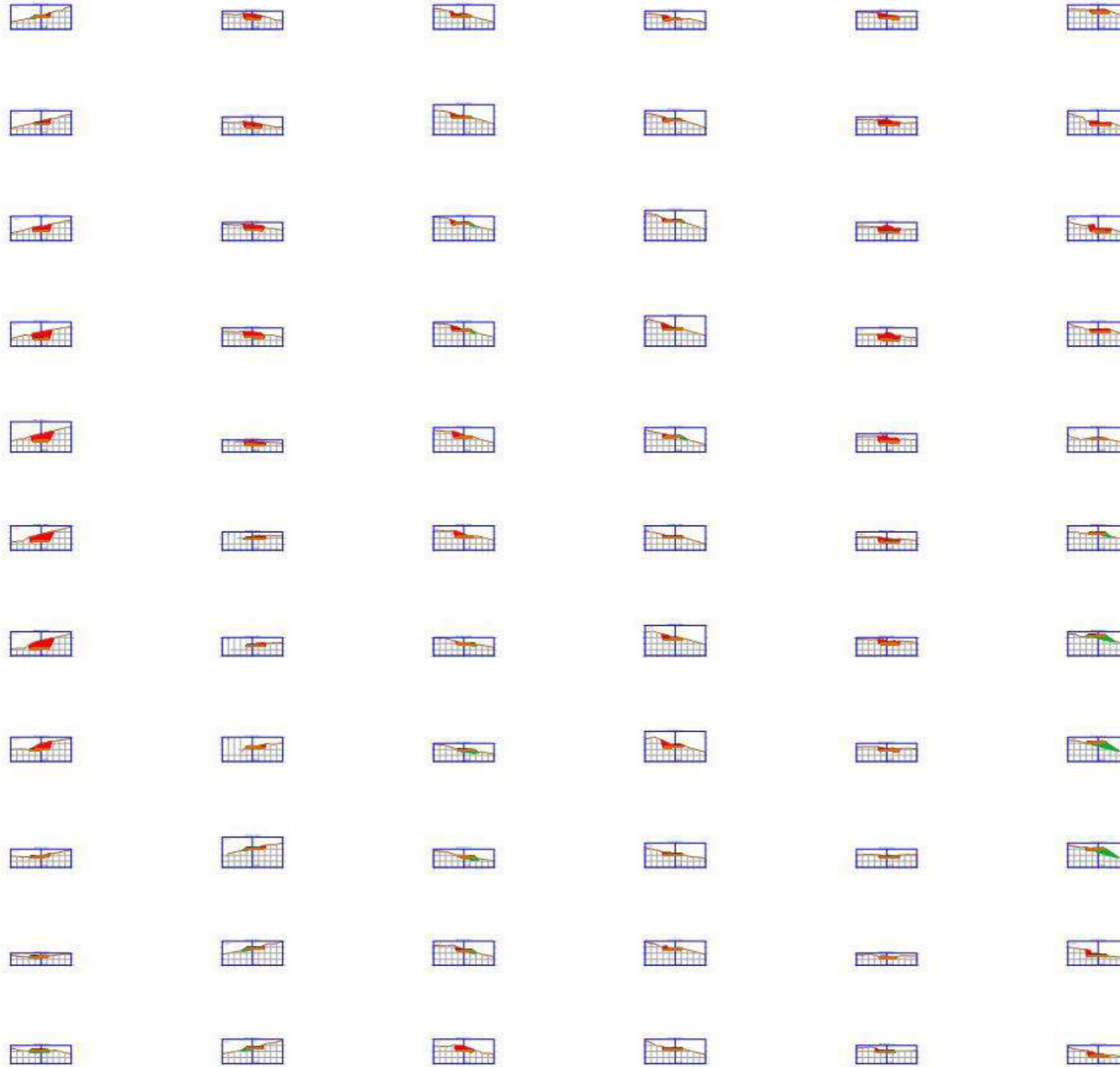
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejospampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Chota Provincia: Chota Localidades: Rejospampa	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE SECCIONES	<b>ESCALA</b> INDICADA FECHA Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> P. SEC-03
						N°	FECHA			
						DESCRIPCION				




 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca.	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Chota Provincia: Pajama Localidades: Pajama, Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO.</b> <input type="checkbox"/>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE SECCIONES	<b>ESCALA</b> INDICADA FECHA Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> P. SEC-04
						N° FECHA DESCRIPCION	_____ _____ _____			

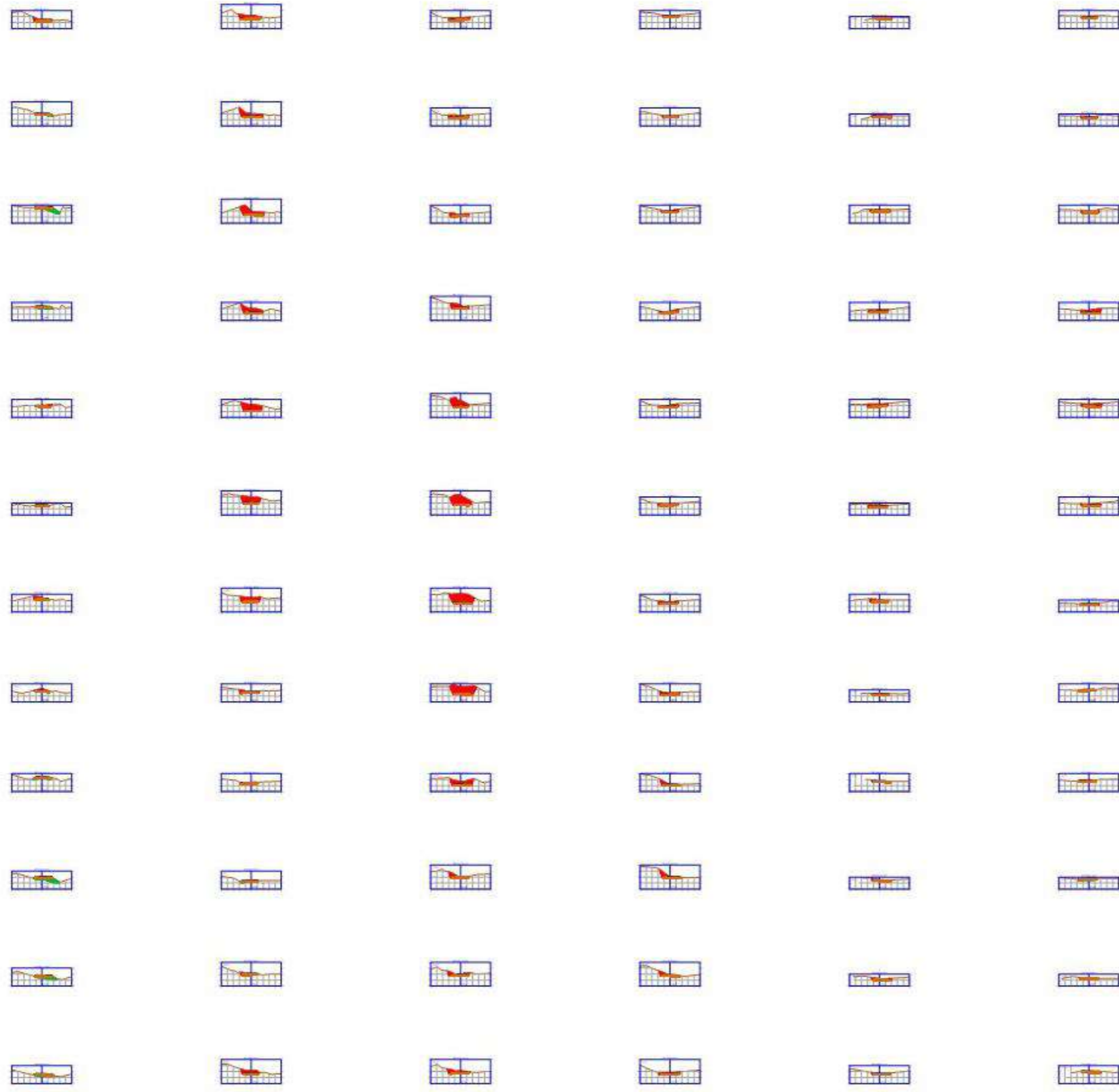



 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vicinal cruce Curva Grande Rajapampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Chota Provincia: Chota Localidad: Rajapampa - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO GABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION										<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE SECCIONES	<b>ESCALA</b> INDICADA FECHA Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> P-SEC-05
	N°	FECHA	DESCRIPCION																		



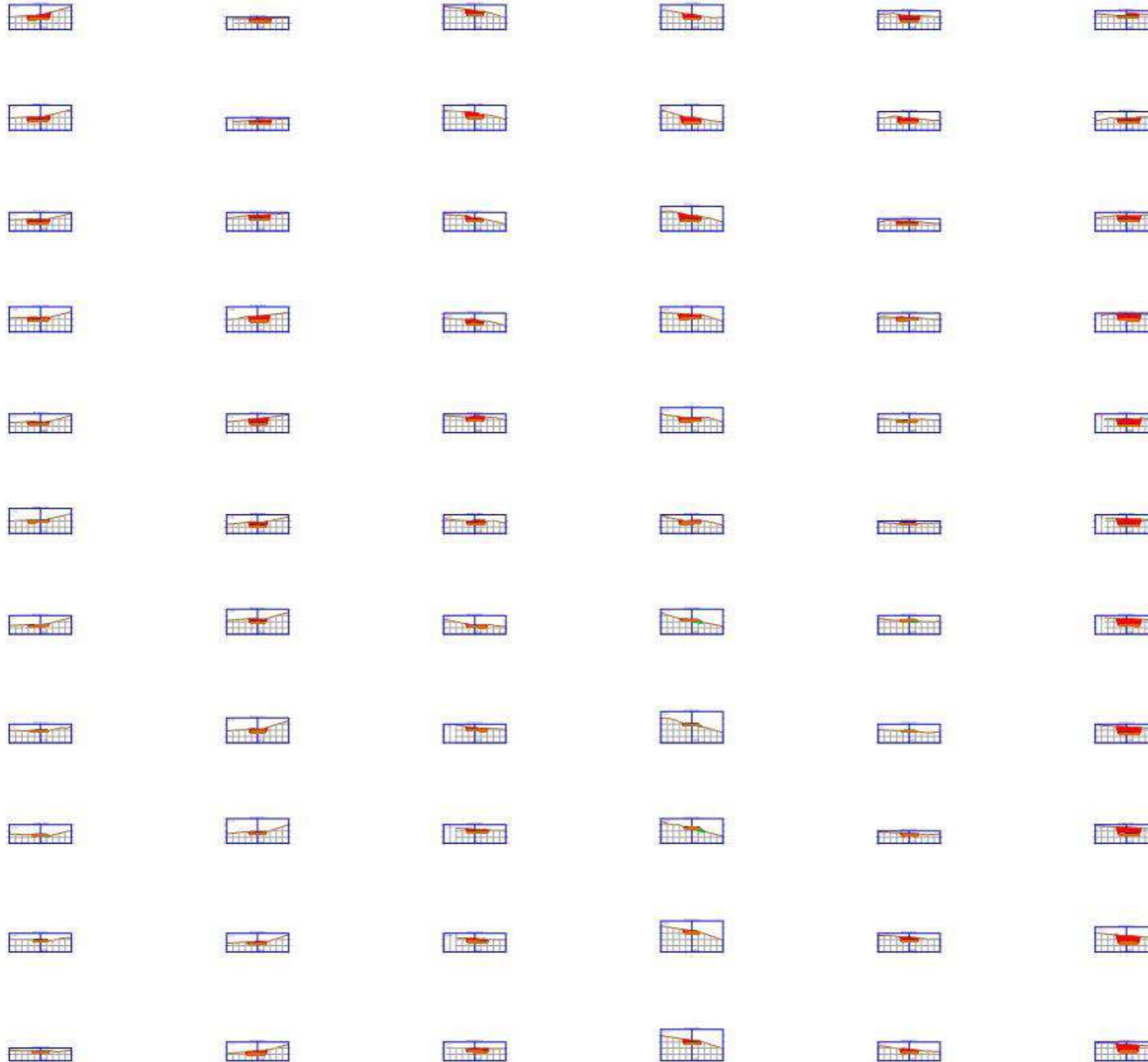
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Chota Provincia: Rejopampa Localidades: Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO</b> <input type="checkbox"/>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE SECCIONES	<b>ESCALA</b> INDICADA: FECHA: Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> P 5EC-06
						N° FECHA DESCRIPCION	DESCRIPCION			






 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vezinal cruce Curva Grande Rejospamp - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Localidades: Rejospamp, Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b> <input type="checkbox"/>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE SECCIONES	<b>ESCALA</b> INDICADA FECHA Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> P. SEC-08
						N°	FECHA			
							DESCRIPCION			



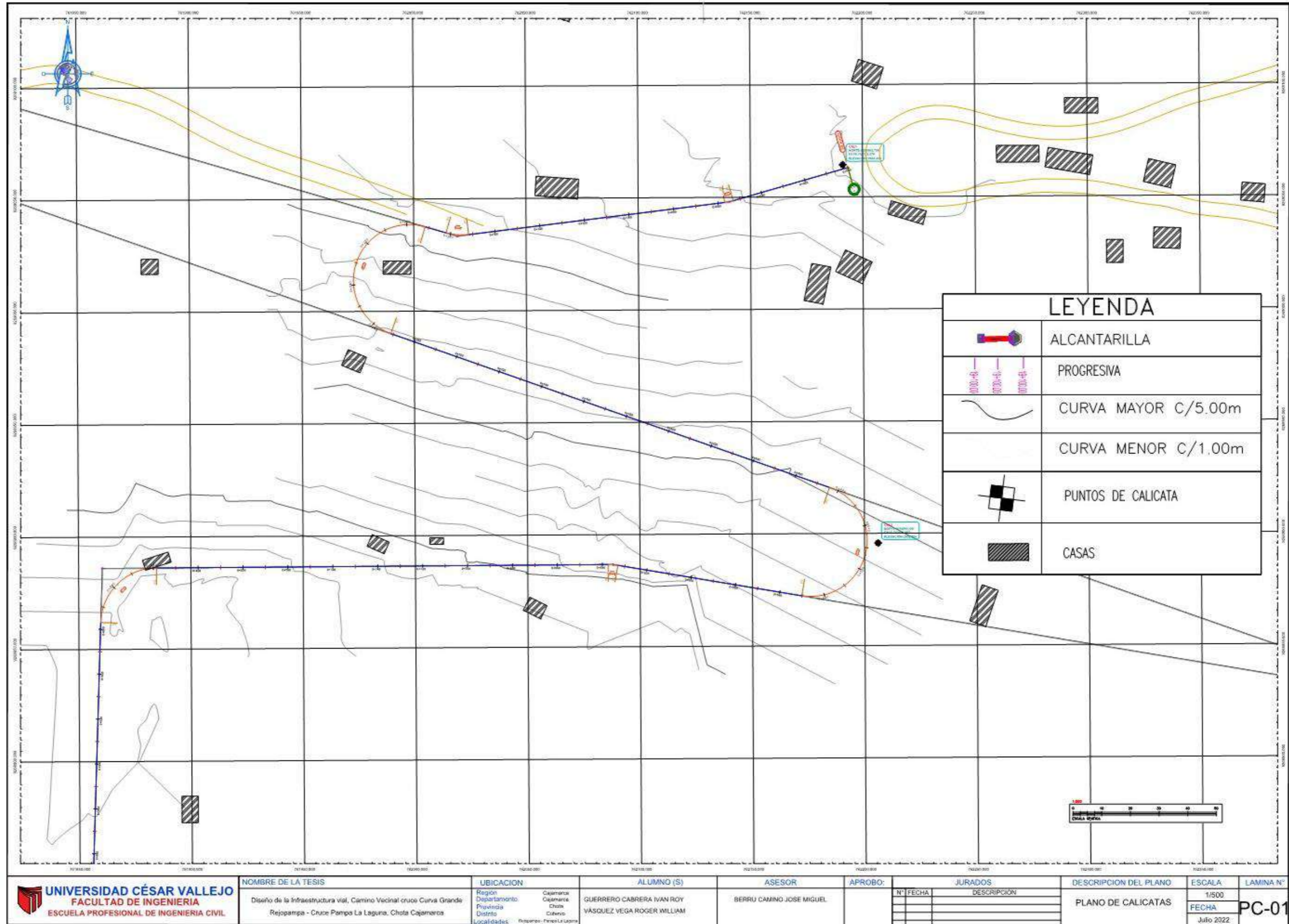


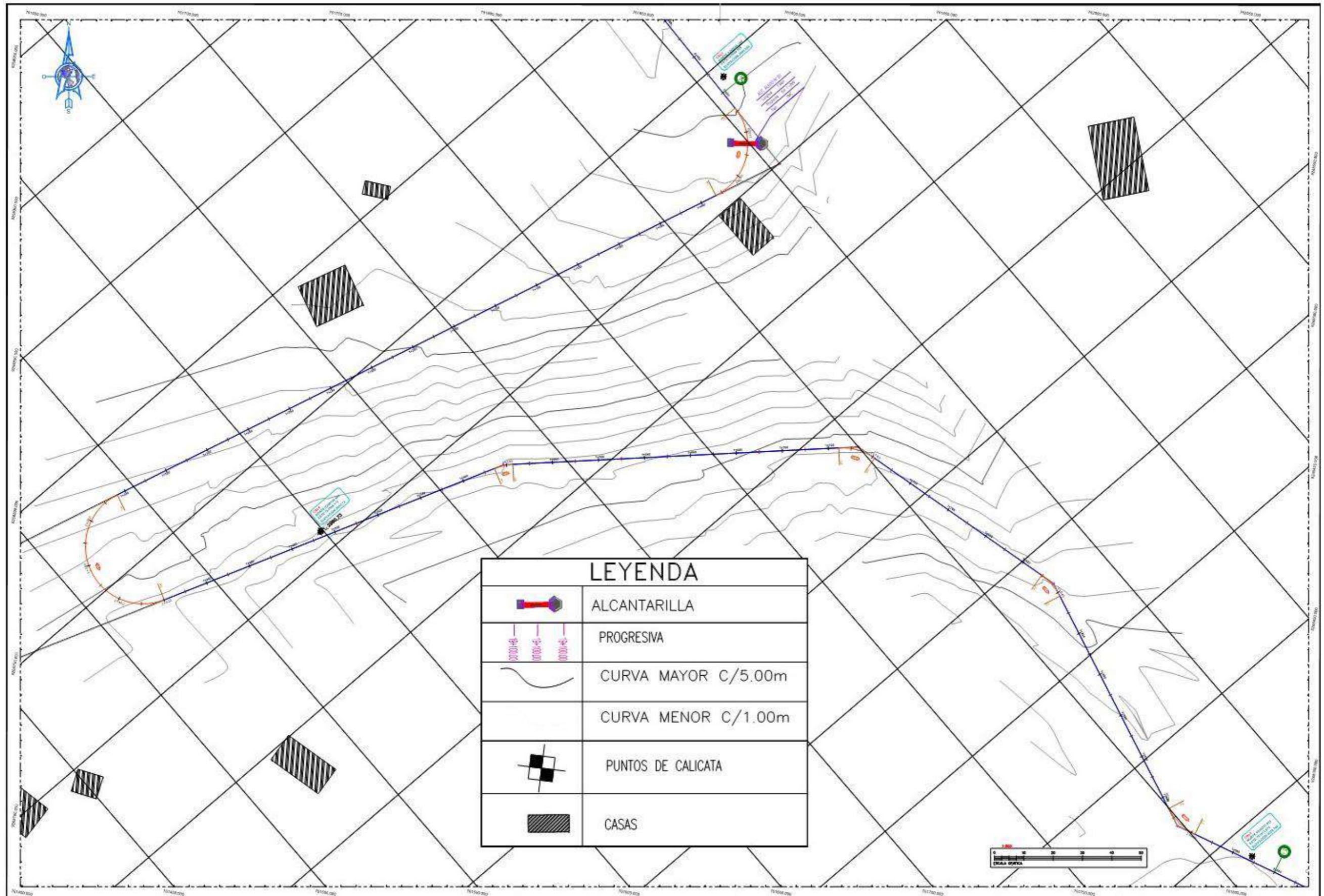
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Localidad: Rejopampa	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE SECCIONES	<b>ESCALA</b> INDICADA FECHA Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> F-5EC-09
						N°	FECHA			
						DESCRIPCION				



 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Raypampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Chota Provincia: Chota Localidad: Raypampa	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO GABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGÁ ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PLANO</b> PLANO DE SECCIONES	<b>ESCALA</b> INDICADA FECHA Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> P. SEC. 10
						N°	FECHA			
							DESCRIPCIÓN			

4. Plano de Calicatas

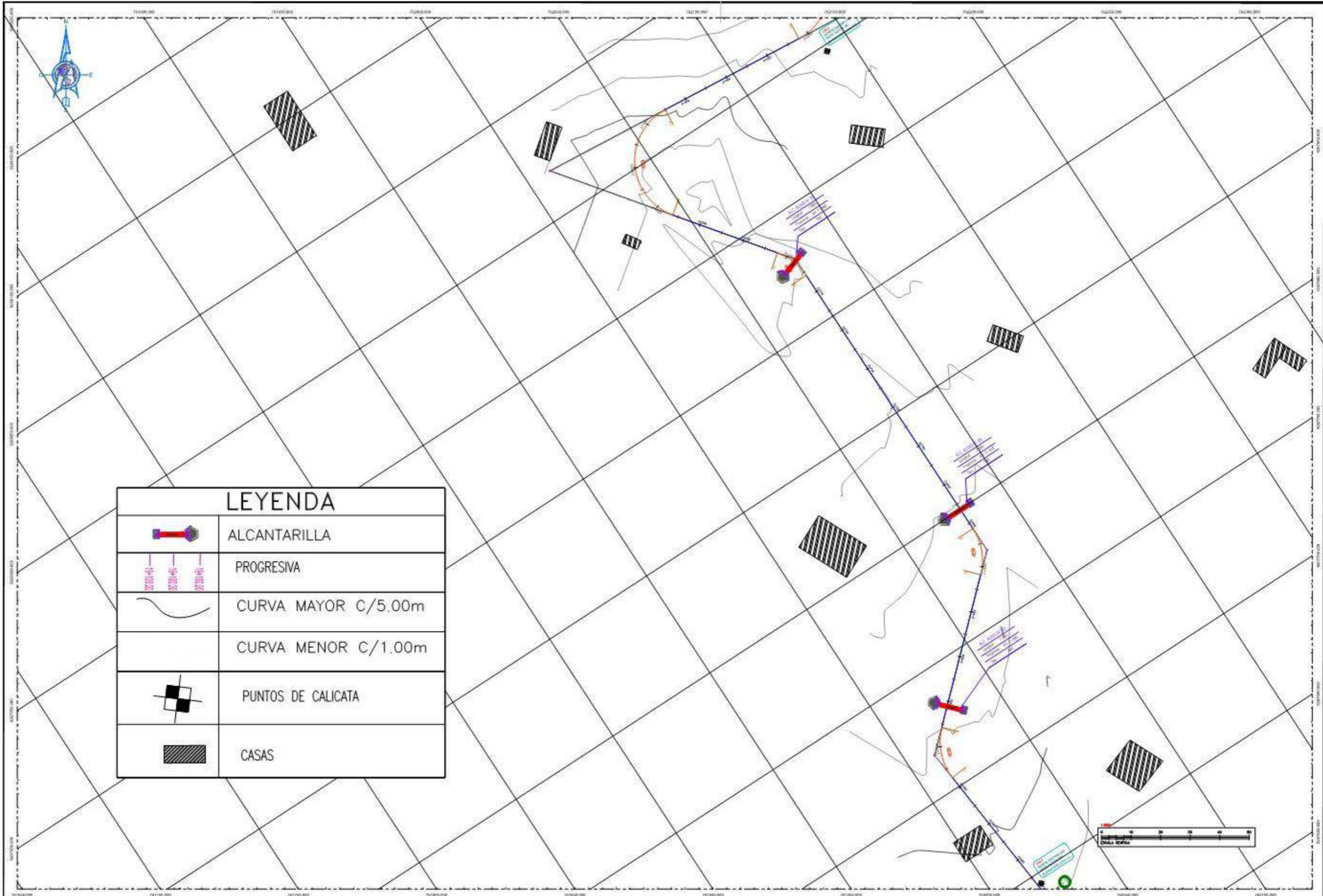




LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE CALICATA
	CASAS



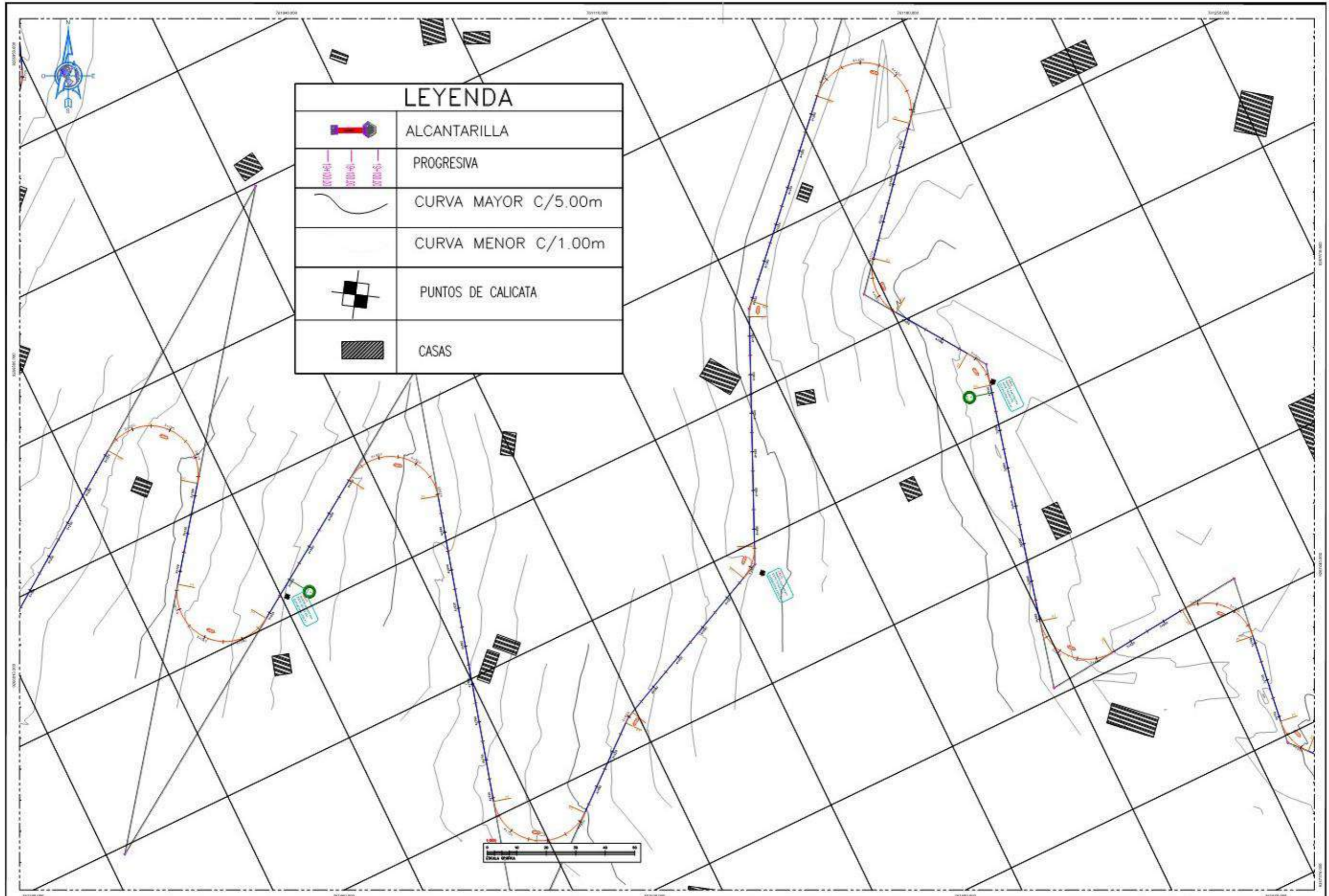
<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Region: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Cutervo Localidades: Pampas - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/500	<b>LAMINA N°</b> PC-02	
						<b>N°</b>	<b>FECHA</b>				<b>DESCRIPCION</b>
<b>FECHA</b> Julio 2022											



LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE CALICATA
	CASAS

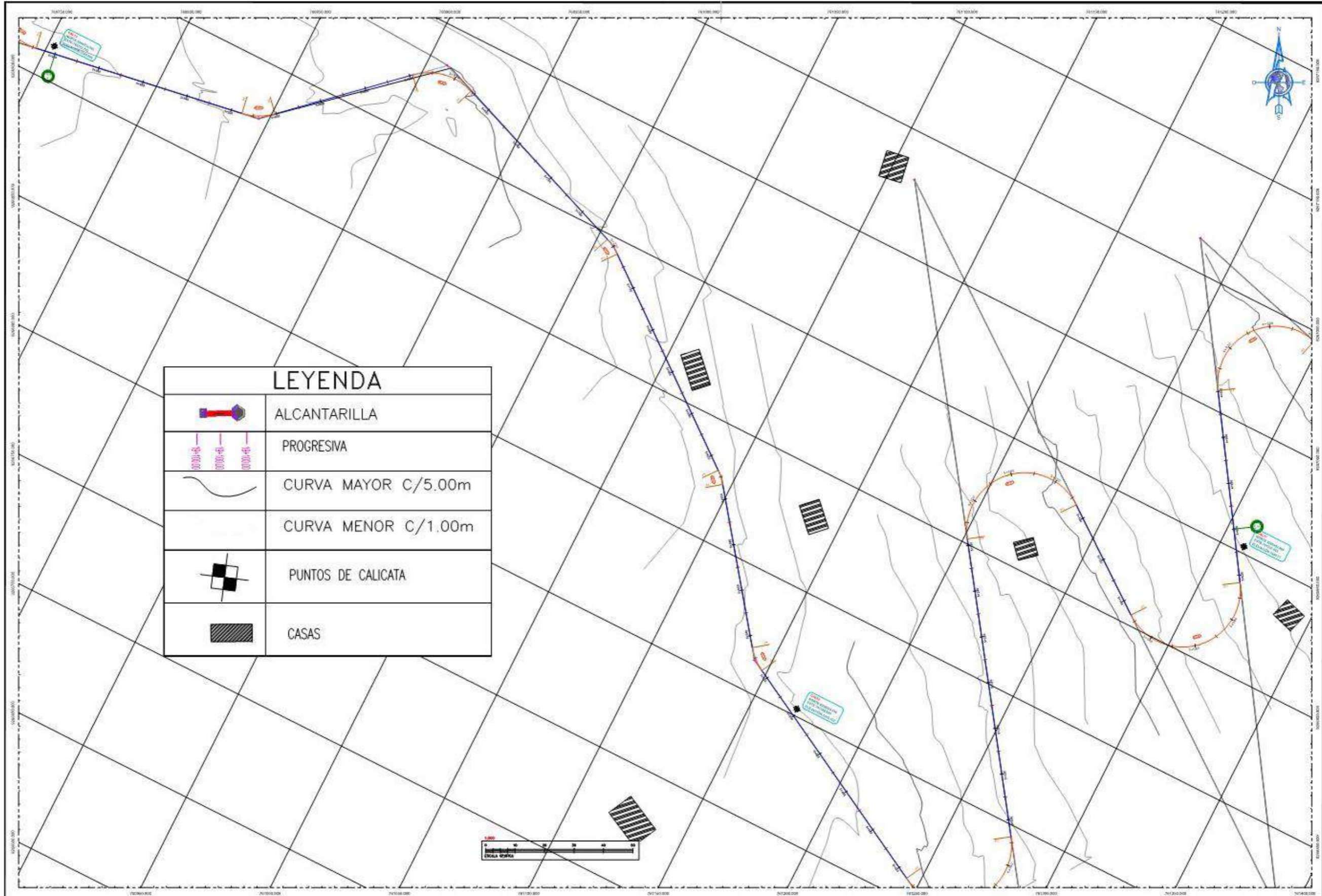
<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruces Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Calderón Localidades: Rejopampa - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION										<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/500 <b>FECHA</b> Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> PC-03
	N°	FECHA	DESCRIPCION																		





LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE CALICATA
	CASAS

<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Region: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Cutervo Localidades: Rejopampa - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION										<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/500 <b>FECHA</b> Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> PC-05
	N°	FECHA	DESCRIPCION																		

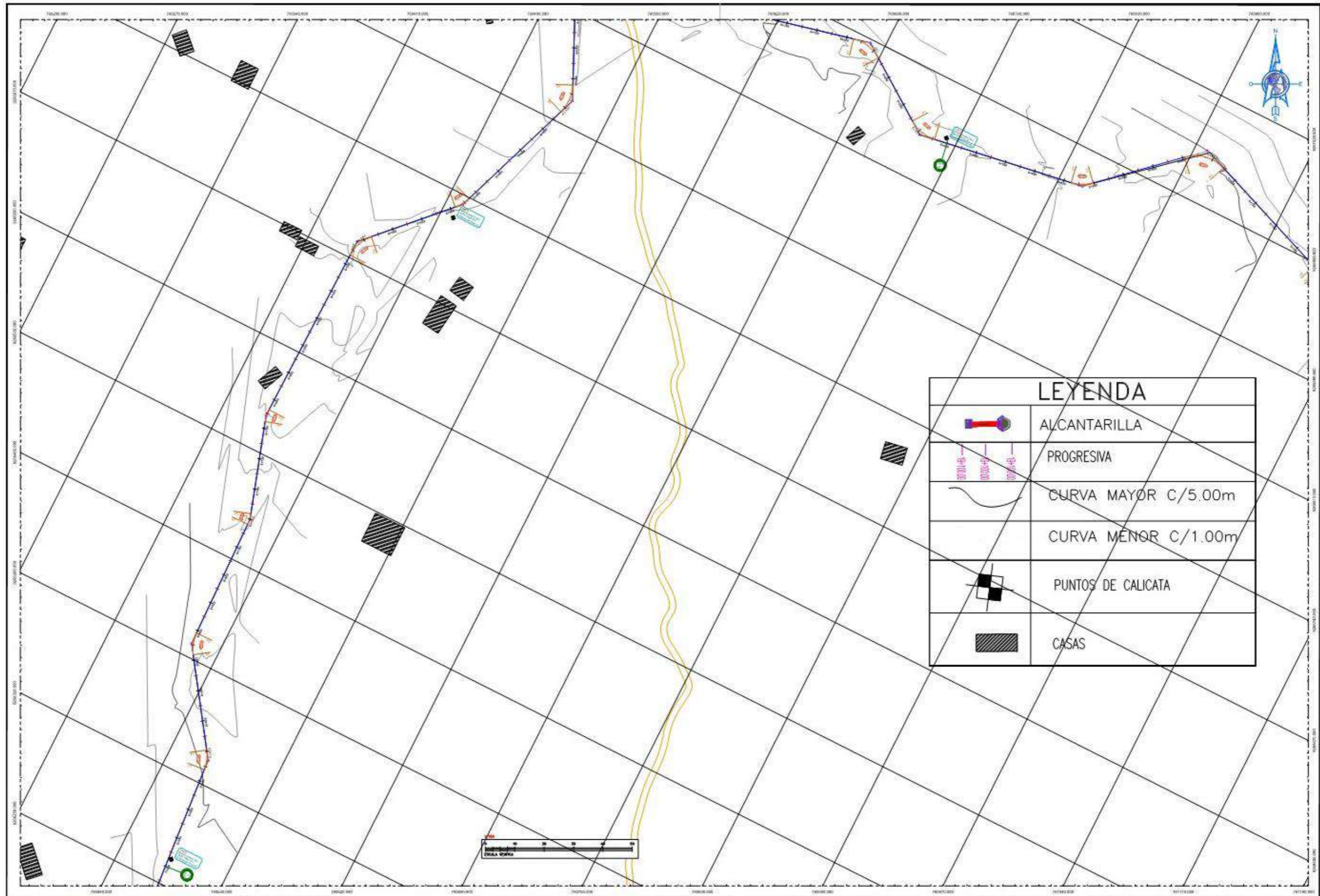


LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE CALICATA
	CASAS



<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruces Curva Grande Rejopampa - Cruces Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Chota Provincia: Chota Distrito: Chota Localidades: Rejopampa - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN										<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/500 <b>FECHA</b> Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> PC-06
	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN																		



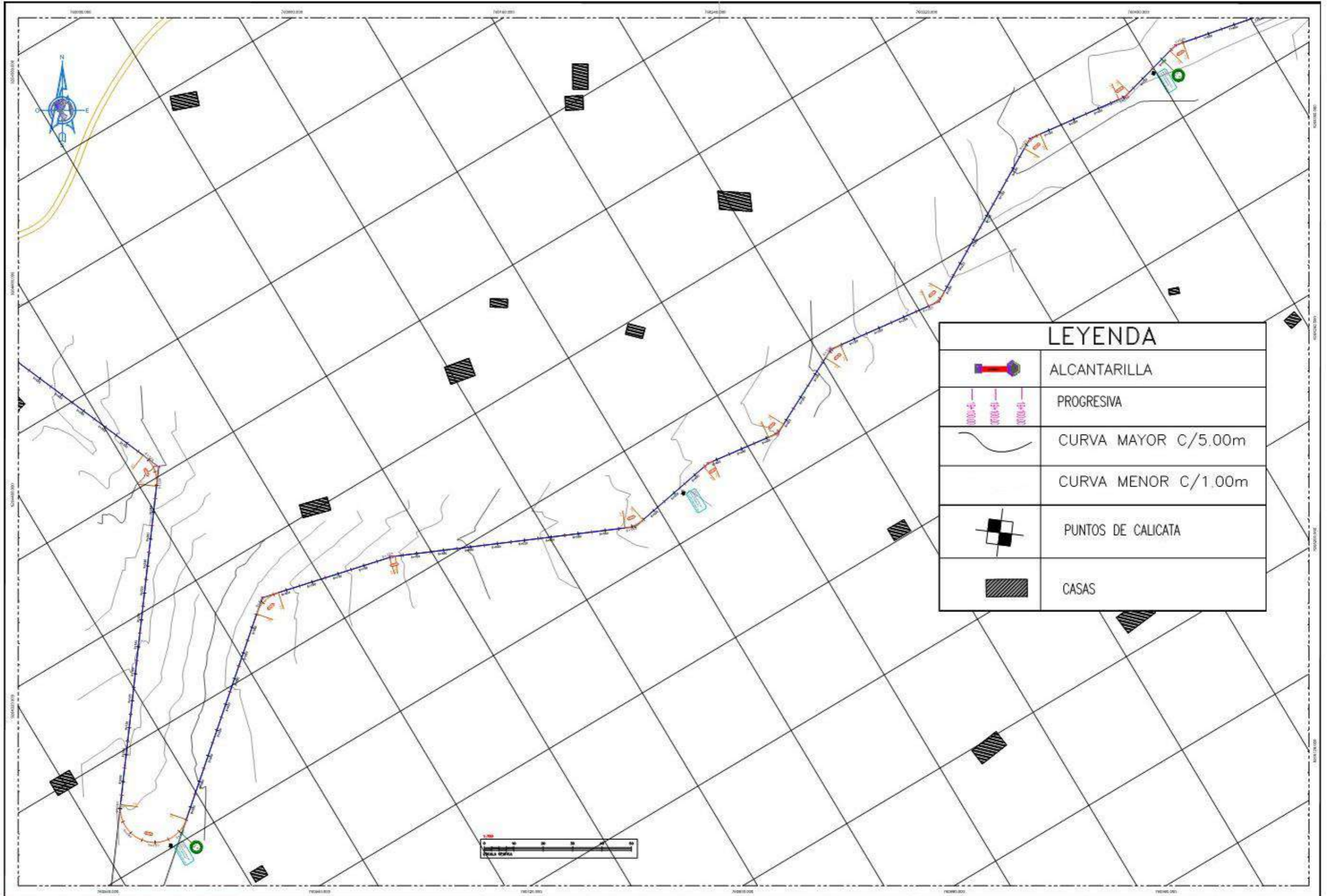


LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE CALICATA
	CASAS



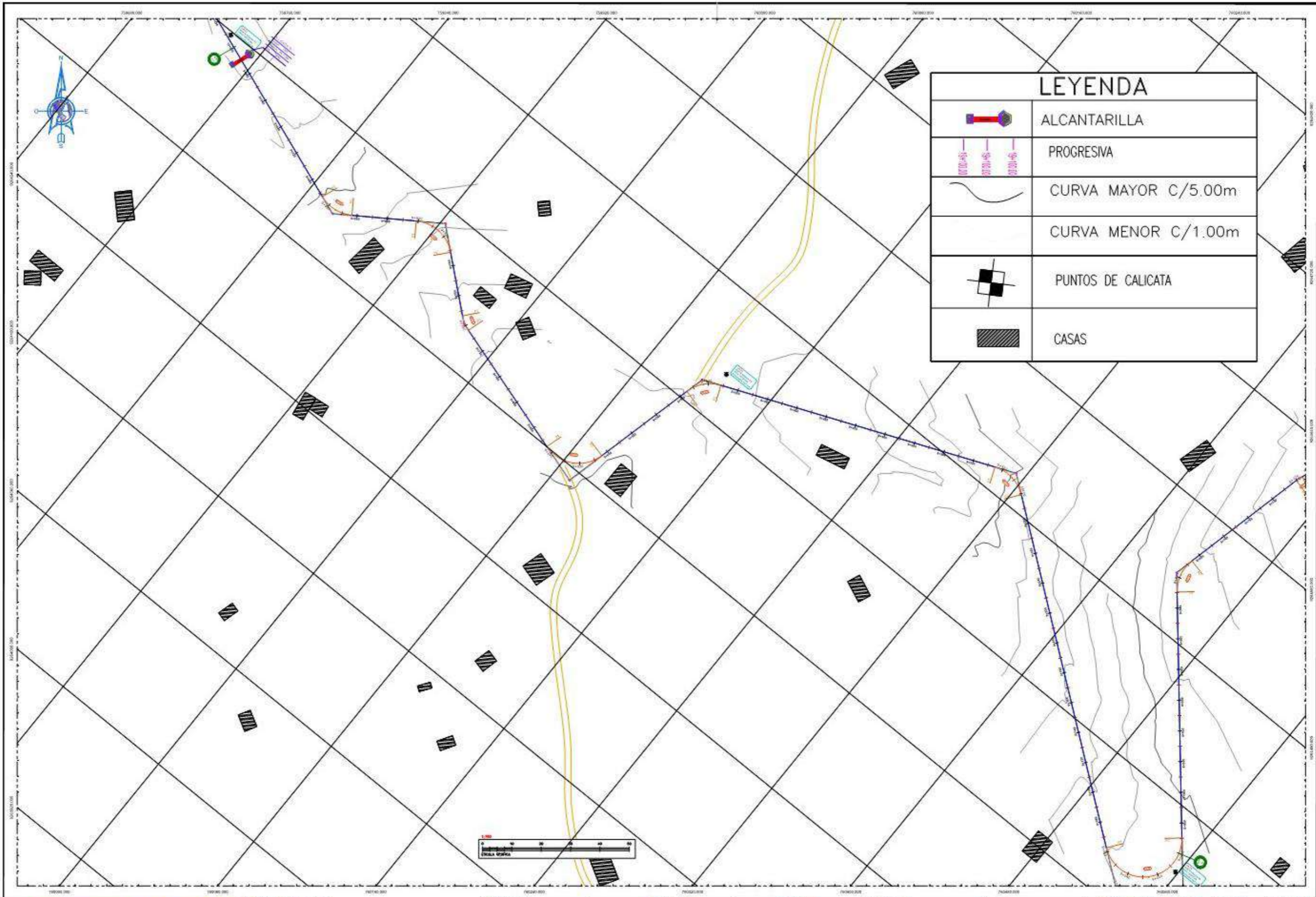
<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región Cajamarca Provincia Chota Distrito Cutervo Localidades Páscar - Páscar La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/750 <b>FECHA</b> Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> PC-07
						N°	FECHA			
							DESCRIPCION			





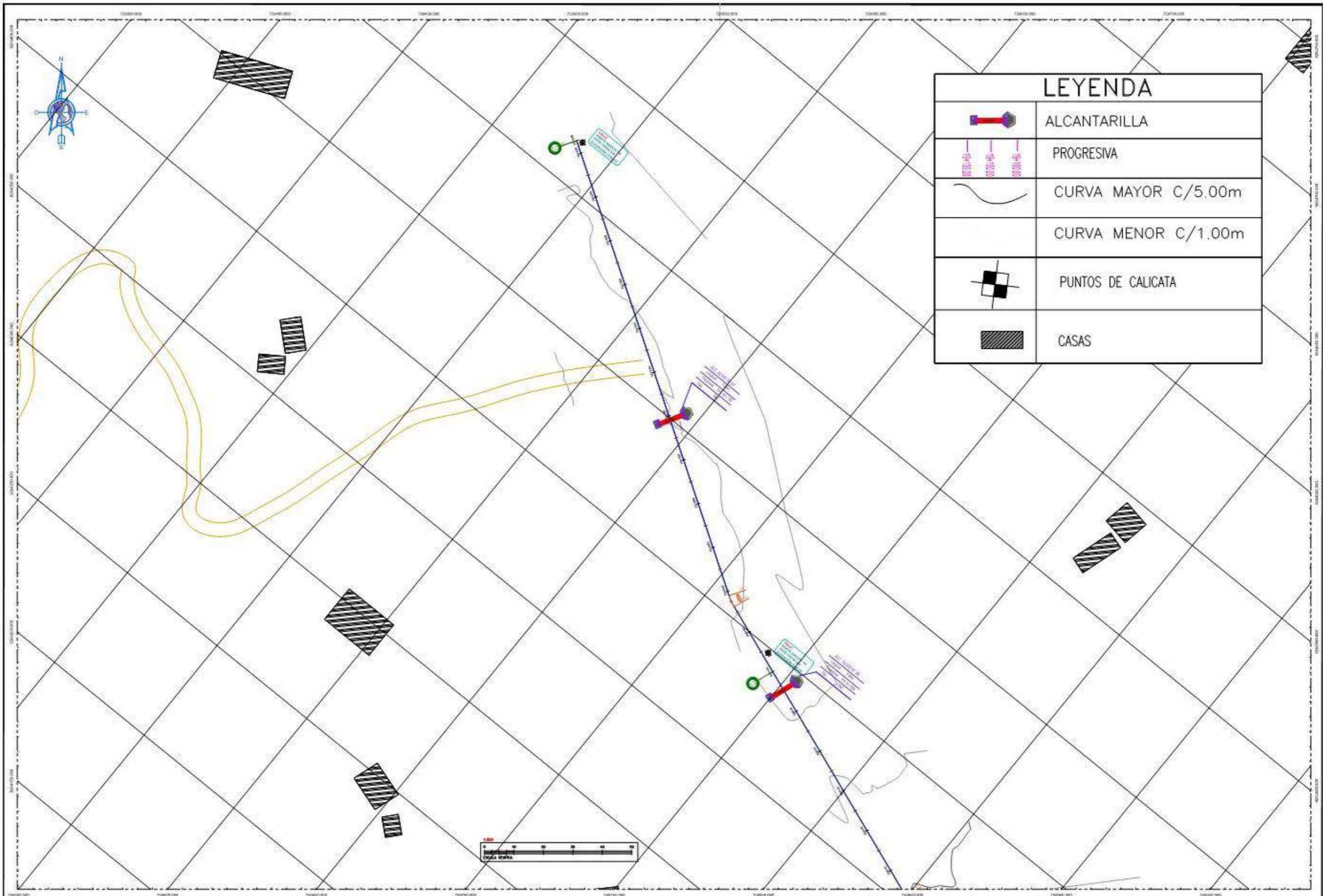
LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE CALICATA
	CASAS

<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura Vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguris, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Region: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Cutervo Localidades: Rejopampa - Pampa La Laguris	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION										<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/750 <b>FECHA</b> Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> PC-09
	N°	FECHA	DESCRIPCION																		



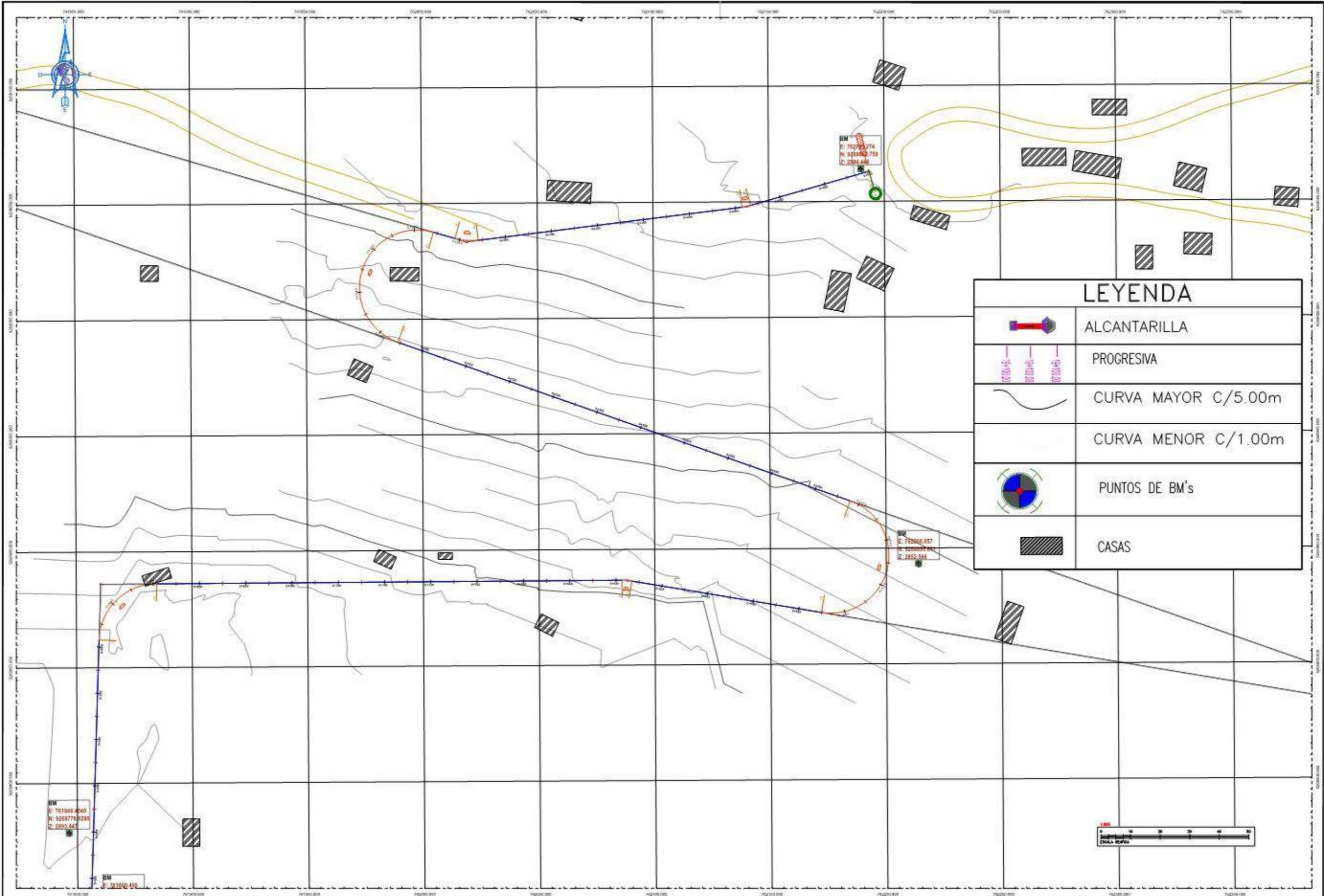
LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE CALICATA
	CASAS

<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Cutervo Localidades: Rejopampa - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION										<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/750	<b>LAMINA N°</b> PC-10
	N°	FECHA	DESCRIPCION																		
<b>FECHA</b> Julio 2022																					



LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE CALICATA
	CASAS

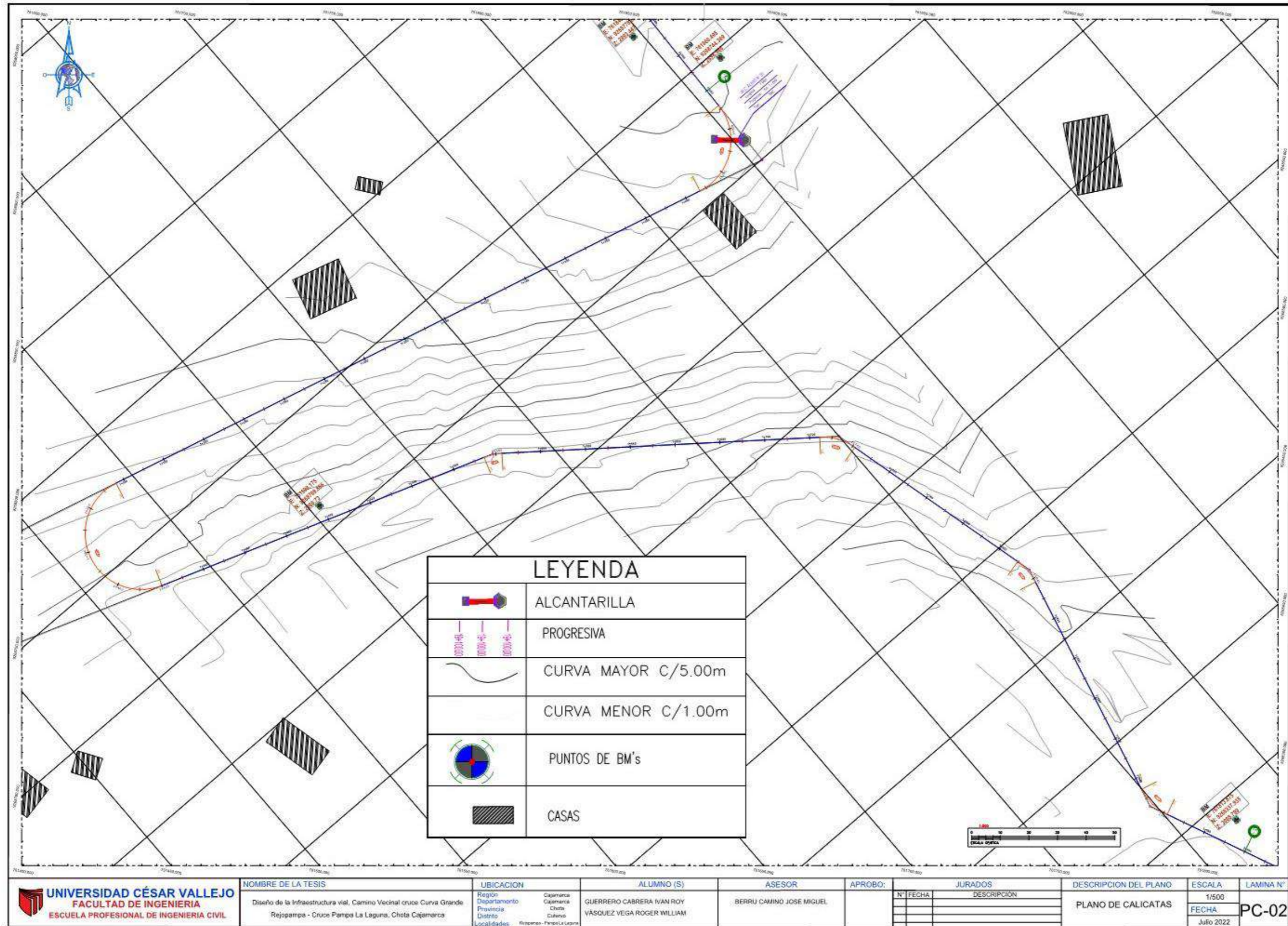
<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Cutervo Localidades: Rejopampa - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/500 <b>FECHA</b> Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> PC-11
						N°	FECHA			
							DESCRIPCION			

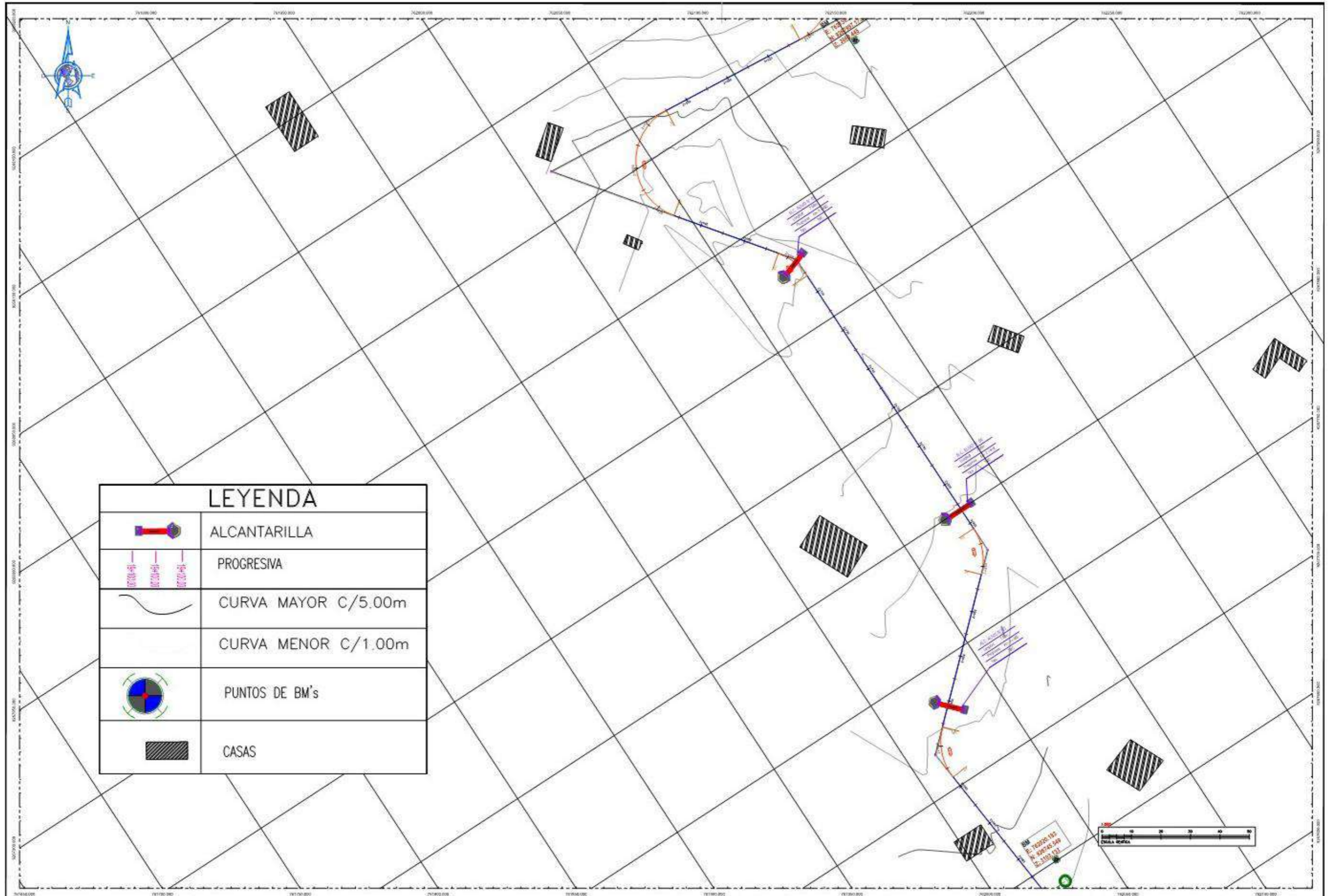


LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE BM's
	CASAS

<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Chota Localidades: Pajopampa - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b> N° FECHA DESCRIPCION	<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/500 <b>FECHA</b> Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> PC-01
						(Empty space for jurados)			

5. Planos Topográficos

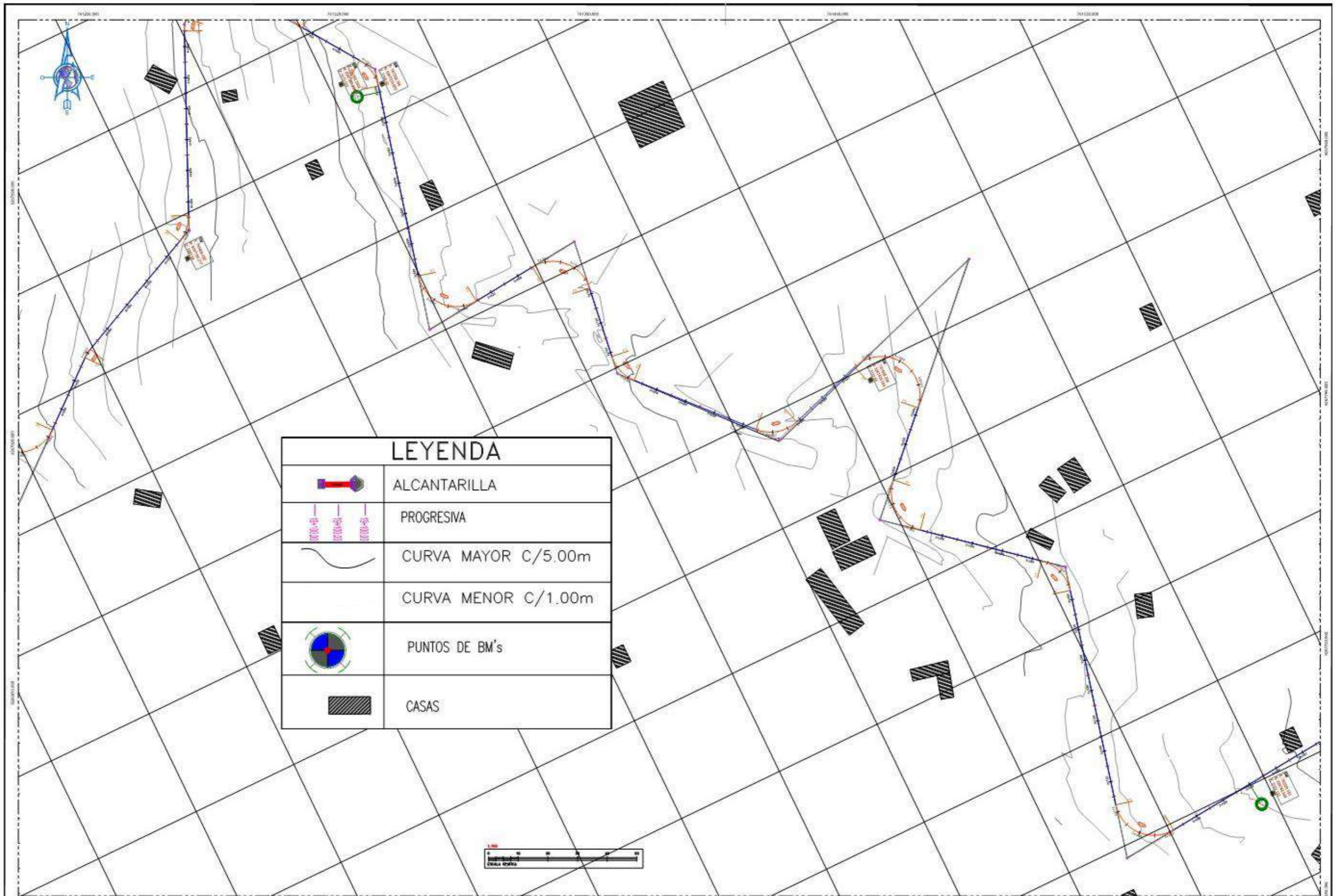




LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE BM's
	CASAS

<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Cutervo Localidades: Rejopampa - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN							<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/500 <b>FECHA</b> Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> PC-03
	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN															

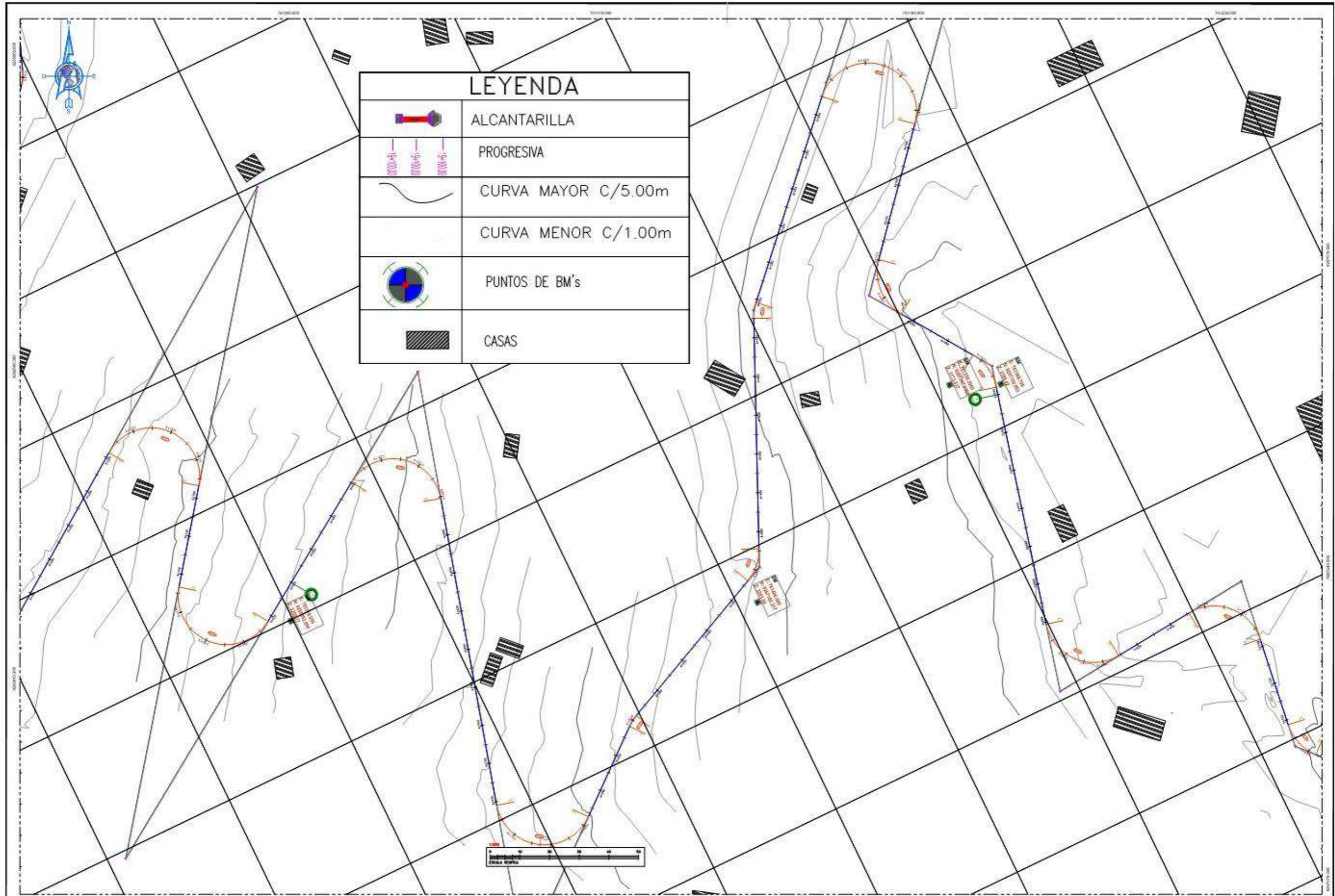




LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE BM's
	CASAS

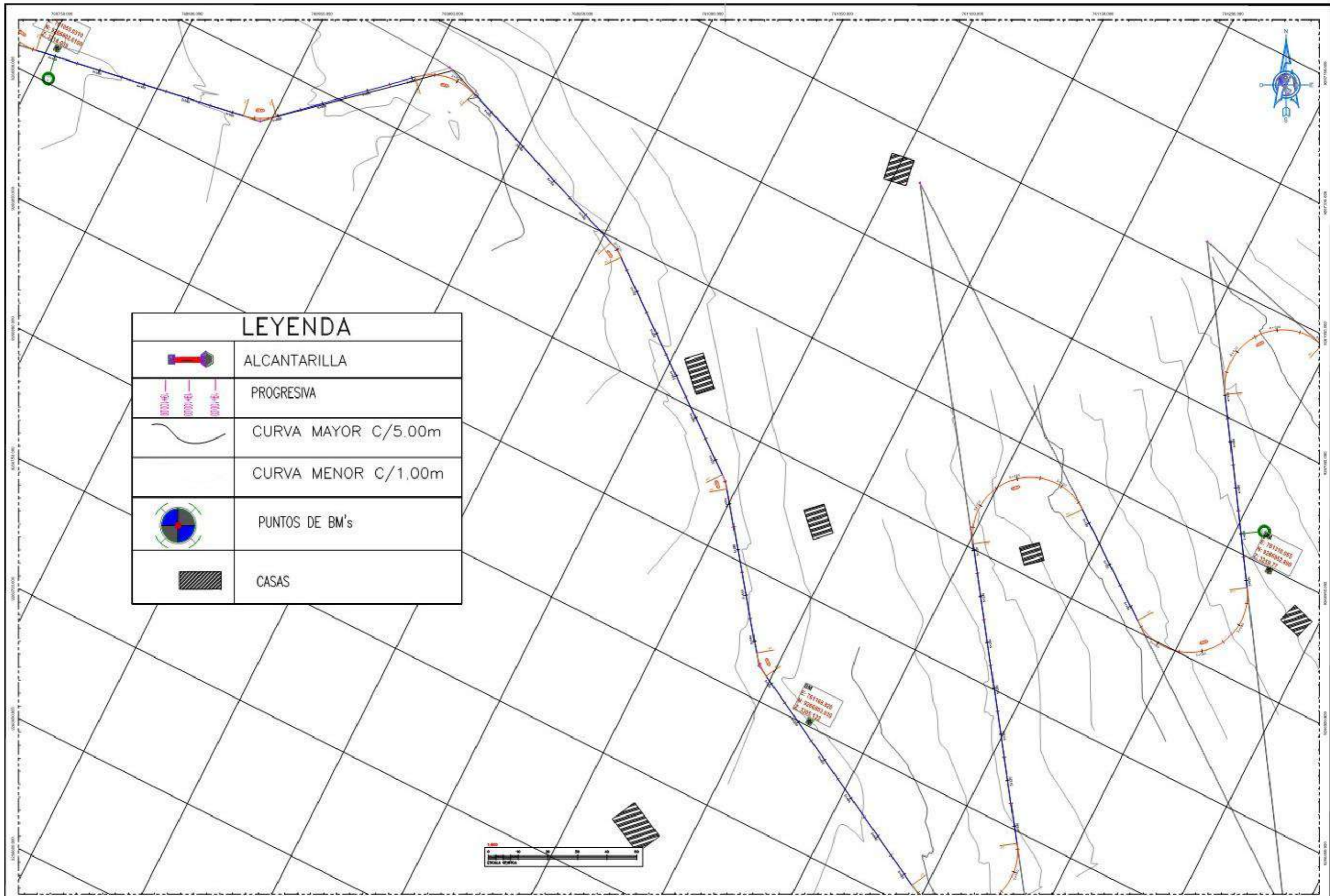


<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Region: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Cabero Localidades: Rejopampa - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION										<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/750	<b>LAMINA N°</b> PC-04
	N°	FECHA	DESCRIPCION																		
<b>FECHA</b> Julio 2022																					



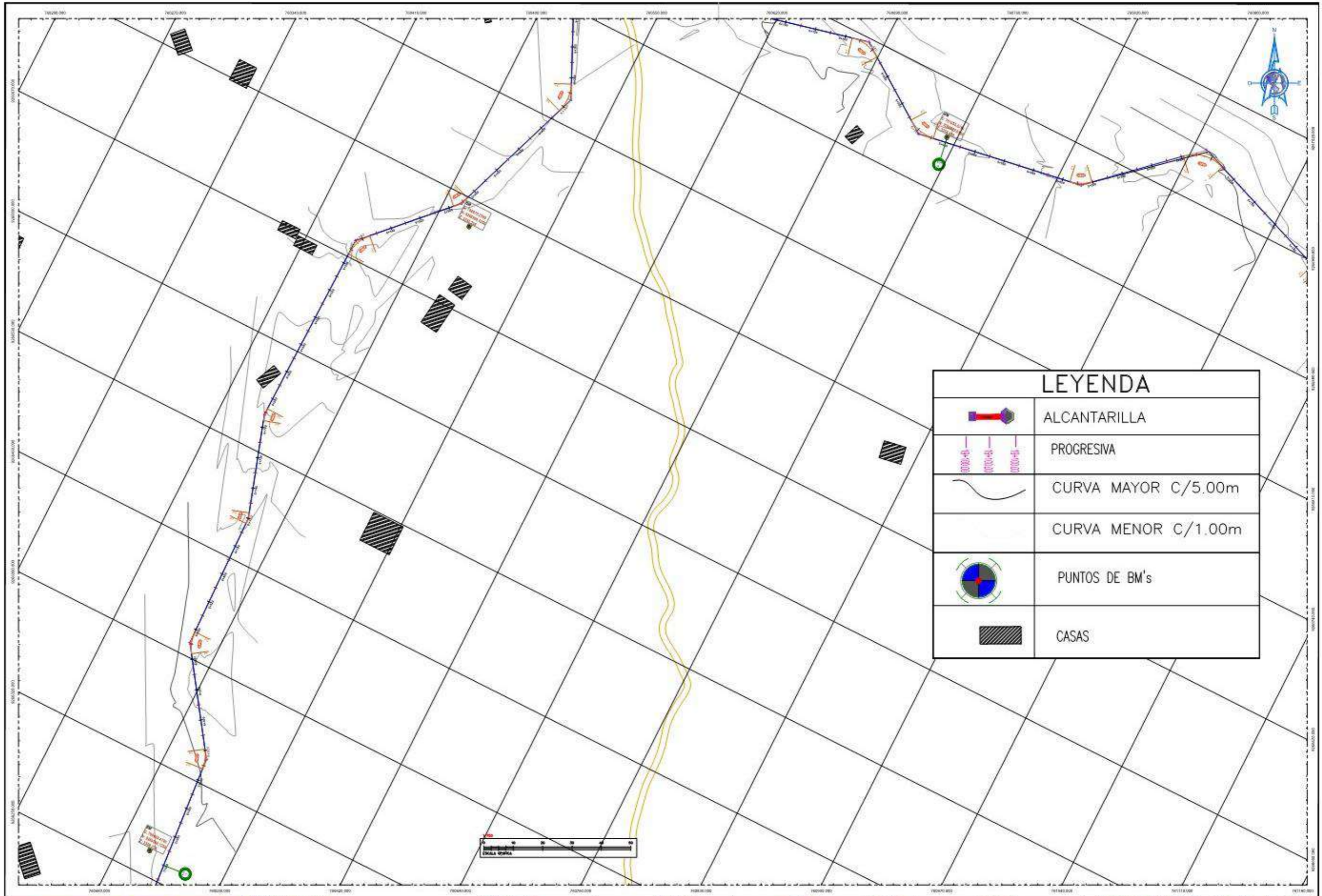
LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE BM's
	CASAS

JURADOS	
N°	FECHA



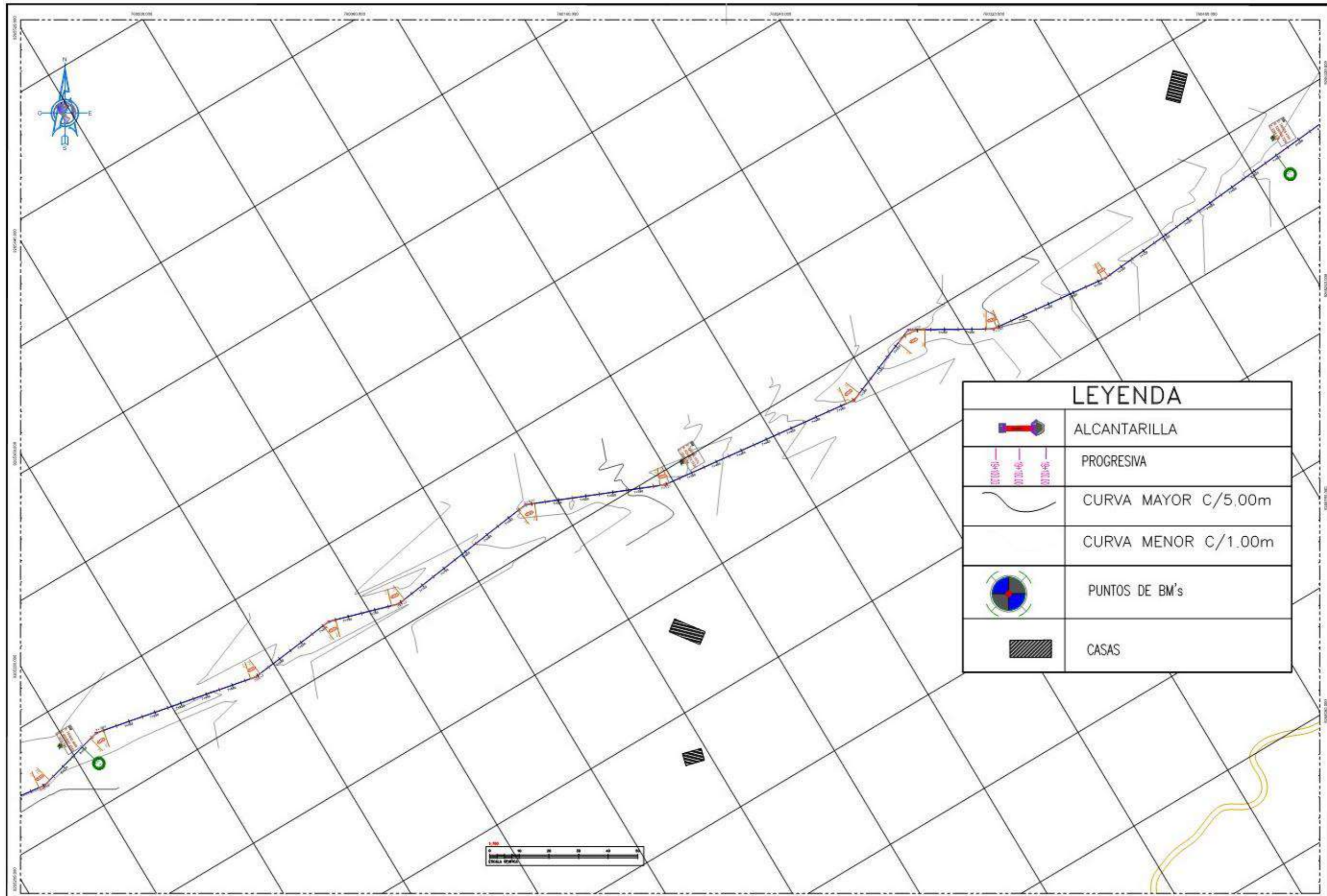
LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE BM's
	CASAS

<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Chota Localidades: Rejopampa - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>AFROBO:</b>	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION										<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/500	<b>LAMINA N°</b> PC-06
	N°	FECHA	DESCRIPCION																		
<b>FECHA</b> Julio 2022																					



LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE BM's
	CASAS

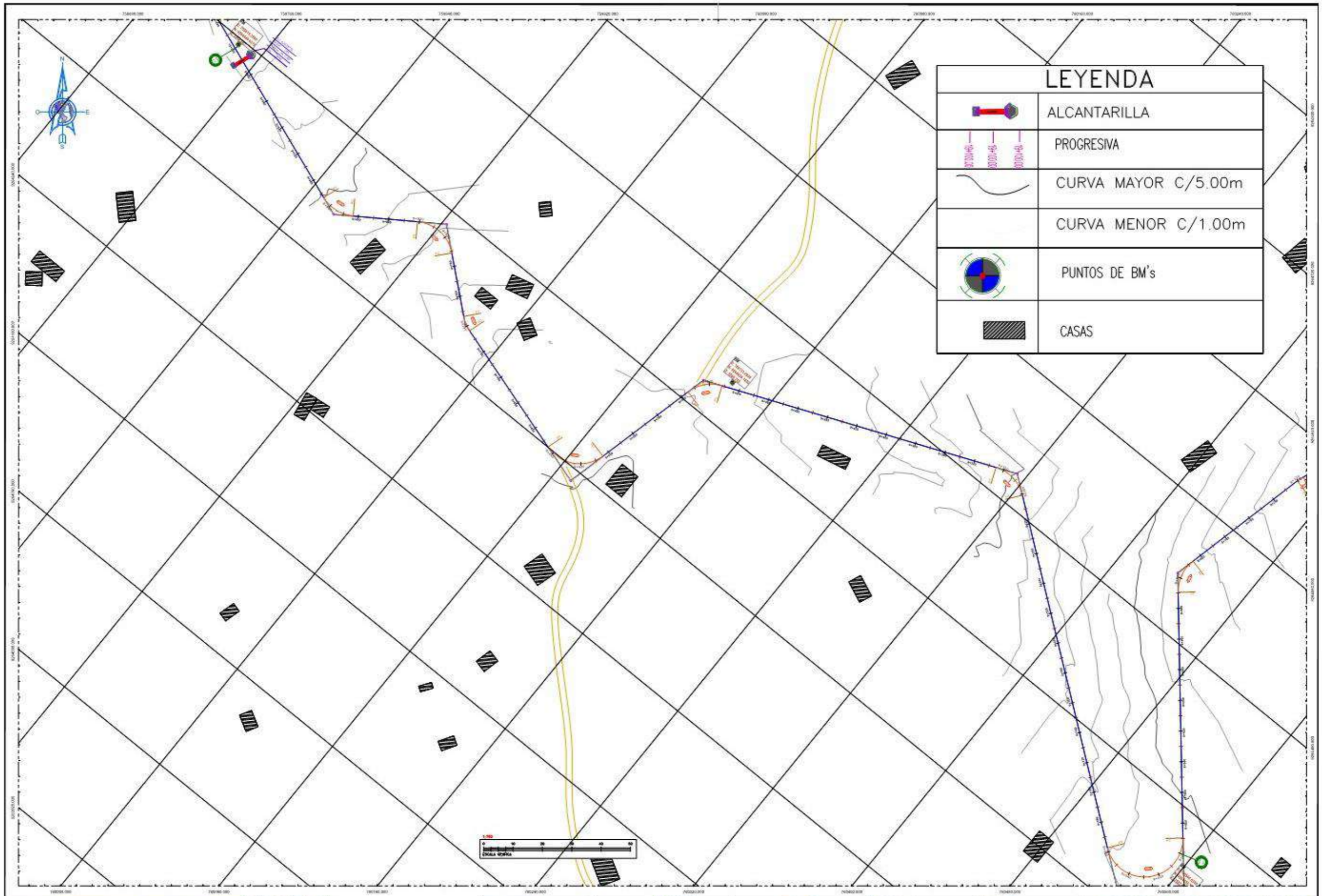
<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Region: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Cubino Localidades: Rejopampa - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN										<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/750 <b>FECHA</b> Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> PC-07
	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN																		



LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE BM's
	CASAS

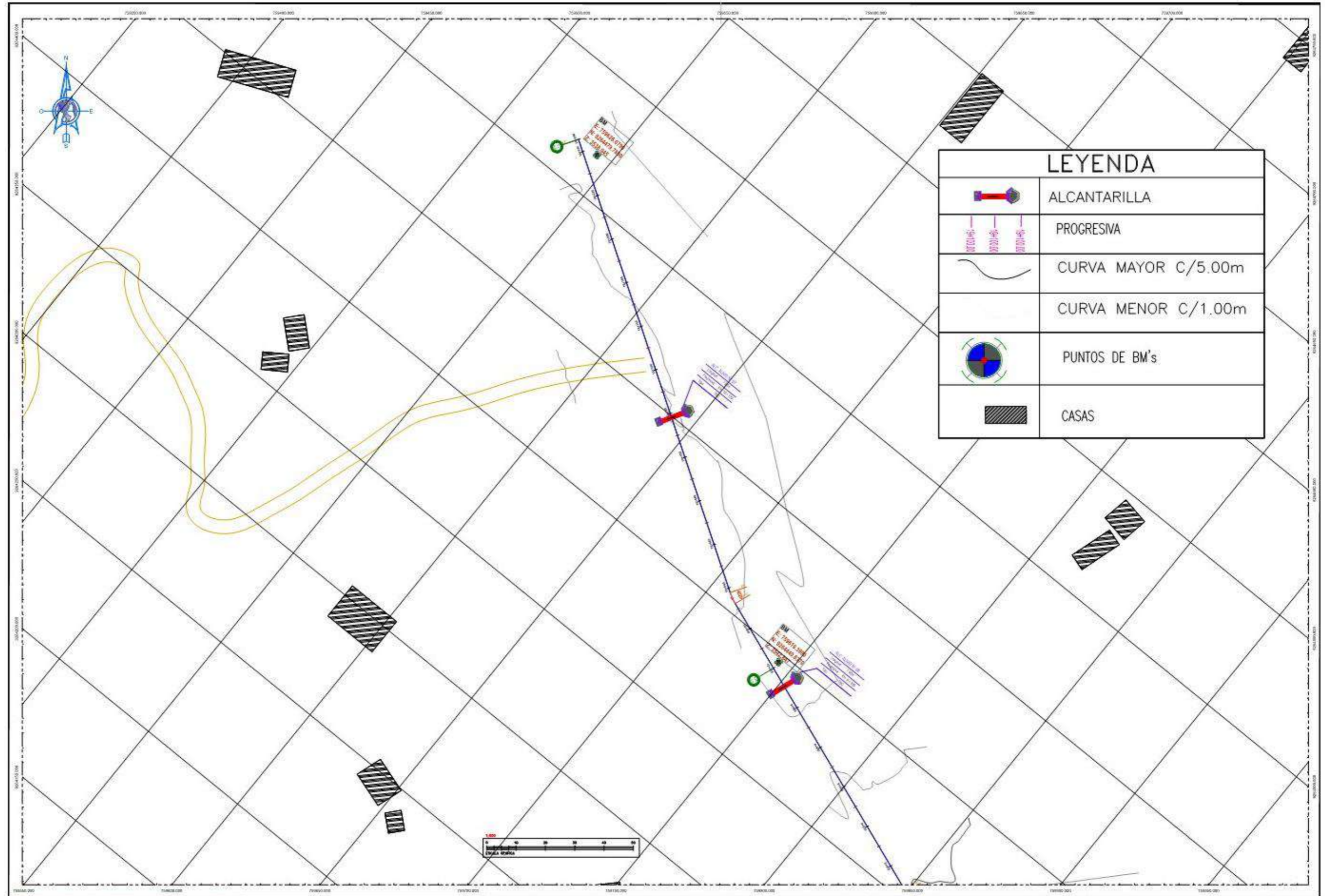
<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Cutervo Localidades: Páscaros - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/750 <b>FECHA</b> Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> PC-08
						N°	FECHA			
							DESCRIPCION			





LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE BM's
	CASAS

<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Region: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Cubervo Localidades: Rejopampa - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN										<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/750 <b>FECHA</b> Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> PC-10
	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN																		

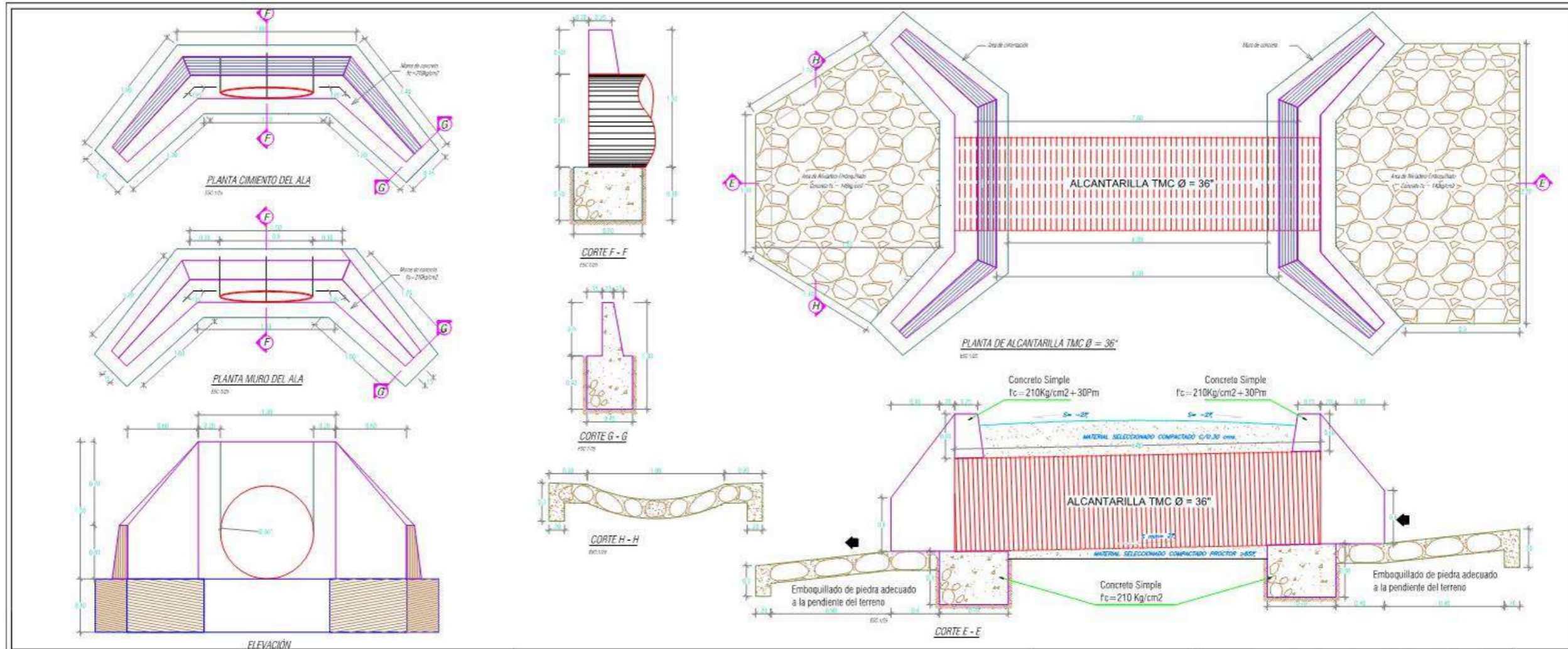


LEYENDA	
	ALCANTARILLA
	PROGRESIVA
	CURVA MAYOR C/5.00m
	CURVA MENOR C/1.00m
	PUNTOS DE BM's
	CASAS

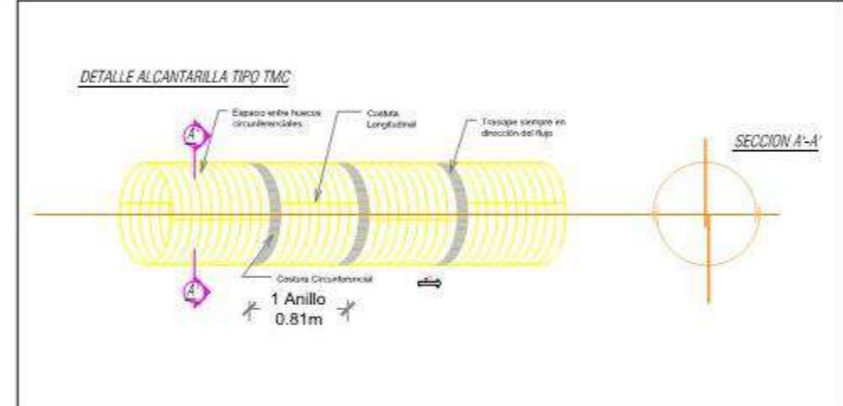
<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	<b>UBICACION</b> Región: Cajamarca Departamento: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Cutervo Localidades: Rejopampa - Pampa La Laguna	<b>ALUMNO (S)</b> GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	<b>ASESOR</b> BERRU CAMINO JOSE MIGUEL	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE CALICATAS	<b>ESCALA</b> 1/500 <b>FECHA</b> Julio 2022	<b>LAMINA N°</b> PC-11
						N°	FECHA			
							DESCRIPCION			



6. Planos de Alcantarillas



N° ALCANTARILLA	PROGRESIVA	LONGITUD	DESCRIPCIÓN
1	1+020.00	7.00m	NUEVO
2	2+020.00	7.00m	NUEVO
3	2+680.00	7.00m	NUEVO
4	2+810.00	7.00m	NUEVO
5	2+900.00	7.00m	NUEVO
6	9+990.00	7.00m	NUEVO
7	10+120.00	7.00m	NUEVO



**PESOS Y ALTURAS DE COBERTURAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS**  
Espesores mínimos sin recubrimiento (mm)

DIAMETRO Ø(°)	DIAMETRO D(m)	AREA A(cm2)	ALTURA MINIMA h(cm)	SUPERFICIE PARA RECOLECCIÓN DE AGUA	
				Altura máxima H(cm)	Peso (kg/m)
36	0.90	0.64	0.30	16.40	59.30

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA ALCANTARILLA TMC**

**TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA TMC:**

- SON TUBERÍAS FORMADAS POR PLANCHAS DE ACERO CORRUGADO GALVANIZADO UNIDAS POR PERFOROS
- ESTA TUBERÍA ES UN PRODUCTO DE GRAN RESISTENCIA ESTRUCTURAL, LA SECCIÓN DE ESTAS TUBERÍAS PUEDE SER DIVERSAS FORMAS: CIRCULARES, ELÍPTICAS, ABOVADAS O DE ARCO, CON COSTAS EMPERNADES QUE CONFIEREN MAYOR CAPACIDAD ESTRUCTURAL, FORMANDO UNA TUBERÍA CASI HERMÉTICA, DE FÁCIL ARMADO

**MATERIALES:**

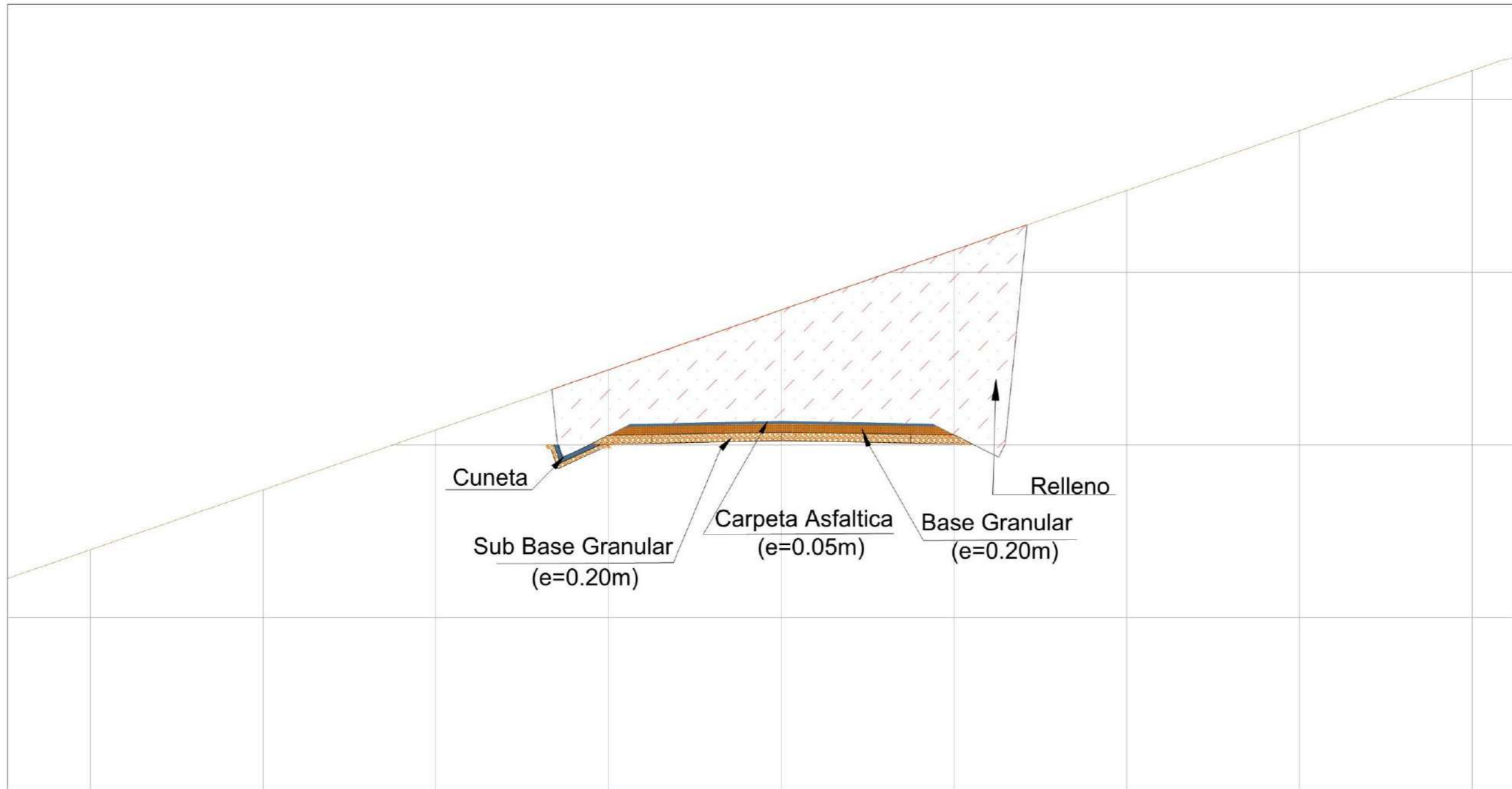
- ACERO F100(MN)=23 kg/mm<sup>2</sup> (ASTM A-218-M-167, ASTM-500)
- ACERO F100(YU)=31 kg/mm<sup>2</sup> (ASTM A-218-M-167, ASTM-500)
- GALVANIZADO DE BAÑO CALIENTE ZINC, CON RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE 90 MICRAS POR LADO-ASTM-A-123
- LAS TMC TENDRÁN ADICIONALMENTE, BANCOS DE CERRILLO Y PERFOROS DE ANCLAJE-ASTM 153-A-449


**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CONCRETO**

CONCRETO f<sub>c</sub> : 175 KG/CM<sup>2</sup>  
-Cabezas y Aleros  
CONCRETO f<sub>c</sub> : 140 KG/CM<sup>2</sup>+30% P.M.  
-Cimentación  
CONCRETO f<sub>c</sub> : 140 KG/CM<sup>2</sup> + 70% PG  
-Emboquillado de Piedra, Emax. 10"

<p><b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<b>NOMBRE DE LA TESIS</b>	<b>UBICACION</b>	<b>ALUMNO (S)</b>	<b>ASESOR</b>	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b>	<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b>	<b>ESCALA</b>	<b>LAMINA N°</b>									
	Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	Región Cajamarca Cajamarca Chota Culeyo Localidades Rejopampa - Pampa La Laguna	GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	BERRU CAMINO JOSE MIGUEL			<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION							PLANO DE ALCANTARILLA TMC	INDICADA FECHA Julio 2022
N°	FECHA	DESCRIPCION																

6. Plano de Cunetas



 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS	UBICACION	ALUMNO (S)	ASESOR	APROBO:	JURADOS		DESCRIPCION DEL PLANO	ESCALA	LAMINA N°	
	Diseño de la Infraestructura vial, Camino Vecinal cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota Cajamarca	Región Cajamarca Departamento Cajamarca Provincia Chota Localidades Rejopampa - Pampa La Laguna	GUERRERO CABRERA IVAN ROY VÁSQUEZ VEGA ROGER WILLIAM	BERRU CAMINO JOSE MIGUEL		N°	FECHA	DESCRIPCION	PLANO DE CUNETAS	INDICADA	PC-01
										FECHA	
										Julio 2022	

## Anexo 6: Permisos de la Municipalidad de Chota.

**CARGO**

M.P.C.H. SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL  
**EXPEDIENTE**  
E-0170782022  
09:47am.  
27 ABR. 2022

CHOTA, 27 de Abril de 2022

**SEÑOR : WERNER CABRERA CAMPOS**

**ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA**


Es grato dirigirnos a usted para saludarlo, y a la vez manifestarle que nosotros somos estudiantes de la universidad "Cesar Vallejo" de la carrera profesional de INGENIERÍA CIVIL y que dentro de nuestra formación académica en la experiencia curricular de investigación del X ciclo, se contempla la realización de una investigación con fines netamente académicos para la obtención de nuestro título profesional al finalizar nuestra carrera.

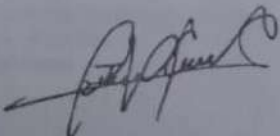
En tal sentido, considerando la relevancia de la entidad que usted dirige, solicitamos su autorización, para que podamos realizar los estudios correspondientes y obtener la información necesaria para desarrollar la investigación de infraestructura vial en los tramos CRUCE CURVA GRANDE REJOPAMPA HASTA CRUCE PAMPA LA LAGUNA". En dicha investigación nos comprometemos a mantener en reserva datos que se consideren de uso exclusivo por parte de la municipalidad, salvo que usted crea a bien su socialización; así mismo entregaremos una copia a la municipalidad provincial de chota de estos estudios una vez finalizada la investigación.

Se adjunta la carta de autorización de uso de información en caso que se considere la aceptación de esta solicitud para ser llenada por el jefe de infraestructura de la municipalidad provincial de Chota.

Agradeciéndole anticipadamente por vuestro apoyo en favor de nuestra formación profesional, hacemos propicia la oportunidad para expresar las muestras de nuestra especial consideración.

Atentamente,

  
VASQUEZ VEGA Roger William  
DNI 80104208

  
GUERRERO CABRERA, Ivan Roy  
DNI 4832580

**Figura 1:** Solicitud de permiso a la Municipalidad Distrital de Chiclayo.

Fuente: Elaboración Propia.

## AUTORIZACIÓN PARA DESARROLLO DE PROYECTO DE TESIS

Yo ING. ELMER DIAZ TELLO  
(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)  
identificado con DNI 41808120, en mi calidad de GERENTE DE INFRAESTRUCTURA  
del área de infraestructura de la municipalidad provincial de Chota con RUC  
N° 20220499767, ubicada en la ciudad de Chota- Cajamarca.

### OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

A los señores ROGER WILLAM VASQUEZ VEGA con DNI: **80104208** e IVAN ROY GUERRERO CABRERA, con DNI: **45332560** estudiantes de la Carrera profesional de Ingeniería Civil de la Universidad "Cesar Vallejo", para que hagan lo siguiente:

REALIZAR LOS ESTUDIOS CORRESPONDIENTES PARA DESARROLLAR  
LA INVESTIGACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIARIA.

con la finalidad de que puedan desarrollar su proyecto de investigación desde los tramos cruce curva grande Rejopampa hasta cruce Pampa la Laguna:  Topografía  Informe estadístico,  Trabajo de Investigación,  Tesis, para optar al grado de  Bachiller, o  Título Profesional.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL CHOTA

Ing. Elmer Díaz Tello

Firma y sello del Representante Legal

DNI: 41808120

VASQUEZ VEGA Roger Willam  
DNI 80104208  
Estudiante

GUERRERO CABRERA, Ivan Roy  
DNI 45332560  
Estudiante

**Figura 2:** Permiso de la Municipalidad Distrital de Chiclayo para el desarrollo del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, BERRU CAMINO JOSE MIGUEL, 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 de Infraestructura vial, Camino Vecinal Cruce Curva Grande Rejopampa - Cruce Pampa La Laguna, Chota, Cajamarca", cuyos autores son VASQUEZ VEGA ROGER WILLAM, GUERRERO CABRERA IVAN ROY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, 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, 07 de Agosto del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
BERRU CAMINO JOSE MIGUEL <b>DNI:</b> 16403359 <b>ORCID:</b> 0000-0001-8434-3219	Firmado electrónicamente por: BCAMINOJ el 08-08- 2022 09:05:01

Código documento Trilce: TRI - 0400700