



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al  
km.10+360, Cajamarca.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Arrascue Olivera, Yean Harly (ORCID: 0000-0002-4156-7690)

Mendoza Soberón, José Homero (ORCID: 0000-0002-3420-6838)

**ASESOR:**

Mg. Benites Chero, Julio César (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación está dedicado a mi familia por haber sido el pilar fundamental a lo largo de nuestra formación universitaria y personal. A todas esas personas que me acompañaron en esta etapa de formación como profesional y ser humano...

José Homero

A mi Familia, por su amor, consejos y por su apoyo incondicional durante la etapa de estudiante, sin su apoyo sería imposible cumplir con mis objetivos.

Yean Harly.

## **AGRADECIMIENTO:**

Agradezco principalmente a Dios por la salud y el cuidado de mi familia.

A mis padres por brindarme su apoyo constante, comprensión y por confiar en mi en todo momento sin importar las circunstancias.

A mi asesor y docentes por compartirnos su conocimiento durante todo este proceso...

José Homero.

A mi familia, por apoyarme económicamente para poder llevar a cabo este curso sin inconvenientes, por el apoyo moral para seguir adelante y nunca desistir, hasta cumplir la meta. A los docentes, por compartir sus conocimientos y experiencias durante toda la etapa de estudios universitarios...

Yean Harly.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2 Variables y operacionalización .....	13
3.3 Población, Muestra, Muestreo, Unidad De Análisis.....	13
3.4 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos. ....	14
3.5. Procedimientos:.....	15
3.6 Método De Análisis Realizados. ....	16
3.7 Aspectos Éticos. ....	17
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN:.....	23
VI. CONCLUSIONES: .....	27
VII. RECOMENDACIONES:.....	29
REFERENCIAS: .....	30
ANEXOS: .....	35

## Índice de tablas

Tabla 1: Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos. ....	13
Tabla 2: Procedimiento De Recolección De Datos.....	15
Tabla 3: Método De Análisis De Datos.....	16
Tabla 4: Cutervo, Resultados Del Estudio De Tráfico, Mayo 2021.....	18
Tabla 5: Cutervo, Características Del Suelo, Ems, Mayo 2021 .....	19
Tabla 6: Cutervo, Precipitaciones Máximas, Mediante Log Pearson Tipo Iii, Registro De Estación, Mayo 2021 .....	20
Tabla 7: Cutervo – San José De Cullanmayo, Resultados De Seguridad, 2021..	21

## **RESUMEN**

La presente tesis tiene como objetivo principal Diseñar la Infraestructura Vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca, para lo cual se realizó un estudio preliminar, estudios de ingeniería básica, diseños, costos y presupuestos, estudio de impacto ambiental, niveles de servicio, para lo cuales se han regido a la normativa vigente.

Esta investigación es de tipo aplicada, diseño de investigación es no experimental descriptivo simple, para lo cual se utilizaron programas como: Hidroesta, civil 3D - V.A, AutoCAD, s10, Ms Project, Excel, los cuales permitieron realizar el diseño geométrico en planta y perfil, cumpliendo con el Manual de Carreteras Dg – 2018, logrando obtener planos de planta y perfil, secciones transversales, metrados, presupuestos, cronograma, etc.

Palabras Clave: Diseños, infraestructura vial, transitabilidad.

## **ABSTRACT**

The main objective of this thesis is to Design the Road Infrastructure to improve the vehicular traffic of the Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00 + 000 at km 10 + 360, Cajamarca, for which a preliminary study was carried out, basic engineering studies, designs, costs and budgets, environmental impact study, service levels, for which they have been governed by current regulations.

This research is of an applied type, research design is simple descriptive non-experimental, for which tools such as software such as: Hidroesta, civil 3D V.A., AutoCAD, s10, MS Project, Excel were used, which allowed to carry out the geometric design in plan profile, complying with the Highway Manual Dg - 2018, managing to obtain floor and profile plans, cross sections, metrics, budgets, schedule, etc.

Keywords: Designs, road infrastructure, walkability.

## I. INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial en el mundo entero tiene una gran influencia en el desarrollo de los pueblos. Es un servicio básico para el crecimiento sostenible, un sistema eficaz de transporte urbano y rural producirá mejoras económicas en las zonas pobres, disminuye el precio de los viajes, generando ahorros y mejoras continuas en la población (Muvawala, Sedukeera y Ssebulime, 2020, p.2), parte de allí la necesidad de contar con vías terrestres que contribuyen significativamente al desarrollo y bienestar de la población, permitiendo transportarnos en condiciones de seguridad y tiempo adecuado.

En Latinoamérica los países cuentan con deficientes vías de transporte. Colombia en los últimos años afronta serios problemas de infraestructura, siendo la infraestructura vial la más deficiente, incrementando los costos de transporte, por ejemplo, conducir un contenedor de Bogotá hacia Buenaventura cuesta más de \$ 1.000 USD respecto a los países que conforman la alianza del pacífico. Los factores que ocasionan esta situación son debido al deficiente número de carreteras pavimentadas y a la débil implementación de estas vías (Villafradez, 2018, p.126), Esto nos permite darnos cuenta, que los países vecinos no son ajenos a la problemática vial terrestre, estos necesitan mayor inversión en este tipo de Infraestructura, por el bienestar de los ciudadanos.

Perú es un país que comparte la problemática vial de Colombia, siendo extensos en superficie y contar con un sistema débil de infraestructura vial para satisfacer las necesidades de la población.

Nuestro país cada año invierte en infraestructura vial, logrando ejecutar muchos km de vías de transporte, sin embargo, no han sido los suficientes para llegar a las zonas más alejadas. Diario la Economía (2020), muestra datos respecto a los trabajos que se realizan en nuestro país estos últimos años: Para el año 2019 se logró rehabilitar, mejorar y construir 95 km como parte de la red no concesionada. Esta cantidad de kilómetros no alcanza ni al 50% de lo ejecutado los años 2017 y 2018, en los cuales se rehabilitó, mejoró y construyó 215 km y 155 km.



Respectivamente. Además, tampoco se logró la meta del mantenimiento de carreteras, pues esta era 21, 280 km y apenas se ejecutaron 19,339 km (Párr. 2), Es por esto que se deberá seguir trabajando e invirtiendo en infraestructura vial, a fin de garantizar la comunicación de las comunidades hacia las ciudades más desarrolladas, Para beneficiar a miles de personas, que cada día salen de sus ciudades en busca de nuevas oportunidades, en busca de trabajo, a cumplir sus funciones de trabajo, a transportar sus productos o mercaderías, entre otros.

El transporte hacia las localidades de Alto Chaquil, Huangashanga, Cullanmayo y San José de Cullanmayo, se realiza a través de una trocha carrozable; Esta vía de transporte se encuentra en un estado deplorable; Las fuertes precipitaciones fluviales, y la ausencia de mantenimiento, han deteriorado el afirmado produciendo bacheado en la carpeta de rodadura, además que las estructuras de drenaje (cunetas y alcantarillas) estas obstruidas, perjudicando gravemente el tránsito vehicular.

Esta vía de transporte conecta zonas altamente productivas en los sectores de agricultura, ganadería y turismo, además integra distritos y provincias del norte del Perú. Actualmente esta vía cuenta con una trocha carrozable de 4 a 5 metros de ancho de calzada, además de algunas cunetas y alcantarillas que desde hace mucho tiempo no cumplen con su función.

Por lo antes mencionado, **formulamos el siguiente problema** con la pregunta, ¿De qué manera el diseño de la infraestructura vial mejorará la transitabilidad vehicular tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+020, Cajamarca?

El siguiente proyecto de investigación se justifica, porque busca una **alternativa de solución** para la situación problemática que sufren los transeúntes de dicha vía, además será de **utilidad** para los ciudadanos y autoridades competentes al momento de requerir información de la zona, también brindará un **aporte a la sociedad**, pues busca contribuir en la calidad de vida del usuario, siendo los ciudadanos de Alto Chaquil, Huangashanga, Cullanmayo, san José de Cullanmayo y las localidades aledañas serán **beneficiados directamente** con este proyecto.

Esta investigación se justifica **teóricamente** porque se regirá a los lineamientos de las normativas vigentes del país, de acuerdo a lo **práctico** se justifica por buscar dar solución de manera práctica al problema del tránsito vehicular, tratando de mejorar esta red vial mediante un diseño geométrico de dicha vía, se Justificación **económicamente**, ya que buscará generar mejoras en el estilo de vida de los ciudadanos de la zona, por último se justifica en lo **técnico**, porque permitirá a los investigadores nutrirse de conocimientos y criterios técnicos para diseñar una vía.

Por consiguiente, en dicha investigación se plantean los siguientes objetivos para llevar a cabo las metas planteadas.

**Objetivo general:**

- Diseñar la infraestructura vial para mejorar la Transitabilidad vehicular del tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca, 2021.

**objetivos específicos:**

- Definir el estudio preliminar de la infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca.
- Aplicar la ingeniería básica para el diseño de la infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca.
- Diseñar los componentes que integran la infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca.
- Evaluar el impacto ambiental de la infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca.
- Calcular los costos y presupuestos de la infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca.
- Determinar el nivel de servicio de la infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca.

En fin, se plantea la **hipótesis** de este proyecto de investigación: si se realiza el diseño de la infraestructura vial entonces mejorará la transitabilidad vehicular tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360 Cajamarca.

## II. MARCO TEÓRICO.

La infraestructura vial es un tema muy amplio a tratar, por ello existen gran cantidad de investigaciones a nivel mundial que tratan esta problemática, por consiguiente, detallaremos antecedentes respecto a nuestro proyecto de investigación.

Ceballos y otros (2017) en su artículo científico “la infraestructura vial y el desarrollo socio económico: El caso Colonia San Vicente de Villanos, Ecuador”, estos investigadores concluyeron que la población usuaria de esta red es la principal beneficiaría, pues permitirá transportarse de forma segura y conlleva a una mejora continua (p.34). Este artículo resalta la importancia de contar con una vía de comunicación terrestre que permita el acceso hacia los diferentes sectores.

Sutheeraakul (2019), en su artículo científico “Concepto de clasificación funcional y contextual para la red de carreteras en Tailandia: estudio preliminar” concluye que, la clasificación de las carreteras permite planificar y diseñar con mayor eficiencia (p.06). Este autor nos muestra la importancia de un estudio preliminar ya que por medio de este se podrá clasificar y posteriormente diseñar una carretera, compartiendo los criterios de la dg- 2018, que clasifica las carreteras de acuerdo a sus características topográficas y su demanda vehicular.

Pérez y otros (2019). En su tesis “Diseño de infraestructura vial para mejorar el nivel de servicio de la carretera de Incahuasi – CP. La Tranca (16+00km), Ferreñafe” el autor deduce que para su proyecto se han considerado criterios y diferentes estudios de ingeniería básica, como tráfico, topografía, mecánica de suelos, hidrología e hidráulica y seguridad vial, con los resultados obtenidos se ha propuesto diseñar la nueva infraestructura vial. Este autor nos indica lo importante que es realizar los estudios de ingeniería básica para un proyecto de carreteras, ya que estos nos brindan información sustancial e importante para la elaboración de un adecuado diseño.

Risco (2019), en su tesis “Diseño de la carretera para unir el distrito de llama con el caserío San Antonio, distrito de Llama – provincia de Chota – Cajamarca, 2018”, manifiesta que el diseño geométrico se llevó a cabo a pesar de no cumplir con algunos parámetros que establece la dg- 2018, debido a que la carretera presenta grandes pendientes, siendo esta totalmente nueva (pág. 302). Esta investigación muestra las dificultades que se presentan al momento de realizar el diseño de una carretera, donde las condiciones topográficas de la zona no permiten el

cumplimiento de las normativas, por ello el proyectista debe tomar decisiones y aplicar su criterio ajustándose lo más posible a la normativa.

García y otros (2019) en su artículo “impacto de la accesibilidad carretera en calidad de vida de las localidades urbanas y suburbanas de baja California, México”, afirma que una vía diseñada y construida bajo condiciones técnicas, definitivamente mejorará las condiciones de vida de las zonas marginadas de un país (p.116). Este estudio destaca la importancia de una vía para zonas más alejadas, las cuales facilitarán el acceso hacia otros servicios básicos como educación y salud de mejor calidad.

Drainage Desing Manual (2017), esta revista “Transportation & Storm Water Design Manuals” afirman que un sistema de drenaje debe de ser eficiente para soportar precipitaciones propias de la zona y trasladarlas hacia fuentes cercanas, aguas abajo (par.2). en este estudio indican la importancia del diseño óptimo de las obras de drenaje para que una carretera perdure en el tiempo.

Zevallos (2016) en su investigación “Ingeniería de costos y presupuestos” afirma que el costo de un producto para un proyecto está instruido por el valor del insumo o material, además del valor de la mano de obra que se emplee directa e indirectamente, maquinaria y equipos que aporten en su elaboración y puesta en funcionamiento del producto. este autor nos muestra la importancia de saber estimar el costo de un proyecto, tomando en cuenta factores como materiales, insumos, maquinaria, equipos, mano de obra los cuales brindaran un valor estimado del proyecto.

Sánchez y Zamora (2016) en su tesis “Diseño de la carretera Mamaruribamba bajo – Las Palmas de Tinyayoc - Rambrán, distrito y provincia de Cutervo, Cajamarca, 2016” Concluye que en su proyecto existirán impactos negativos como la contaminación del aire a través de las partículas en suspensión, contaminación sonora, gases de combustión, actividades de construcción y operación, los cuales prevención mitigación y corrección (pág. 121). Esta investigación muestra la importancia de un estudio de impacto ambiental el cual estará elaborado bajo los lineamientos del SEIA, el cual determinará si el proyecto es viable o no.

Vega (2018), en su tesis “Análisis de la Capacidad y Niveles de Servicio de las vías de ingreso a la ciudad de Cajamarca pertenecientes a la Red Vial Nacional” nos dice que La capacidad es la mayor cantidad de vehículos que circulan por una determinada sección de la carretera durante un tiempo determinado, esto de acuerdo a las condiciones que la vía pueda ofrecer de acuerdo a sus características geométricas tipo de tránsito (pág. 24). Este investigador nos define la importancia de la capacidad de servicio que una carretera nos pueda ofrecer para una adecuada transitabilidad.

Para este proyecto de investigación se tomará teorías y orientaciones conceptuales referido al diseño de infraestructura vial, tomando como referencia la normativa vigente.

**La infraestructura vial** es conformada por diversas estructuras que se conectan entre sí para unir localidades del país, estas brindan un servicio de transporte vehicular y peatonal siendo fundamentales para el desarrollo de la población. Pairazamán (2017). Define **la infraestructura vial**, como un conjunto de estructuras interconectadas entre sí, que permitirán la circulación de transeúntes y vehículos bajo condiciones de seguridad (p.42).

La infraestructura vial está compuesta por estructuras como, carreteras, puentes, alcantarillas, badenes, cunetas, etc. Todas estas cumplen una función, tal es el caso de las carreteras: Gutiérrez (2015), las define como redes físicas que su principal función es integrar y unir territorios, (p.281). Estas estructuras tienen una funcionalidad directa con el tránsito vehicular, así indica Patiño (2016), que los proyectos de **carreteras**, se ejecutan con una proyección en relación a la funcionalidad de transporte, como capacidad y nivel de servicio (p.34). las carreteras afrontan diferentes factores que contribuyen al deterioro de ésta, así lo manifiesta, Shinohara, Kato y Okino (2018), dice que las carreteras y las infraestructuras están propensas a sufrir impactos adversos de las cargas de tráfico y transmutar en el clima (p.4).

Para todo proyecto de obras civiles es necesario realizar estudios de ingeniería básica, como estudios topográficos, hidrología e Hidráulica, geológicos y geotécnicos, estudios de tráfico y también no menos importante, el estudio de impacto ambiental, (AASHTO-LRFD, 2014, p.3). Los estudios y análisis que se realizan al medio de transporte, favorecen a la infraestructura vial en cuanto a construcción y funcionamiento, siendo la infraestructura terrestre fundamental y necesaria para el desarrollo territorial tanto en la zona rural como también en las zonas urbanas, las cuales producen desarrollo económico y social en la población (Flores y Jorge, 2015, p. 123).

Angie (2019), dice que la topografía es la representación detallada de un lugar con sus características principales como elevación, altitud y longitud, Para Castro (2017), indica que **la topografía** es una ciencia que se encarga del estudio de la superficie terrestre, con sus respectivos detalles y formas naturales o artificiales. Para los proyectos de ingeniería se realiza una actividad denominada levantamiento topográfico, la cual determina altura entre puntos en relación al plano horizontal ya definido (p.1074). Por su parte Asprilla (2014), manifiesta que las condiciones topográficas del terreno, las formas en que se ejecutan las carreteras en nuestro país influyen considerablemente en los costos de construcción (p.35). Este estudio es la base para poder realizar otros estudios, además nos permite conocer la orografía del terreno.

El diseño de los pavimentos está directamente relacionado con la subrasante en la cual descansa el pavimento, Rathod y Ravande (2018), dice que toda estructura de pavimento descansa sobre un suelo firme, parte de allí la necesidad de realizar estudios minuciosos sobre las propiedades y características físicas y mecánicas del suelo (p.1).

Una carretera deberá de estar diseñada para soportar una cantidad de tráfico, la cual deberá cumplir para una proyección de 20 años, la cual se asocia con el incremento de la población y el incremento de vehículos (DG-2018 pág. 95). Cada año el crecimiento vehicular es inminente en el mundo entero, por ello que, al elegir un proyecto vial, se debe planificar o elaborar un plan estratégico que permita conocer de acorde a la realidad la demanda que este proyecto deberá satisfacer exitosamente (Ramírez, 2019, p. 4).

Para el diseño de carreteras, en nuestro país el MTC nos brinda un manual como guía, en este encontramos parámetros establecidos el cual nos permitirá elaborar con mayor seguridad un adecuado diseño. El estudio de la demanda se realiza a través del **Índice medio diario anual (IMDA)**, este representa los volúmenes diarios de todos los días del año, el cual proveerá datos que permitirán establecer la importancia de la vía, además que permitirá proyectar la carretera con una demanda diaria promedio a servir durante un periodo de servicio, así mismo también determinar las características geométricas de carácter general, estudios medioambientales, proyectos de señalización e iluminación, estudios de impacto acústico, entre otros.(Dg-2018, p.92).

La construcción de una carretera involucra un riesgo potencial durante y después de su construcción. El método típico utilizado para llevar a cabo, producen desestabilización de taludes y laderas, siendo fundamental la señalización en zonas vulnerables a sufrir deslizamientos (Galindo y Alcántara, 2015, p. 143). Existen muchos factores de riesgo que contribuyen a los múltiples accidentes en las carreteras. Por eso es necesario disponer de información de estudios anteriores realizados sobre **seguridad vial** (García y Abreu, 2016, p.54), Morales (2021), manifiesta que las caídas de rocas es un factor importante y dañino para la calzada y vida de los transeúntes, por lo que es fundamental diseñar estructuras de protección de calzadas de carreteras (p. 17), por ello se debe realizar un análisis para determinar puntos críticos y zonas que produzcan riesgo para la estructura y el tránsito vehicular, y aplicarle la señalización o alguna estructura que contribuya a la seguridad de la vía.

El hombre es un ser vivo que está en constante movimiento, durante los últimos años el factor transporte vehicular ha sido el método principal para esta acción. Cada día se crean más caminos en el mundo, produciendo así grandes variaciones en el relieve de la zona, parte de allí la importancia de planificar los proyectos, respetando siempre el paisaje (Folkesson, 2020, p. 13). Culminados los estudios de ingeniería básica, se tendrá la información necesaria para la realizar los diseños, estos se realizarán bajo los lineamientos de las normativas vigentes las cuales serán aplicadas para la realización del proyecto.

Según DG- 2018, determina que para el **diseño geométrico** de carreteras se desarrollará con concordancia con las características, tipos, pesos, dimensiones de los vehículos establecidas en el reglamento nacional (p.24). Asimismo, Delgado (2014), indica que en el **diseño geométrico** de una carretera está compuesta por aspectos principales las cuales destacan la sección transversal, pendientes, velocidades, distancias de visibilidad y obstáculos laterales (p.24).

La **velocidad de diseño** se determinará en cuanto a la seguridad y comodidad que la sección o tramo de la vía pueda ofrecer, se entiende que esta velocidad será la máxima que puede darse en un tramo (DG- 2018, p.96), esta velocidad se definirá de acuerdo a la categoría (orografía) además de la pendiente máxima, de las tangentes y radios.

Los **pavimentos** son diseñados para cumplir un tiempo de vida útil, la cual está directamente relacionado directamente con la calidad de materiales utilizados. (Plati, 2019, p.546). Dice que los pavimentos son elementos principales de la infraestructura vial. Para su diseño requieren de información precisa, obtenida a través de estudios de suelo, drenaje, tráfico y materiales utilizados para su construcción, de no ser así, las dimensiones de los componentes del pavimento no contribuirán a que este cumpla con el tiempo de vida útil (Barreto, Banguera y Córdova, 2018, p. 60).

Una carretera está diseñada para soportar cargas, las cuales producen esfuerzos como de tensión y compresión, las más típicas; Es por ello que el diseño se realizará en función a la **carga máxima** que puede generar el porcentaje diario de vehículos más pesados, las condiciones climáticas, el índice medio diario anual, entre otras. (Martines, 2015, p.15).

La **superficie de rodadura** es la capa superior que se coloca sobre la base de un pavimento, su función es proteger del desgaste que genera el tráfico, esta superficie absorbe cargas así contribuye en la capacidad de soporte del pavimento (Ávila, 2018, p.45).

Las **obras de arte** son elementos estructurales que complementan una infraestructura vial, estas cumplen la función de drenaje, conduciendo el flujo de agua ya sea de cauce natural o por efecto de las lluvias hacia un destino que no



afecte la estructura y a la población. El Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (2016), nos dice que las **alcantarillas, Badenes y cunetas** son estructuras, cuyo servicio es evacuar el flujo de agua superficial que proviene directamente de los cursos naturales o artificiales que cruzan a una vía. (p.70).

La ejecución de cualquier tipo de proyecto de obras civiles por naturaleza generará cambios en la geografía, estas variaciones traen consigo impactos ambientales de carácter negativos y positivos.

Los proyectos de infraestructuras en zonas rurales producen cambios significativos en el ecosistema. Las carreteras, si bien tiene beneficios significativos, estas se deben proyectar siguiendo un plan estratégico de prevención y control, durante y después de la construcción de esta vía, asegurando así que los efectos negativos no sean significativos (Siqueira y otros, 2020, par. 4).

El estudio de **impacto ambiental** (EslA) es un documento técnico que se realiza con la finalidad de poder pronosticar, identificar, valorar y corregir los efectos ambientales que puede causar las acciones antrópicas de las actividades del hombre y su entorno (Coria 2008, p.126). Por ello es fundamental realizar el EslA y presentarlo a la autoridad competente, esta lo analizará y mediante una evaluación de impacto ambiental esta lo apruebe o no, de ser aprobada el proyecto será viable.

Para Elmerraji (2019), define a un presupuesto como un pronóstico de ingresos y gastos durante un tiempo específico utilizados por las empresas para garantizar el buen funcionamiento de un negocio. párr 2). Los **costos y presupuestos** de un proyecto son fundamentales, estos permiten determinar el monto total y por partidas, teniendo en cuenta los rendimientos y aportes unitarios de acuerdo al sector de construcción y la ubicación geográfica del proyecto, según Beltrán (2012), refiere que el estudio de costos y presupuestos detallaran el valor que tendrá el proyecto, (párr. 2). Las estructuras de infraestructura vial, actuales y futuras, tienen enfrente retos enormes que afrontar. El aumento de población y las variaciones climáticas son factores que difícilmente se pueden controlar, ante ello es esencial tener un control de mantenimiento permanente, siendo económicamente mejor prevenir daños en la vía a tener que reparar (De Buen, 2018, p. 47).

Para todo proyecto de ingeniería se necesita tener un cronograma donde se detallan todas las actividades que se deben realizar tal como lo manifiesta Ray (2017), donde define a un cronograma es el que organiza las actividades de un proyecto con fechas de inicio y final, además de estos también definen los recursos que se necesitan para llevar a cabo un proyecto en los tiempos adecuados.

La **transitabilidad vehicular** se define de acuerdo a la eficacia que deberá brindar una infraestructura vial, esta dependerá directamente del estado actual de la carpeta de rodadura y de la seguridad que esta pueda brindar, así lo confirma El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), donde define a la **transitabilidad** como la determinación del nivel del servicio, el cual asegura el estado de la infraestructura vial, la cual permitirá el flujo vehicular de modo seguro en un determinado periodo (p.22). para Martin y otros (2016), describe al **nivel de servicio** como la comodidad de los conductores para conducir a una velocidad determinada brindando seguridad a los pasajeros (p.49), por su parte Cohen y Polus (2011), indica que el **nivel de servicio** es un modo de calificar la calidad del flujo vehicular, teniendo en cuenta las características y seguridad que pueda ofrecer una vía (p.1319).

La **capacidad de servicio** la podemos definir como un valor máximo de vehículos que circulan por un tramo y periodo, esto va relacionado con las características geométricas de la carretera (2008), la capacidad de una carretera [...] es la tasa máxima del flujo de vehículos que circulen en un tramo en un intervalo de tiempo (p.13).

### III. METODOLOGÍA.

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

Esta investigación es de **tipo aplicada**, ya que busca dar solución práctica a una problemática. El **diseño de investigación es no experimental descriptivo simple**, siendo la variable independiente el centro de estudio, a la cual se le analizará sin aplicar ninguna manipulación, Por lo cual esta investigación se esquematiza:

**M→O**

Donde:

**M:** Representa el lugar de estudio del proyecto, “Alto Chaquil, Huangashanga, Nudillo, Barrios altos, San José de Cullanmayo”.

**O:** Representa la información sobre la transitabilidad.

#### 3.2 Variables y operacionalización

**Variable Independiente:** Diseño de infraestructura vial.

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 (Pairazamán, 2017, p.42).

**Variable Dependiente:** Mejorar la transitabilidad vehicular.

La transitabilidad es la determinación del nivel del servicio, el cual asegura el estado de la infraestructura vial, la cual permitirá el flujo vehicular de modo seguro en un determinado periodo (MTC, 2018, P. 22).

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

##### **Población**

La población de nuestro proyecto de investigación está representada por todas las trochas carrozables pertenecientes al distrito y provincia de Cutervo en la región Cajamarca.

## Muestra

La muestra está representada por la Trocha carrozable que conecta a las localidades de Cutervo, Alto Chaquil, Huangashanga, Nudillo, Barrios Altos y San José de Cullanmayo con una longitud de 10+020 kilómetros.

## Muestreo

El muestreo será **no probabilístico por conveniencia**.

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

#### Técnicas

Las técnicas que utilizaremos para el presente proyecto de investigación son: Técnicas de campo, técnicas de gabinete, y además de la revisión de base de datos; Estas permitirán obtener información de campo que posteriormente se analizarán en gabinete y se procesará los datos, los cuales nos permitirán contribuir a la meta principal.

#### Instrumentos

Los instrumentos que detallaremos a continuación, son las herramientas con las cuales obtendremos la información. Estos instrumentos serán aplicados de acuerdo a los tipos de estudio que realizaremos.

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Recolección de datos	Técnicas	Instrumentos
Estudio preliminar	Técnica de campo	- Diario de campo - Cámara fotográfica
	Técnica de gabinete	- Registros fotográficos. - Ficha textuales y bibliográficas
Estudio de tráfico	Técnica de campo	- Ficha de conteo de vehículos
	Técnica de gabinete	- Normativas y manuales vigentes. - Hojas de cálculo de Excel.

Estudio topográfico	Técnica de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estación total, GPS, prismas, cinta métrica.</li> </ul>
	Técnica de gabinete	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fichas bibliográficas</li> <li>- Manual de carreteras dg-2018.</li> <li>- Hojas de cálculo Excel.</li> </ul>
Estudio de mecánica de suelos.	Técnica de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diario de campo.</li> <li>- Fichas textuales.</li> <li>- Cámara fotográfica.</li> </ul>
	Ensayos de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensayos de muestras en laboratorio.</li> <li>- Fichas de recolección de datos.</li> <li>- Registros fotográficos.</li> <li>- Formatos de laboratorio.</li> </ul>
	Técnica de gabinete	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual de diseño de carreteras dg-2018.</li> <li>- Hojas de cálculo Excel.</li> </ul>
Estudio de hidrología e hidráulica	Técnica de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diario de campo.</li> <li>- Cámara fotográfica y de video.</li> </ul>
	Base de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registros y recolección de datos de estaciones cercanas.</li> </ul>
	Técnica de gabinete	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hojas de cálculo Excel.</li> <li>- Manual de hidrología e hidráulica.</li> </ul>
Estudio de Seguridad vial	Técnica de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diario de campo</li> <li>- Cámara fotográfica.</li> </ul>
	Revisión de base de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual de Seguridad Vial</li> <li>- Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigentes.</li> </ul>
	Técnica de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diario de campo.</li> <li>- Cámara fotográfica y de video.</li> </ul>

Estudio de impacto ambiental	Técnica de gabinete	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registros fotográficos.</li> <li>- Fichas textuales</li> <li>- Fichas bibliográficas</li> <li>- Manuales y normas vigentes.</li> </ul>
------------------------------	---------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

### **Validez y confiabilidad.**

La validez y confiabilidad de este proyecto de investigación están sujetos a las normativas vigentes en cada estudio básico realizado para la elaboración del diseño de la infraestructura vial, la validación de los instrumentos que se empleen se someterá a través de un juicio y criterio de expertos conocedores del tema en mención, la cual llevará a cabo todos los procedimientos para el desarrollo del proyecto en mención, con la finalidad de tener validez y aprobación del contenido correspondiente.

### **3.5. Procedimientos:**

Tabla 2: Procedimiento de recolección de datos

Recolección de datos	Procedimiento
Estudio preliminar	Se realizaron visitas de campo, donde se recolectó información de las condiciones en que se encuentra la vía.
Estudio Tráfico	Se hicieron los conteos volumétricos y se clasificó de acuerdo al tipo de vehículo, durante un periodo de 7 días por 24 horas seguidas.
Estudios topográficos	Se realizó el levantamiento topográfico usando los equipos correspondientes (GPS, estación total, prismas).
Estudio de mecánica de suelos	Se realizaron las calicatas para la extracción de muestras y fueron llevadas a laboratorio para sus respectivos análisis.
Estudio hidrológico e hidráulico	Se recolectó información de la estación más cercana a la zona del proyecto, esta información se podrá obtener de instituciones como la Autoridad Nacional del Agua (ANA) o del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI

Estudio de seguridad vial	Se identificó los puntos críticos donde existe riesgo potencial para el tránsito vehicular, transeúntes, estructura, y se aplicó la señalización correspondiente.
Estudio de impacto ambiental	Se elaboró el análisis de impacto que generará la infraestructura vial con respecto al ambiente, este análisis se registrará en lo establecido a las normas ambientales vigentes (SEIA).

Fuente: Elaboración propia.

### 3.6 Método de análisis realizados.

Tabla 3: Método de análisis de datos

Recolección de datos	Método de análisis de datos
Estudio preliminar	Con la información obtenida, se determinó el estado actual de la vía y se planteó la alternativa de solución.
Estudio Tráfico	Con la información obtenida del conteo vehicular, se determinó el IMDA, además se determinó la categoría de la vía según la demanda vehicular.
Estudios topográficos	Se procesaron los puntos topográficos obtenidos en campo y el uso del programa AutoCAD civil 3D, para la elaboración de los planos.
Estudio de mecánica de suelos.	Las muestras obtenidas en campo se analizaron en el laboratorio. (Ensayo de granulometría, Proctor modificado, capacidad de soporte (CBR), límites de Atterberg, consolidación, contenido de humedad y corte directo).
Estudio hidrológico e hidráulico	Con la información recolectada de las estaciones pluviométricas se procederá a determinar los volúmenes máximos de agua que nos permitirán diseñar las obras de arte.
Estudio de seguridad vial	Conocidas las características de la vía, se procederá a diseñar las estructuras y señalización necesaria para evitar accidentes.

Estudio de impacto ambiental	Se determinará la categoría en la que se encuentra el proyecto y los impactos negativos y positivos que éste pueda producir.
------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia.

### **3.7 aspectos éticos.**

Este proyecto de investigación se desarrolla siguiendo las indicaciones que nos brinda la facultad de ingeniería y normativas vigentes de nuestro país, además que las teorías y conceptos de los autores presentes en la investigación estarán debidamente citados bajo la norma ISO-690. Los resultados de los estudios realizados serán totalmente ciertos, con el propósito de dar autenticidad a esta investigación, resaltando los valores y principios éticos, puesto que la meta es diseñar la infraestructura vial que beneficiará a cientos de personas, brindando una alternativa de solución a la problemática de transitabilidad de la vía, además que será de utilidad para las autoridades y futuras investigaciones.



## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. EVALUACIÓN TÉCNICA:**

#### **4.1.1. Estudio preliminar:**

Se logró determinar el estado actual de la vía. Esta cuenta con una calzada de 4.5 metros de ancho en promedio, carece de obras de drenaje longitudinal y las obras de arte están fuera de función, la superficie de rodadura de afirmado presenta un continuo bacheado, afectando gravemente el tránsito vehicular.

### **4.2. ESTUDIOS DE INGENIERÍA BÁSICA:**

#### **4.2.1. Estudio de tráfico:**

Realizando el procedimiento respectivo, el estudio de tráfico determinó que la vía es de tercera clase pues el flujo vehicular se encuentra entre los 200 y 400 veh/día.

Tabla 4: Cutervo, resultados del estudio de tráfico, mayo 2021

IMDS	232 veh/día
IMDA	262 veh/día
IMDA Expediente (2025)	268 veh/día
IMDA proyectado (2041)	299 Veh/día

Fuente: elaboración propia de los investigadores

#### **4.2.1. Estudio topográfico:**

Como resultado del estudio topográfico, podemos clasificar a la superficie del área de influencia en el diseño geométrico de la vía como tipo 2 y tipo 3, puesto que las pendientes transversales superan en algunos tramos de la carretera el 50% y las pendientes longitudinales el 6%, estando por debajo de 8%.

#### **4.2.2. Mecánica de suelos:**

Se realizaron los estudios de suelos correspondientes para el proyecto, la cual se contrató los servicios de laboratorios LABSUC suelos y pavimentos, los cuales nos brindaron los siguientes resultados fundamentales para cumplir con nuestros objetivos.

Tabla 5: Cutervo, características del suelo, EMS, mayo 2021

Calicata	Progr.	H (m)	Contenido de Humedad (%)	LL (%)	LP (%)	IP	SUCS	CBR
C-01	0+000	1.5	26.43	30	25	5	CH	
C-02	0+500	1.5	16.39	38	31	7	CH	7.7
C-03	1+000	1.5	10	18	12	6	CH	
C-04	1+500	1.5	15.31	14	11	3	CH	
C-05	2+000	1.5	16.92	35	28	7	CL	
C-06	2+500	1.5	11.04	39	30	9	CL	6.1
C-07	3+000	1.5	22.93	31	22	9	CL	
C-08	3+500	1.5	21.91	36	26	10	ML	
C-09	4+000	1.5	19.59	32	24	8	ML	
C-10	4+500	1.5	16.72	38	31	7	ML	9.2
C-11	5+000	1.5	26.89	35	32	3	ML	
C-12	5+500	1.5	14.9	40	31	9	ML	
C-13	6+000	1.5	15.31	14	11	3	ML	
C-14	6+500	1.5	19.28	12	8	4	ML	8.1
C-15	7+000	1.5	38.37	18	13	5	ML	
C-16	7+500	1.5	25.35	35	28	7	CH	
C-17	8+000	1.5	39.42	34	22	12	CL	
C-18	8+500	1.5	24.41	46	36	10	CL	6
C-19	9+000	1.5	33.65	36	27	9	CL	
C-20	9+500	1.5	15.98	26	18	8	CL	
C-21	10+000	1.5	12.09	26	18	8	CL	6.2
C-22	10+200	1.5	16.45	28	22	6	CL	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 se muestran las características del suelo de las 22 calicatas realizadas, donde se muestran que los CBR, se encuentran en un intervalo de 6.0% a 10.0% lo que significa que se trata de un suelo regular, el cual representa un suelo trabajable.

#### 4.2.3. Hidrología e hidráulica:

Para la realización del estudio de hidrología se tomó la estación más cercana a la zona del proyecto en este caso la estación hidrometeorológica de Cutervo ya que esta cuenta con los datos de registro completos. La precipitación máxima por día de la estación en estudio está dada en función a las distribuciones probabilísticas o también llamada de usos aleatorios, siendo de mejor ajuste Log Pearson Tipo III.

La información analizada ha sido obtenida de la entidad SENAMHI, se ha utilizado la información de los últimos 25 años, la cual permitió realizar el estudio de precipitaciones máximas anuales y máximas diarias en 24 horas, siendo la precipitación anual de 65.7 mm y de 44.38 en promedio durante las 24 horas.

Tabla 6: Cutervo, precipitaciones máximas, mediante Log Pearson Tipo III, registro de estación, mayo 2021

PRECIPITACIÓN MÁXIMA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO		
T (años)	P	DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III
2	0.500	59.99
5	0.200	58.99
10	0.100	65.68
20	0.050	71.96
25	0.040	73.92

Fuente: elaboración propia.

Para el diseño de cunetas se tomará un periodo de retorno de 10 años y para el diseño de obras de arte se tomará un periodo de retorno de 25 años, el tiempo de concentración será como mínimo de 10 minutos, siendo el instante donde se produce la máxima concentración.

#### **4.2.4. Estudio de Seguridad vial y señalización:**

De acuerdo a las características de la vía se utilizarán tres tipos de señalización: reglamentarias, preventivas e informativas.

### **4.3. DISEÑOS:**

#### **4.3.1. Diseño geométrico:**

Se ha realizado el diseño geométrico de km. 10+360, el cual cuenta con 87 curvas circulares, teniendo como vehículo de diseño B2E, clasificación de la vía tercera clase, velocidad de diseño 30 km/h y 40 km/h, ancho de calzada 6.00 m, peralte máximo 12%, ancho de berma 0.50 m y 0.90 m, bombeo de plataforma 2%.

#### 4.3.2. Diseño de pavimento. (método AASTHO).

De acuerdo al método de AASHTO, el diseño del pavimento flexible se ha realizado en función al ESAL (707636) Y CBR (6.0 %) y (8.1%), teniendo como resultado dos espesores de diseño a lo largo de la vía.

Tramo 1 (km. 00+000 al km. 03+760) y tramo 3 (07+360 al km. 10+360); sub base granular 0.25 m (10in), base granular 0.15 m (6 in) y carpeta asfáltica de 0.05 m (2 in).

Tramo 2 (km. 00+3760 al km. 07+360); sub base granular de 0.20 m (8 in), base granular 0.15 (6 in) y carpeta asfáltica de 0.05 m (2 in).

#### 4.3.3. Diseño de obras de drenaje.

Para evacuar las aguas superficiales se ha diseñado cunetas de sección T1 (triangular), las cuales estarán a lo largo de la vía de acuerdo al talud de corte, las dimensiones de estas son de acuerdo a la zona lluviosa en que se encuentra, 0.30 de profundidad y 0.75 de ancho.

#### 4.3.4. Diseño de estructuras.

Para complementar la infraestructura vial se ha optado por diseñar alcantarillas TMC, las cuales serán construidas en las progresivas determinadas, estas serán de tubo circular de Ø 24 pulg y Ø 32 pulg, con marco de concreto y una longitud de 9.30 m y 9.70 m.

Baden: se ha considerado 3 badenes a lo largo de la vía las cuales tendrán las mismas características de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  de 5 x 5 m, una pendiente de 0.05%.

#### 4.3.5. Seguridad vial Y señalización:

Tabla 7: Cutervo – San José de Cullanmayo, resultados de seguridad, 2021.

Hitos kilométricos	10 unidades
Marcas en pavimento	10360 metros
Señales preventivas	130 unidades
Señales reglamentarias	42 unidades
Señales informativas	60 unidades

Fuente: elaboración propia.

#### **4.4 Costos y presupuestos.**

##### **4.4.1. Presupuesto.**

Realizando el análisis correspondiente se calculó un presupuesto de 20,885,389.22 soles.

##### **4.4.2. Fórmula Polinómica.**

$$K = 0.062 * (Mr/Mo) + 0.112 * (Ar/Ao) + 0.081 (Ir/Io) + + 0.557 * (Mr/Mo).$$

Donde la variable de mayor incidencia corresponde a Maquinaria y Equipo importado, seguido del índice General de Precios al consumidor.

##### **4.4.3. Programación de obra.**

Para el presente proyecto tendrá un plazo de ejecución de 300 días calendarios.

#### **4.5. Estudio de impacto ambiental.**

El valor obtenido en la matriz de Leopold es de -105 lo cual nos indica que el proyecto no generará daños significativos por lo tanto el proyecto es viable.

#### **4.6 Niveles de servicio.**

De acuerdo al manual DG-2018, el nivel de servicio para esta vía será de tipo Nivel A.

## **V. DISCUSIÓN**

Ceballos y otros (2017) en su artículo científico “la infraestructura vial y el desarrollo socio económico: El caso Colonia San Vicente de Villanos, Ecuador”, estos investigadores concluyeron que la población usuaria de esta red es la principal beneficiaría, pues permitirá transportarse de forma segura y conlleva a una mejora continua.

Lo que manifiesta este investigador es correcto pues una carretera permitirá el acceso a hacia los diferentes sectores, el cual generará importantes y significativos beneficios a los usuarios, permitiéndoles transportarse en tiempos más cortos y con mayor seguridad y a la vez mejorando sus condiciones de vida.

Según Sutheeraakul (2019), en su artículo científico “Concepto de clasificación funcional y contextual para la red de carreteras en Tailandia: estudio preliminar, refiere que un estudio preliminar es fundamental para el diseño de las carreteras ya que depende de estas ciertas clasificaciones y que a su vez brindará al proyectista cierta información que le permita tomar decisiones respecto a las características que pueda tener el diseño de la vía.

Efectivamente lo que manifiesta el autor es correcto pues consideramos que la elaboración de un estudio preliminar nos brindara información importante de las características que está presente, como el estado de la vía, estado de las obras de drenaje, entre otras, las cuales permitirán conocer y clasificar algunos parámetros para el posterior diseño de la vía.

Pérez y otros (2019). En su tesis “Diseño de infraestructura vial para mejorar el nivel de servicio de la carretera de Incahuasi – CP. La Tranca (16+000km), Ferreñafe” el autor deduce que para su proyecto se han considerado criterios y diferentes estudios de ingeniería básica, como tráfico, topografía, mecánica de suelos, hidrología e hidráulica y seguridad vial, con los resultados obtenidos se ha propuesto diseñar la nueva infraestructura vial.

Coincidimos con el autor pues lo que manifiesta es correcto ya que en nuestro proyecto se comprobó que los estudios de ingeniería básica son esenciales ya que

nos permiten conocer y obtener resultados de los distintos estudios con los que podemos realizar el diseño de la vía, entre los cuales está el IMDS de 232 veh/día, el cual clasifica a la vía de tercera clase, por intermedio del levantamiento topográfico podemos clasificar a nuestro terreno como ondulado y accidentado, respecto a la mecánica de suelos en las 23 calicatas en las cuales prevalece la arcilla con CBR de 6% hasta 9.1% lo que indica que es un suelo trabajable, por último el estudio hidrológico con una precipitación máxima de 65.7mm.

Risco (2019), en su tesis “Diseño de la carretera para unir el distrito de Llama con el caserío San Antonio, distrito de Llama – provincia de Chota – Cajamarca, 2018”, manifiesta que el diseño geométrico se llevó a cabo a pesar de no cumplir con algunos parámetros que establece la dg- 2018, debido a que la carretera presenta grandes pendientes, siendo esta totalmente nueva.

A diferencia de este autor, el diseño geométrico del presente proyecto si logro cumplir con los parámetros de diseño, esto debido a las condiciones topográficas de la zona el cual nos ha permitido trabajar con velocidades de 30 km/h y 40 km/h.

García y otros (2019) en su artículo “impacto de la accesibilidad carretera en calidad de vida de las localidades urbanas y suburbanas de Baja California, México”, afirma que una vía diseñada y construida bajo condiciones técnicas, definitivamente mejorará las condiciones de vida de las zonas marginadas de un país.

Estamos de acuerdo con el autor pues una vía diseñada y construida bajo condiciones adecuadas generará grandes beneficios para la población y es de mayor impacto en las zonas más alejadas, permitiéndoles transportar sus productos y mejorando sus condiciones de vida.

Drainage Desing Manual (2017), esta revista “Transportation & Storm Water Design Manuals” afirman que un sistema de drenaje debe de ser eficiente para soportar precipitaciones propias de la zona y trasladarlas hacia fuentes cercanas, aguas abajo.

El autor tiene razón en lo que manifiesta puesto que una carretera deberá tener sus obras de drenaje que se encargan de evacuar las aguas producto de las precipitaciones. Para nuestro proyecto se ha considerado 39 alcantarillas de TCM de 24" y 32", 3 badenes y cunetas de sección triangular a lo largo de toda la vía, los cuales contribuirán a que la infraestructura brinde una buena transitabilidad.

Zevallos (2016) en su investigación "Ingeniería de costos y presupuestos" afirma que el costo de un producto para un proyecto está instruido por el valor del insumo o material, además del valor de la mano de obra que se emplee directa e indirectamente, maquinaria y equipos que aporten en su elaboración y puesta en funcionamiento del producto. este autor nos muestra la importancia de saber estimar el costo de un proyecto, tomando en cuenta factores como materiales, insumos, maquinaria, equipos, mano de obra los cuales brindaran un valor estimado del proyecto.

En efecto, estamos totalmente de acuerdo, ya que en el presente proyecto se ha corroborado que el presupuesto de la carretera se elabora en base a los metrados, valor de los materiales, insumos, mano de obra calificada y no calificada, costo de equipos y maquinarias, el cual ha permitido conocer el costo total del proyecto.

Sánchez y Zamora (2016) en su tesis "Diseño de la carretera Mamaruribamba bajo – Las Palmas de Tinyayoc - Rambrán, distrito y provincia de Cutervo, Cajamarca, 2016" Concluye que en su proyecto existirán impactos negativos como la contaminación del aire a través de las partículas en suspensión, contaminación sonora, gases de combustión, actividades de construcción y operación, los cuales prevención mitigación y corrección.

Coincidimos con este investigador ya que todo proyecto de ingeniería generará impactos positivos y negativos, tanto para el ambiente como para el ser humano es por ello que se deberá implementar estrategias que ayuden a disminuir o mitigar lo más posible los impactos negativos del proyecto con la finalidad de que no afecten al ambiente y a la salud de la población aledaña al proyecto.



Vega (2018), en su tesis “Análisis de la Capacidad y Niveles de Servicio de las vías de ingreso a la ciudad de Cajamarca pertenecientes a la Red Vial Nacional” nos dice que La capacidad es la mayor cantidad de vehículos que circulan por una determinada sección de la carretera durante un tiempo determinado, esto de acuerdo a las condiciones que la vía pueda ofrecer de acuerdo a sus características geométricas tipo de tránsito. este investigador nos define la importancia de la capacidad de servicio que una carretera nos pueda ofrecer para una adecuada transitabilidad.

En conclusión, coincidimos con el autor, ya que en este proyecto el nivel de servicio será de tipo A, porque la vía ofrece un flujo fluido, la demanda máxima se encuentra por debajo de la capacidad de la vía.

## VI. CONCLUSIONES

1. De acuerdo con el Estudio preliminar, se concluye que esta vía presenta superficie de rodadura con “bacheados” continuos, alcantarillas obstruidas, cunetas afectadas por la sedimentación de finos, zonas con reducidos anchos de calzadas que generan cuellos de botella, fue necesario el mejoramiento de la transitabilidad vehicular mediante el diseño de la infraestructura vial.
2. Respecto al desarrollo de la ingeniería básica para el diseño de la infraestructura vial, se concluye que realizando el estudio de tráfico se obtuvo un IMDS de 232 Veh/día correspondiente a una vía de tercera clase y un ESAL de 707636, con una topografía tipo 2 y tres (ondulada accidentada), el suelo es arcilloso limoso con CBR de 6.0% a 9.3%, además presenta una precipitación máxima de 65.7mm. Estos representan criterios esenciales para poder diseñar la infraestructura.
3. En relación con el diseño se trabajó con velocidades de 30 km/h y 40 km/h, obteniéndose planos de planta, perfil, secciones transversales, de la infraestructura vial, asimismo se realizó dos diseños de pavimento con el método de AASHTO, el primero se realizó con un CBR DE 6.0% obteniéndose una carpeta asfáltica de 5 cm, base de 15cm y subbase de 30 cm, para el segundo diseño se elaboró con un CBR de 8.1% dándonos como resultados una carpeta asfáltica de 5 cm, base de 20 cm y subbase de 20 cm. también se realizó el diseño de 39 alcantarillas de TMC de las cuales 29 son de 24” y 10 de 32”, asimismo se diseñó 3 badenes triangulares y cunetas de sección triangular de 0.75cm x 30 cm que estarán a lo largo de la vía por último se diseñó la seguridad vial con señales informativas, preventivas y reglamentarias, esto brindará a los usuarios mayor seguridad y comodidad.
4. De acuerdo a la evaluación de impacto ambiental se concluye que el proyecto no generará daños significativos al ambiente, ya que se analizó en base a los lineamientos de la normativa y por medio de la matriz de Leopold el cual nos arrojó un resultado de -105 lo cual indica que el proyecto es viable.

5. Realizado el cálculo respectivo de metrados, cotizando materiales e insumos se logró determinar el presupuesto total del proyecto que asciende a un monto de 20,885,389.22 soles en un periodo de 300 días calendarios.
  
6. El nivel de servicio será de tipo A, porque la vía ofrece un flujo fluido, ya que la demanda máxima se encuentra por debajo de la capacidad de la vía

## VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer el estudio preliminar durante la temporada de lluvias ya que ahí es donde se ve las necesidades y las condiciones más críticas de una carretera en estudio.
2. Se recomienda que en todo proyecto vial el estudio de tráfico se haga lo más veraz posible, y como verificación se puede entrevistar a la población, ya que de ello depende gran parte del diseño vial, para el estudio topográfico se recomienda que el levantamiento se realice con equipos de buena precisión y calibrados, con respecto al estudio de mecánica de suelos se recomienda que para las muestras que se extraigan de las calicatas, se evite tomarlas de zonas alteradas por algún factor externo, ya que los resultados podrían no ser los reales.
3. En cuanto al diseño geométrico se recomienda que en todo proyecto vial los parámetros de diseño que se utilicen, sean acorde de normativas peruanas vigentes, y respecto al diseño del pavimento se recomienda que no se obtengan los promedios de CBR para diseñarlo salvo que se encuentren muy cercanos, ya que esto genera que un proyecto vial se haga antieconómico.
4. Para el estudio de impacto ambiental se recomienda seguir la normativa del Ministerio del Ambiente, y contar de un plan de mitigación ambiental, por más mínimos que sean los impactos, para así determinar que un proyecto es ambientalmente viable.
5. Se recomienda que, para determinar el presupuesto de un proyecto vial, las cotizaciones para los costos unitarios que se tomen sean en lo posible de zonas aledañas al proyecto vial, ya que los precios varían constantemente según la zona.
6. Se recomienda que, para determinar las características del tránsito de un proyecto vial, se utilicen todos los factores posibles relacionados al tránsito y de ser posible recurrir a manuales o normas internacionales.

## REFERENCIAS

AGGIE, Ms. ¿What is topography? World Atlas, May. 9, 2019, [Fecha de consulta: 18 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.worldatlas.com/articles/what-is-topography.html>.

ÁVILA, Luís. Evaluación de la superficie de rodadura de las vías que conforman el damero de Pizarro, mediante el índice de condición de pavimentos. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal, 2028. p. 45.  
Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2150>.

BELTRÁN, Álvaro. Costos y presupuestos [en línea]. México: Instituto tecnológico de Tepic, 2012 [fecha de consulta: 28 de octubre del 2020].  
Disponible en: <https://documentos.arq.com.mx/Detalles/135326.html>

CASTRO, Julio y VÉLEZ, Martha. La importancia de la topografía en las ingenierías y arquitectura [en línea]. Julio 2017, Vol. 2, N.º 07. [fecha de consulta: 12 de octubre de 2020].  
Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/331>  
ISSN: 2550 - 682X

COHEN, Moshe y POLUS, Abishai. Estimating percent-time-spent-following on two-lane rural highways. Revest Transportation Research Part C - Emerging Technologies [en línea]. Diciembre del 2011, V.19, N.º. 6, [fecha de consulta 28 de noviembre del 2020].  
Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.trc.2011.03.001>  
ISSN: 0968-090X

CORIA, Ignacio. El estudio de impacto ambiental: características y metodologías. Revista Invenio [en línea]. Julio 2008, V. 11, N.º. 20 [fecha de Consulta 16 de noviembre de 2020].  
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87702010>  
ISSN: 0329-3475.

DE BUEN, Oscar. Visión del futuro de las carreteras. Revista vías terrestres [En línea]. Mayo – Junio, 2018, N° 53 [Fecha de consulta: 07 de marzo 2021].  
Disponibles en: <http://www.amivtac.org/revistas/VT53.pdf>  
ISSN: 2448-5292

DE LA CRUZ PAIRAZAMAN, Alejandro. Impacto de la infraestructura vial y de las exportaciones sobre el crecimiento económico regional: Caso de la región Áncash. Revista UNMSM – Quipukamayoc, 25 (49), 41-49, (2018).  
Disponible en: <https://doi.org/10.15381/quipu.v25i49.14278>  
ISSN: 1560-9103

Design of drainage culverts considering critical storm duration, por Kang M.S [et. al]. Seúl - Corea: universidad nacional de Seúl, :425–434, (2009)  
Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2009.07.004>  
ISSN: 1537-5110

American Association of State Highway and Transportation Officials. Norma AASHTO LRFD. 7.a ed. Estados Unidos: Washington DC, 2014. 1704 pp. ISBN: 978-1-56051-592-0

ELMERRAJI, Jonás. How Budgeting Works For Companies?, 9 de septiembre del 2019, [Fecha de consulta: 19 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.investopedia.com/articles/07/budgetingforcompanies.asp>

Delgado Martínez, D. E; García Depestre, R. A; Díaz García, E. E. Seguridad vial en carreteras rurales de dos carriles. Provincia de Villa Clara, Cuba. Ingeniería [en línea]. 2012, vol. 16, n.1, [fecha de Consulta 18 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46724109002> ISSN: 1665-529X.

DRAINAGE DESIGN MANUAL. 2017. Transportation & Storm Water Design Manuals. San Diego: s.n., 2017.

Flores, Rangel y Jorge, Adrián. Infraestructura carretera: construcción, financiamiento y resistencia en México y América Latina. Revista transporte y territorio [en línea]. julio-diciembre, 2015, N° 13 [Fecha de consulta: 06 de marzo 2021]. Disponibles en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333042522007> ISSN: 1852-7175

FOLKESSON, Johan. Las carreteras y el paisaje: una preocupación creciente y cautivadora. Revista ROUTES/ROADS [En línea]. Diciembre, 2020, N° 387 [Fecha de consulta: 07 de marzo 2021]. Disponibles en: <https://www.piarc.org/es/actividades/Revista-Routes-Roads> ISSN: 0004-556 X

GALINDO, José, ALCÁNTARA, Irasema. Inestabilidad de laderas e infraestructura vial: análisis de susceptibilidad en la Sierra Nororiental de Puebla, México. Revista Investigaciones Geográficas [en línea]. Diciembre, 2015, n. 88 [Fecha de consulta: 07 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.14350/rig.43790> ISSN: 2448-7279.

GARCÍA, R y ABREU, L. Seguridad vial en carreteras rurales de dos carriles. Revista Ingeniería de construcción [en línea]. 2016, vol.31, n.1 [fecha de consulta: 14 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v31n1/art05.pdf> ISSN: 0718-5073.

GMS3 a unified system of ground penetrating radar and camera vector for efficient road infrastructure maintenance por Jun Shinohara [et al]. 17a Conferencia Internacional sobre Radar de penetración terrestre (GPR) [en línea]. Junio 2018, [fecha de consulta: 10 de octubre de 2020] Disponible en: 10.1109 / ICGPR.2018.8441641 ISSN: 2474-3844

GUTIÉRREZ, Oscar. La carretera Bogotá- Villavicencio, su impacto sobre el ordenamiento territorial y el ecosistema. Revista Luna Azul [en línea]. 2015, (40), 277-292 [fecha de Consulta 15 de octubre 2020].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321733015018>

ISSN: 1909-2474

Impacto de la accesibilidad carretera en la calidad de vida de las localidades urbanas y suburbanas de Baja California, México por Leonel García [et.al]. Revista EURE [en línea]. Enero – 2019, N.º 134, vol. 45. [fecha de consulta: 25 de octubre de 2020].

Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/eure/v45n134/0717-6236-eure-45-134-0099.pdf>

ISSN 0250-7161

La Infraestructura Vial y el Desarrollo Socio Económico: El Caso Colonia San Vicente de Villanos, Ecuador por Andrea Cevallos Villalba [et.al]. San Vicente de Villanos Case: Universidad Técnica de Ambato, (19): 21-37, (2017).

Disponible en: <https://doi.org/10.22287/ag.v1i19.430>

ISSN: 1518-9597

MARTINEZ, Danny Steve. Impacto del control de pesos por eje de vehículos pesados sobre la estructura de los pavimentos (ingeniero civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2015. p.15.

Disponible en:

[http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2404/martinez\\_ds.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2404/martinez_ds.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MARTÍN, Sergio; ROMANA, Manuel y SANTOS, Matilde. Fuzzy model of vehicle delay to determine the level of service of two-lane roads. Revest Expert Systems with Applications [en línea]. 15 de Julio de 2016, Vol. 54, [fecha de consulta 28 de noviembre del 2020].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.12.049>

ISSN: 0957-4174

MINISTERIO de transportes y comunicaciones (Perú). (MTC), Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Lima: 2016, p.70.

Disponible en:

[http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_2950.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_2950.pdf)

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Perú). Glosario De Términos De Uso Frecuente En Proyectos De Infraestructura Vial [en línea]. Perú: Lima. 2018. 83 pp. [fecha de consulta: 15 de octubre del 2020].

Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/10338-002-2018-mtc-14>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Perú). Manual de carreteras: diseño geométrico DG – 2018. Perú: Lima. 2018. [fecha de consulta: 15 de octubre del 2020].

Disponible en:

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf)

MUVAWALA, Joseph; SEDUKEERA, Hennery y SSEBULIME, Kurayish. Socio-economic impacts of transport infrastructure investment in Uganda: Insight from frontloading expenditure on Uganda's urban roads and highways, Kampala – Uganda, revista de investigación en economía de transporte [en línea]. 5 de octubre del 2020, Vol. 82: [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2020].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2020.100971>

ISSN: 0739 - 8859

O" ASPRILLA, Yefer, REY, Eladio, MATURANA, Zamir. Influencia de los elementos de la infraestructura en la seguridad vial de los usuarios de las carreteras interurbanas - estudio de caso carretera Medellín - Bogotá Ruta 50 (tramo Guaduas - Villeta) [en línea]. 20 de noviembre de 2014, Vol. 12, N.º 01. [fecha de consulta: 15 de octubre de 2020].

Disponible en: <http://biblioteca.uniandes.edu.co/acepto120121100.php?id=892>

PEREZ, Hugo y Vergel, Gaby. Diseño de la infraestructura vial para mejorar el nivel de servicio de la carretera de Incahuasi - C.P La Tranca (16+00 km), Ferreñafe (ingeniero civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo , 2019. p.37.

Disponible en <http://www.repositorio.ucv.edu.pe>.

PLATI, Christina. Sustainability factors in pavement materials, design, and preservation strategies: A literature review. Revest Construction and Building Materials [En línea]. 18 de marzo de 2019, n.211, [fecha de Consulta 23 de octubre de 2020].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.03.242>

ISSN:0950-0618

PATIÑO, Bibiana y SALAZAR, Cesar. Proyectos De Infraestructura Vial e Integración Territorial: Revista Universidad Nacional de Colombia – Bogotá. [en línea]. junio 2016, Vol. 26, N.º02. [fecha de consulta: 13 de octubre de 2020].

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15446/bitacora.v26n2.57431>

ISSN: 2027-145X

RATHOD, Rajshekhar, RAVANDE, Kishore. Soil stabilization by using coarse grain crush sand and pavement design for same [en línea]. Conferencia internacional de 2018 sobre ciudades inteligentes y tecnologías emergentes (ICSCET), Mumbai, 2018. [fecha de consulta: 17 de octubre de 2020].

Disponible en: 10.1109 / ICSCET.2018.8537307

ISBN: 978-1-5386-1185-2



RAY, Stephanie. What is Project Scheduling? [en línea], 31 de marzo del 2017, [fecha de consulta: 09 de octubre del 2019]. Disponible en: <https://www.projectmanager.com/blog/what-is-project-scheduling>

REVISTA Económica [en línea]. Lima: 2020, [Fecha de consulta: 14 de septiembre del 2020].

Disponible en: <https://www.revistaeconomia.com/carreteras-en-el-peru-que-debemos-tener-en-cuenta-para-su-mantenimiento-y-conservacion-2/>

RISCO, Pedro Guillermo. Diseño de la carretera para unir el distrito de Llama con el caserío San Antonio, distrito de Llama – provincia de Chota – Cajamarca, 2018 (ingeniero civil). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2019. p.302.

Disponible en <http://hdl.handle.net/20.500.12423/2140>

SÁNCHEZ, Wilder Alex; ZAMORA, Jhon Denis. Diseño de la carretera Mamaruribamba bajo – Las Palmas de Tinyayoc - Rambrán, distrito y provincia de Cutervo, Cajamarca, 2016 (ingeniero civil). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016. p.121.

Disponible en <http://hdl.handle.net/20.500.12423/1652>

SUTHEERAAKUL, Chomphunut. Functional and Contextual Classification Concept for Road Network in Thailand: Preliminary Study, Chiang Mai, Tailandia, Primera Conferencia Internacional sobre Tecnología Inteligente y Desarrollo Urbano de 2019 (STUD), (06): 01 - 06, 2019.

Disponible en 10.1109 / STUD49732.2019.9018824

ISBN: 978-1-7281-6435-9

VEGA, Zaira. Análisis de la Capacidad y Niveles de Servicio de las vías de ingreso a la ciudad de Cajamarca pertenecientes a la Red Vial Nacional (ingeniero civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2018. p.21.

Disponible en <https://repositorio.unc.edu.pe>

VILLAFRADEZ, Raúl. ¿Qué tan competitivos son los países miembros de la Alianza del Pacífico en infraestructura de transporte?, Bogotá – Colombia, Revista EAN, (85):143-162, (2018).

Disponible en <https://doi.org/10.21158/01208160.n85.2018.2055>

ISSN: 2590-521X.

ZEBALLOS, Joany. Ingeniería de costos y presupuestos, Arequipa: Universidad Autónoma de San Francisco, 2016. p.31.

disponible en <https://repositorio.uasf.edu.p>

## ANEXOS

### ANEXO 1

Tabla 8: Matriz de operalización de variables.

Variable Independiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Diseño de infraestructura vial	<p><b>La infraestructura vial</b> es el conjunto de estructuras interconectadas entre sí de forma coherente y bajo el régimen de especificaciones técnicas para el diseño y construcción de las mismas, estas permitirán la circulación de transeúntes</p>	<p>Para elaborar el diseño de la infraestructura vial se sigue un proceso ordenado y coherente, partiendo de un estudio preliminar, seguido de estudios de ingeniería básica, posteriormente realizar los diseños</p>	Estudio preliminar	Diagnostico situacional	Razón
			Ingeniería Básica	Tráfico (veh/día)	Razón
				Topografía (msnm, km, m)	
				Mecánica de suelos (%)	
				Hidrología, hidráulica (mm/día, s, m <sup>3</sup> , ha)	
Seguridad vial y señalización					

	vehículos bajo condiciones de seguridad (Pairazamán, 2017, p.42).	bajo de los impactos ambientales y calcular los costos y presupuestos.	correspondientes y por último estimar los impactos ambientales y calcular los costos y presupuestos.	Diseños	Geometría (planta, perfil, sección transversal) (veh/Km/hrs, %mts)	Razón
					Pavimento (m2)	
					Drenaje (m, s, v, Q)	
					Seguridad vial y dispositivos (und)	
				Impactos ambientales	Estudio de impacto ambiental (EIA) (+/-)	Nominal
				Costos y presupuestos	Metrados (ml, m2, m3, tn, glb)	Razón
					Análisis de costos unitarios (und, sol)	
Fórmula polinómica (%)						
Cronograma (mes)						
Variable dependiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala	

Mejorar la transitabilidad vehicular	La transitabilidad es la determinación del nivel del servicio, el cual asegura el estado de la infraestructura vial, la cual permitirá el flujo vehicular de modo seguro en un determinado periodo (MTC, 2018, P. 22).	El tránsito vehicular depende del estado actual de la vía, es por ello que el nivel de servicio influirá en la satisfacción y comodidad de los usuarios.	Nivel de servicio	Capacidad de la vía (veh/día)	Razón
--------------------------------------	--	--	-------------------	-------------------------------	-------

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO 2

Tabla 9: Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS
¿De qué manera el diseño de la infraestructura vial mejorara la transitabilidad vehicular del tramo Cutervo –	<p><b>Objetivo General:</b> Diseñar la infraestructura vial para mejorar la Transitabilidad vehicular del tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km 0+000 – 10+020, Cajamarca 2020.</p>	<p>si se realiza el diseño de la infraestructura vial entonces mejorará la transitabilidad vehicular del tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km 0+000 – 10+020, Cajamarca.</p>	<p><b>V. Independiente:</b> Diseño de infraestructura vial</p>	<p>Esta investigación es de <b>tipo aplicada.</b></p>	<p>La población de nuestro proyecto de investigación está representada por todas las trochas carrozables pertenecientes al distrito y provincia de Cutervo en la región Cajamarca.</p>	<p>Las técnicas a utilizar son: - Técnicas de campo. - Revisión de bases de datos. - Ensayos de laboratorio. - Técnicas de gabinete.</p>	<p>La metodología que utilizaremos para este proyecto de investigación es cuantitativa, el análisis que se realizará estará ligado a la hipótesis.  La información recolectada mediante los estudios básicos será analizada y procesada de acuerdo a las normas y reglamentos vigentes. Para ello se utilizará programas</p>
	<p><b>Objetivos específicos</b> - Definir el estudio preliminar tramo Cutervo – San José de Cullanmayo.  - Aplicar la ingeniería básica para el diseño de la infraestructura vial.</p>		<p><b>V. Dependiente:</b> Mejorar la transitabilidad vial</p>				

<p>San José de Cullanmayo km 0+000 – 10+020, Cajamarca?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar de los componentes que integran la infraestructura vial.</li> <li>- Evaluar el impacto ambiental de la infraestructura vial.</li> <li>- Calcular los costos y presupuestos de la infraestructura vial.</li> <li>- Determinar las características del tránsito de la infraestructura vial del tramo Cutervo – San José de Cullanmayo.</li> </ul>						<p>necesarios como el AutoCAD civil 3D, Excel, S10, MS Project con el fin de lograr obtener la información requerida para cumplir las metas.</p>
---	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo 3: ESTUDIO PRELIMINAR

#### 3.1. NOMBRE DEL PROYECTO:

- Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca”.

#### 3.2. GENERALIDADES:

El presente informe ha sido elaborado de acuerdo a los lineamientos de las normativas vigentes, en el cual se realizó mediante visitas a campo y así recolectar toda la información necesaria para conocer las condiciones en que esta vía de comunicación se encuentra y así poder tomar conocimiento para su posterior diseño.

#### 3.3. OBJETIVO:

##### 3.3.1. Objetivo general:

- Determinar el estado actual de la vía tramo Cutervo – san José de Cullanmayo km 0+000- 10+360.

#### 3.4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA (ver plano de ubicación y localización).

- Localidad: Cutervo – San José de Cullanmayo.
- Distrito: Cutervo.
- Provincia: Cutervo.
- Departamento: Cajamarca.

##### 3.4.1. ACCESO:

Tabla 10: Distrito Cutervo, Accesibilidad al distrito, por rutas de acceso, abril de 2021

TRAMO	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORA)
<b>Chiclayo - Chongoyape</b>	Asfaltada	64	70	0.91	<b>00:54:51</b>
<b>Chongoyape - Cochabamba</b>	Asfaltada	119	50	2.38	<b>02:22:48</b>
<b>Cochabamba- Cutervo</b>	Trocha Carrozable	31	30	1.03	<b>01:02:00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>214</b>			<b>04:19:39</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4.2. CLIMA.

Las localidades que abarca el proyecto presentan un clima frío con lluvias intensas de octubre hasta abril, el resto del año las lluvias se presentan de forma esporádica dependiendo de la estación, en los meses de abril a octubre la temperatura baja en las madrugadas acompañadas de fuertes vientos. La temperatura máxima 18°C y 13°C la mínima.

### 3.4.3. SUPERFICIE TOTAL:

- Área: 48,576 m<sup>2</sup>.
- Longitud: 10+360 km.

### 3.4.4. LÍMITES:

Tabla 11: Cutervo, límites geográficos, 2021.

Norte	Río Chamaya
Este	Río Silaci
Oeste	Distrito de Salas (Lambayeque)
Suroeste	Distrito de Chigrip (chota)

Fuente: elaboración Propia

## 3.5. ESTUDIO PRELIMINAR DE LA VÍA EXISTENTE:

### 3.5.1. Topografía del terreno:

### 3.5.2. Coordenadas UTM de referencia.

- Datum: WGS 84
- Proyección: UTM
- Sistema de coordenadas: UTM-WGS Datum, Zone 17 North, Meter, Cent. Meridian 81 d.W.
- Zona UTM: 17
- Cuadrícula: M

### 3.5.3. Reconocimiento del terreno a proyectarse la infraestructura vial.

- Coordenadas UTM inicial: 2 742478.9691 2; 742478.9691.
- Coordenadas UTM final: 2781 742799.7366; 9289373.397.
- Total, KM: 10+360



### 3.5.4. Características técnicas actuales de la vía.

El tramo que conecta Cutervo a San José de Cullanmayo, transcurre por terrenos planos y ondulados, actualmente es una trocha de 4 a 6 metros de calzada, que se encuentra en muy mal estado dificultando un buen servicio de transitabilidad,

El relieve de la zona del proyecto es ondulado, en el inicio del tramo tiene una cota de 2647.4792 msnm, y llega hasta los 2749.5759 msnm como punto más alto, al final del tramo del proyecto tiene una cota de 2639.7877 msnm.

### 3.5.5. Cruces de centros poblados:

Actualmente no existen centros poblados, pero sí comunidades como Alto Chaquil, Huangashanga, Barrios altos, Nudillo, Cullanmayo.

### 3.5.6. Obras de drenaje:

En el tramo que comprende al presente proyecto solo se logró apreciar badenes y alcantarillas.

## 3.6. ESTUDIO SOCIOECONÓMICO:

**3.6.1. Análisis de población existente:** la población existente en la zona que abarca el proyecto es setecientos noventa y seis.

Tabla 12: Caseríos Alto Chaquil, Huangashanga, Nudillo, Cullanmayo, población existente, abril 2021.

COMUNIDADES	POBLACIÓN		TOTAL
	VARONES	MUJERES	
ALTO CHAQUIL	28	29	57
HUANGASHANGA	118	142	260
NUDILLO	27	32	59
CULLANMAYO	195	225	420
POBLACIÓN TOTAL			796

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

**3.6.2. Análisis de producción de la zona.** La población perteneciente a las comunidades aledañas al proyecto se dedica principalmente a la agricultura, ganadería y turismo.

**Agricultura:** principalmente a la producción de papa en sus diferentes variedades como amarilis, única, Yungay, papa amarilla, además de otros productos como olluco, zapallo, maíz, verduras, etc., que abastecen a grandes mercados del país.

**Ganadería.** Esta es otra actividad que se dedica la población tanto en la producción de leche y sus derivados, así como también la producción de carne.

**Turismo:** La zona que abarca el proyecto cuenta con centros turísticos y recreativos, tal es el caso de las grutas, mirador, ideales para un sano esparcimiento de la población.

### **3.6.3. Servicios públicos.**

Las comunidades aledañas al proyecto cuentan con servicios públicos como centros educativos y postas médicas que benefician a su población como:

### **3.6.4. Instituciones educativas:**

- Centros iniciales: Huangashanga, Nudillo, Cullanmayo.
- Centros primarios: Huangashanga, Cullanmayo.
- Colegios secundarios: Cullanmayo.

### **3.6.5. Establecimientos de salud:**

- Postas médicas: Cullanmayo.

### **3.6. Redes eléctricas:**

En el tramo correspondiente al proyecto se aprecia las redes de distribución de este servicio en mayor parte de la carretera (postes y cableado), las cuales se mantendrán ya que no están muy cercanas a la vía.

### **3.6.7. Redes de agua y alcantarillado.**

Las comunidades involucradas en el proyecto cuentan con un servicio de agua potable, con conexiones domiciliarias además de letrinas.

### **3.7. Conclusiones:**

- Podemos concluir que el estado actual de la vía es deplorable. Las condiciones de servicio que esta brinda son totalmente negativas, debido al pésimo estado de la superficie de rodadura, y a déficit funcionamiento de las estructuras de drenaje.

## PANEL FOTOGRÁFICO.

Figura 1: superficie de rodadura en mal estado.



Fuente: propia.

Figura 2: acumulación de aguas por falta de cunetas.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3: daño a la superficie por ausencia de alcantarillas.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4: baden no cumple con su función.



Fuente: propia.

## **Anexo 4: ESTUDIO DE TRÁFICO**

### **4.1. Generalidades.**

El presente informe es elaborado de acuerdo a los lineamientos del Manual de carreteras DG-2018, para el proyecto Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca”. A través de un plan de trabajo, se recolectó información del tránsito vehicular, el cual nos proporcionará una estadística del tránsito vehicular existente, que permitirá definir parámetros, para posteriormente poder clasificar la vía según su demanda y poder diseñar la calzada, pavimento, bermas, etc., de dicha estructura.

### **4.2. Objetivo**

- Determinar el Índice Medio Diario (IMD), Ejes de carga Equivalente (EAL), la cual servirá para diseño del pavimento y periodo de vida útil.

### **4.3. Localización**

El proyecto de investigación “**Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca**”, se encuentra:

Departamento: Cajamarca.

Provincia: Cutervo.

Distrito: Cutervo.

Tabla 13: Distrito de Cutervo, Ubicación Geográfica, mediante GPS, marzo de 2021.

<b>UBICACIÓN/COORDENADAS</b>					
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COORDENADAS</b>			<b>PROGRESIVA</b>
		<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	
	Inicio	742488.2335	9294624.3232	2648.078	0+000 Km
	Fin	743505.9442	9288993.8533	2604.159	10+360 Km

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5: Ubicación del proyecto Cutervo –San José de Cullanmayo.



Fuente: AutoCAD civil 3D.

#### 4.3.1. Accesibilidad a la zona de estudio:

Para llegar al lugar del proyecto “**Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km 0+000 – 10+360, Cajamarca**”, se sigue el siguiente trayecto.

Tabla 14: Distrito Cutervo, Acceso, según rutas, marzo 2021.

TRAMO	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORA)
<b>Chiclayo - Chongoyape</b>	Asfaltada	64	70	0.91	<b>00:54:51</b>
<b>Chongoyape - Cochabamba</b>	Asfaltada	119	50	2.38	<b>02:22:48</b>
<b>Cochabamba-Cutervo</b>	Trocha Carrozable	31	30	1.03	<b>01:02:00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>214</b>			<b>04:19:39</b>

Fuente: elaboración propia.

#### 4.3.2. Metodología del conteo.

El tráfico se precisa como el movimiento de bienes o personas a través de transporte; mientras que el tránsito viene a ser el flujo de vehículos que circulan por la carretera, a la cual se denomina tráfico vehicular.

Para realizar el estudio de tráfico claramente se desarrolla en tres etapas.

- ✓ Recopilación de información
- ✓ Procesamiento de la información; y
- ✓ Análisis de la información y resultados obtenidos.

#### **4.3.3. Recopilación de la información.**

Con el propósito de obtener la información del tráfico vehicular existente, se ha ubicado estratégicamente las estaciones de control o de conteo volumétrico. La información fue recogida diferenciando composición vehicular, direccionalidad y períodos de conteo (diario). La medición se realizó en un mínimo de 7 días durante las 12 horas, los días fueron: lunes (15/03/2021), martes (16/03/2021), miércoles (17/03/2021), jueves (18/03/2021), viernes (19/03/2021), sábado (20/03/2021) y domingo (21/03/2021).

Tabla 15: Alto Chaquil, ubicación de la estación de control, marzo 2021.

<b>CUADRO DE ESTACIÓN PARA ESTUDIO DE TRÁFICO</b>		
<b>ESTACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>DESARROLLO</b>
E-1	UBICACIÓN FECHA	Prog. 00+200, caserío Alto Chaquil. Desde el 15 al 21 de marzo de 2021.

Fuente: Elaboración propia

El Punto de Conteo E-1, nos brinda la información del tránsito vehicular que pasa por dicha vía, estando ubicado cerca del punto de inicio, donde el desplazamiento vehicular es mayor al resto del tramo.

#### **4.3.4. Procesamiento de la información.**

El procesamiento de la información corresponde íntegramente al trabajo de gabinete después de haberse realizado el trabajo de campo. La misma que fue procesada en Excel mediante hojas de cálculo. Los conteos de tráfico obtenidos en campo han sido procesados por cada día de conteo el cual está resumido en un total de vehículos de acuerdo a su categoría en formatos de resumen.



#### **4.3.5. Análisis de la información y resultados obtenidos.**

Los conteos volumétricos realizados tienen por objeto conocer los volúmenes de tráfico que soporta la carretera en estudio, así como su composición vehicular y variación diaria.

#### **Índice Medio Diario Anual (IMDA)**

Una carretera se diseña para cubrir una demanda de tráfico vehicular, el cálculo se realiza con el conteo de vehículos en promedio que circulan por la carretera a diario, de tal forma se tendrá un incremento poblacional por lo tanto se debe considerar tasas de crecimiento anual las cuales están detalladas por el "MTC" para diferentes zonas del país.

$$\text{IMDA} = \text{IMDS de enero} \times \text{FCm de marzo}$$

Donde:

IMDS= Promedio diario semanal de la muestra de conteo de enero

FCm = Factor de corrección según el mes que se efectuó el aforo.

$$\text{IMDS} = (\text{VL} + \text{VM} + \text{VM} + \text{VJ} + \text{VV} + \text{VS} + \text{VD}) / 7$$

- Los VL + VM + VM + VJ + VV + VS + VD son los volúmenes de tráfico vehicular registrados en los conteos desde el día lunes hasta el domingo.

#### **4.3.6. Crecimiento y proyección de tránsito vehicular**

Todo proyecto es diseñado en función a una demanda que esta deba satisfacer, por ello una carretera tiene que estar diseñada para soportar un volumen de tráfico que es probable que ocurra durante el tiempo de vida útil.

Para el diseño de una carretera se utiliza como base práctica un periodo de veinte años; puesto que, estas descansan sobre diferentes tipos de superficie, a pesar de los estudios, la tierra puede sufrir cambios bruscos por efecto de la naturaleza, además de ser una estructura muy compleja.

Según el "Manual DG-2028" muestra la siguiente fórmula para determinar la demanda del tránsito vehicular.

$$P_f = P_0 (1 + T_c)^n$$

$P_f$  = Tránsito final

$P_0$  = Tránsito inicial

$T_c$  = Tasa de crecimiento anual por categoría de vehículo

$n$  = Año a proyectarse

Para la proyección, existen dos factores que influyen directamente, el primero esta relacionado a una proyección de vehículos de pasajeros en función a la tasa de crecimiento poblacional, y el segundo, el incremento de vehículos en función a la tasa de crecimiento económico.

#### **4.3.7. Parámetros para el diseño**

La función principal de cuantificar el tráfico es encontrar el “ESAL” para el diseño del pavimento, parte muy fundamental para determinar las fuerzas que se ejercerán los vehículos en el pavimento durante su vida útil.

Se contará con un periodo de diseño el cual está en el rango de 20 y 40 años. De tal forma se tendrá que considerar un crecimiento poblacional para obtener un tráfico de diseño.

#### **4.3.8. Factores de Corrección Estacionario – FCE**

El factor de corrección estacional, se determina a partir de una serie anual de tráfico registrada por una unidad de Peaje, con la finalidad de hacer una corrección para eliminar las diversas fluctuaciones del volumen de tráfico por causa de las variaciones estacionales debido a factores recreacionales, climatológicos, las épocas de cosechas, las festividades, las vacaciones escolares, viajes diversos, etc.; que se producen durante el año.

En el transcurso de la vía de estudio, siendo esta una trocha carrozable es lógica que no exista estación alguna de peajes, sin embargo, para determinar la demanda vehicular es necesario usar un factor de corrección estacionario (FCE), este dato es obtenido a través del registro vehicular en dichas estaciones en función a la categoría del vehículo, es por ello que tomaremos los factores de corrección que nos brinda la estación de peaje de Pacora.

Tabla 16: Factor de correlación estacional.

Código	Unidad de peaje	Mes	UTM WGS 84		Tipo de vehículo	FCE
			Este	Norte		
P021	Pomahuaca	Marzo	668440.64	9258883.54	Ligero	1.1424
					Pesado	1.0626

Fuente: Ficha técnica estándar para la formulación y evaluación de proyectos de inversión en carreteras interurbanas, promedio para vehículos ligeros y pesados (2010 – 2016) mes de marzo – Peaje Pomahuaca.

#### 4.4. CONTEO DE TRÁFICO.

Luego de la consolidación y consistencia de la información recogida de los conteos, se obtuvieron los siguientes volúmenes de tráfico.

##### Factor de conversión

TIPO DE VEHICULO		FACTOR DE CONVERSION		
01 AUTOMOVIL		6	MOTO LINEAL	
01 AUTOMOVIL		3	MOTO TAXI	
01 AUTOMOVIL		2	MOTO CARGERA	

##### 4.4.1. Índice medio diario semanal.

El Índice Medio Diario (IMDs) se calculó en base a los valores de tráfico promedio diario obtenido en campo. Los datos que se muestran en el Tabla en los totales de entrada y salida corresponden al número de vehículos semanales obtenidos del conteo de tráfico vehicular diario, luego estos se promedian semanalmente  $\Sigma \text{Semanal} / 7 = \text{IMD}$

Tabla 17. Alto Chaquil, Índice medio diario semanal, parámetros de la dg-2018, marzo 2021.

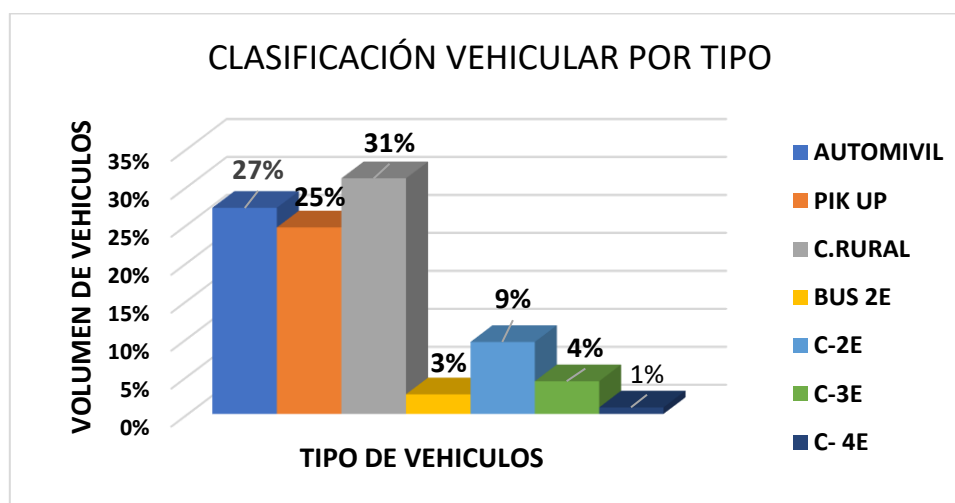
DÍAS	V. LIGEROS			V.PESADOS			
	AUTOMÓVIL	PICK UP	C.RURAL	BUS 2E	C-2E	C-3E	C- 4E
LUNES	45	64	63	6	20	9	1
MARTES	44	49	66	0	18	4	2
MIÉRCOLES	69	54	72	6	19	10	1
JUEVES	70	51	98	0	22	14	1
VIERNES	62	44	62	6	20	10	0
SÁBADO	65	65	54	12	24	7	3
DOMINGO	84	69	90	7	25	13	2
IMDS	63	57	72	5	21	10	1

Fuente: elaboración propia.

#### 4.4.2. Clasificación vehicular promedio.

A partir de los resultados de clasificación vehicular de campo, se procedió a determinar la composición vehicular de la muestra, la cual está conformada de la siguiente manera:

Gráfico 1: Alto Chaquil, Distribución vehicular por categoría según dg-2018, marzo 2021.



Fuente: propia de los autores.

- ✓ Vehículos ligeros: 80%
- ✓ Vehículos pesados. 20%

#### 4.4.3. factor de correlación estacional.

Tabla 18: Alto Chaquil, Determinación del IMDA según dg-2018, marzo 2021.

V. LIGEROS				V.PESADOS				TOTAL
DÍAS	AUTOMÓVIL	PICKUP	C.RURAL	BUS 2E	C-2E	C-3E	C- 4E	
IMDS	63	57	72	6	22	10	2	232
FCE	1.1424			1.0626				
IMDA	72	65	82	6	23	11	2	262

Fuente: Elaboración propia.

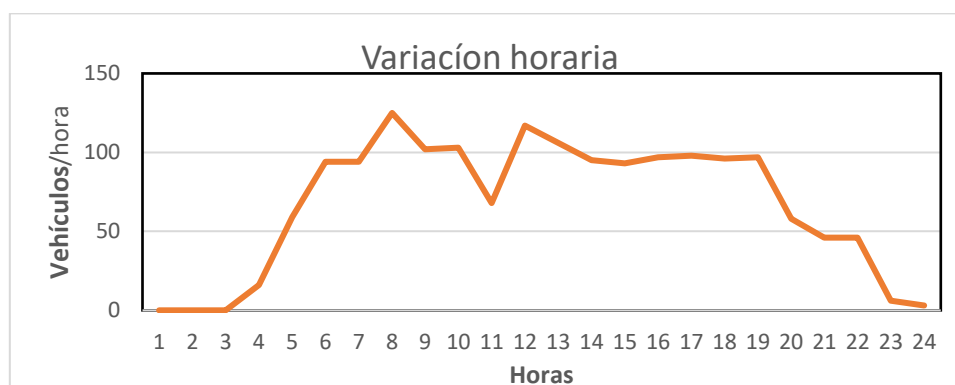
Tabla 19: Alto Chaquil, Resumen del Índice medio diario anual según dg- 2018, marzo 2021.

Estación	Ubicación	Máximas demandas		Mínima demanda	
		Veh/día	día	Veh/día	Día
E1	Prog. 00+200, caserío Alto Chaquil	256	Domingo	183	Martes

Fuente: Elaboración propia.

#### GRÁFICOS ESTADÍSTICOS ESTACIÓN E-1:

Gráfico 2: Alto Chaquil, variación vehicular por hora según estudio de tráfico, marzo 2021.



Fuente: Elaboración propia

#### 4.5. PROYECCIÓN DE TRÁFICO.

##### 4.5.1. Generalidades.

El tráfico proyectado, en general, es un diagnóstico que debido a su naturaleza tiene muchas implicaciones y dificultades. En la realidad los factores que pueden modificar el tráfico proyectado son numerosos y muchas veces imprevisibles en su evolución. La ponderación de todos los factores al interior de una metodología de previsión es imposible. En otras palabras, no existe un algoritmo ya definido que

pueda explicar la dinámica evolutiva del tráfico a través de sus relaciones con todos los otros factores que tengan implicancias sobre el tráfico mismo.

La experiencia en diversos estudios y el trabajo en campo de la evaluación de impacto de las carreteras han determinado que el crecimiento del tráfico está directamente relacionado con el crecimiento de la economía de un país y del crecimiento de la población.

Estos factores principales inciden en el crecimiento del parque automotor y, consiguientemente, en el crecimiento del tráfico en la carretera. Sin embargo, el crecimiento de la economía (y consiguientemente del tráfico) es un proceso muy difícil de predecir, debido a la cantidad de factores que tienen una influencia directa en este crecimiento. Además, que no se cuenta con una información histórica disponible, consistente y veraz que permita incorporar nuevas variables que expliquen el comportamiento del tráfico.

#### **4.5.2. TRÁFICO NORMAL**

El mismo que se obtiene a través de una proyección de los niveles actuales de tráfico que existe en la zona; el cálculo es posible al aplicar las tasas de crecimiento de tráfico halladas tomando en consideración la metodología explicada anteriormente.

Para el cálculo del Tráfico Normal se ha considerado la fórmula:

$$P_f = P_0 (1 + T_c)^n$$

- Pf = Tránsito al 2041
- P0 = IMDA 2021
- n= Tasa de crecimiento anual
- Tc= Año de estimarse de 20 años

#### **4.5.3. PROYECCIÓN DE TRÁFICO NORMAL.**

Existen dos procedimientos que generalmente son utilizados para proyectar el tráfico 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 suficiente información estadística del tráfico referente a data histórica de varios años de la carretera; razón por la que se consideró razonable utilizar para las proyecciones de tráfico el segundo procedimiento que es el método de las tasas de generación de viajes en función de las variables macroeconómicas como el Producto Bruto Interno (PBI) y el tamaño poblacional.

Para establecer las tasas de crecimiento de generación de viajes, se ha tomado en cuenta la participación de las variables macroeconómicas como las tasas de crecimiento del PBI y de la población a nivel de la región Cajamarca.

### **VARIABLES MACROECONÓMICAS**

Como se citó anteriormente, en el presente estudio se ha tomado como información base las tasas de crecimiento de dos variables macroeconómicas (PBI y Población), todos estos datos con una dimensión regional.

A continuación, se presenta las tasas de crecimiento de las variables macroeconómicas utilizadas para el cálculo de las tasas de crecimiento del tráfico normal:

Tabla 20: Tasa De Crecimiento Del PBI Por Departamento.

<b>Tasa de Crecimiento de Vehículos Ligeros</b>		<b>Tasa de Crecimiento de Vehículos Pesados</b>	
	<b>TC</b>		<b>PBI</b>
<b>Amazonas</b>	<b>0.62%</b>	<b>Amazonas</b>	<b>3.42%</b>
<b>Ancash</b>	<b>0.59%</b>	<b>Ancash</b>	<b>1.05%</b>
<b>Apurímac</b>	<b>0.59%</b>	<b>Apurímac</b>	<b>6.65%</b>
<b>Arequipa.</b>	<b>1.07%</b>	<b>Arequipa.</b>	<b>3.37%</b>
<b>Ayacucho</b>	<b>1.18%</b>	<b>Ayacucho</b>	<b>3.60%</b>
<b>Cajamarca.</b>	<b>0.57%</b>	<b>Cajamarca.</b>	<b>1.29%</b>
<b>Callao</b>	<b>1.56%</b>	<b>Cusco.</b>	<b>4.43%</b>
<b>Cusco.</b>	<b>0.75%</b>	<b>Huancavelica.</b>	<b>2.33%</b>
<b>Huancavelica.</b>	<b>0.83%</b>	<b>Huánuco.</b>	<b>3.85%</b>
<b>Huánuco.</b>	<b>0.91%</b>	<b>Ica.</b>	<b>3.54%</b>
<b>Ica.</b>	<b>1.15%</b>	<b>Junín.</b>	<b>3.90%</b>
<b>Junín.</b>	<b>0.77%</b>	<b>La Libertad</b>	<b>2.83%</b>

La Libertad	1.26%
Lambayeque.	0.97%
Lima Provincia	1.45%
Lima.	1.45%
Loreto.	1.30%
Madre de Dios	2.58%
Moquegua	1.08%
Pasco.	0.84%
Piura.	0.87%
Puno.	0.92%
San Martín.	1.49%
Tacna.	1.50%
Tumbes.	1.58%
Ucayali	1.51%

Lambayeque.	3.45%
Callao	3.41%
Lima Provincia	3.07%
Lima.	3.69%
Loreto.	1.29%
Madre de Dios	1.98%
Moquegua	0.27%
Pasco.	0.36%
Piura.	3.23%
Puno.	3.21%
San Martín.	3.84%
Tacna.	2.88%
Tumbes.	2.60%
Ucayali	2.77%

Fuente: MTC

Para calcular el **IMDA del 2041** procederemos aplicar la fórmula explicada en manual de tráfico del MTC 2018, donde nos indica que el periodo con el que se diseña un pavimento es de 20 años, entonces nuestro año de diseño será para el 2041:

$$P_f = 1841(1 + 20)^{0.034} = 2042 \text{ veh/7} = 292 \text{ veh/dia.}$$

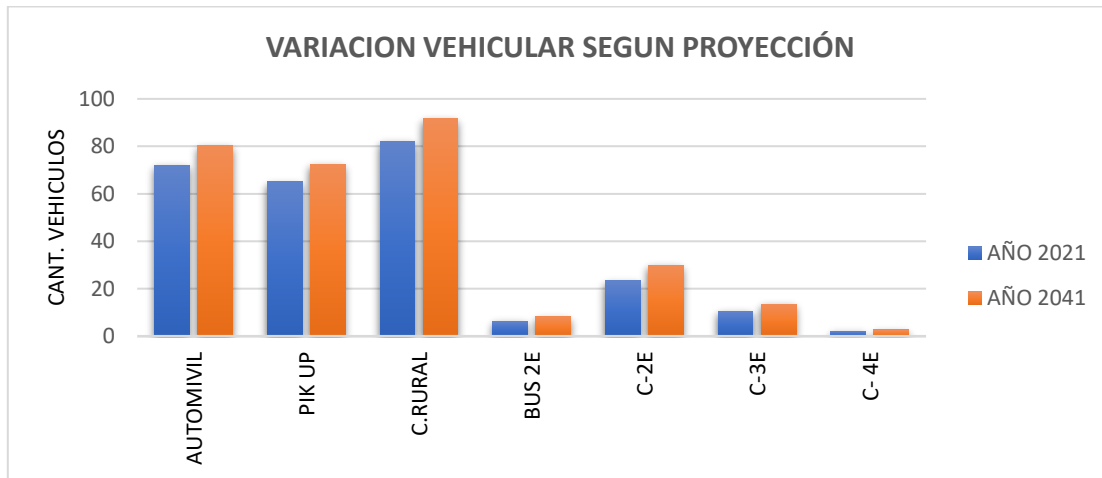
Tabla 21: Alto Chaquil, Proyección vehicular para año 2041, estudio de tráfico, marzo 2021.

DÍAS	V. LIGEROS			V.PESADOS				TOTAL
	AUTOMÓVIL	PICKUP	C.RURAL	BUS 2E	C-2E	C-3E	C- 4E	
IMDS	63	57	72	6	22	10	2	232
FCE	1.1424			1.0626				
IMDA	72	65	82	6	23	11	2	262
PBI	0.57%			1.29%				
IMDA (2041)	80	73	92	8	30	14	3	299

FUENTE: Elaboración propia.



Gráfico 3: Comparación de la variación vehicular actual ante la proyección a 20 años de vida útil.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.6. Conclusiones

De la evaluación de campo y del análisis realizado según la información obtenida se concluye lo siguiente:

- De acuerdo a la la información obtenida en campo, podemos afirmar que existe un tránsito fluido, donde resaltan los vehículos ligeros (auto, pick up y combis rural) con un 80% del volumen total y solo un 20 % de vehículos pesados (Bus 2E, Camión 3E, Camión 4E).
- Con la información procesada del tráfico vehicular normal, se determinó que tiene una demanda máxima de 298 veh/día y una demanda mínima 187 veh/día.
- El índice medio anual (IMDA), proyectado a 20 años de vida útil equivale a 292 veh. /día, se puede deducir entonces que la carretera en estudio tiene un índice medio diario anual (IMDA) menor a 400 veh/día, clasificando, así como una carretera de tercera clase de acuerdo a la Tabla N° 304.01 01, Manual de Carreteras "Diseño Geométrico", (DG – 2018).

## ANEXOS

### INDICE MEDIO DIARIO SEMANAL (IMDs)

Tabla 22: Cutervo, resumen de conteo vehicular por tipo de vehículo, marzo 2021.

Sent.	VEHICULOS LIGEROS		C. Rural	BUS	CAMIONES UNITARIOS			PROMEDIO
	Autos	Pick up		2E	2E	3E	4E	
LUNES	45	64	63	6	17	9	3	30
MARTES	44	54	66	0	19	4	2	27
MIERCOLES	69	54	72	6	19	10	3	33
JUEVES	70	51	98	0	22	14	1	37
VIERNES	62	44	62	6	20	10	3	30
SABADO	65	65	64	11	24	7	3	34
DOMINGO	84	69	92	7	25	13	2	42
TOTAL	439	401	517	36	146	67	17	232

Fuente: Elaboración propia

### CALCULO DEL INDICE MEDIO DIARIO ANUAL

Aplicar la siguiente fórmula, para un conteo de 7 días

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

DONDE:

IMDs = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra vehicular Tomada

IMDA = Índice Medio Anual

=

Vi = Volumen vehicular diario de cada uno de los días de conteo

FC = Factores de Corrección Estacional

### CALCULOS

#### 1. Índice medio diario semanal

$$IMD_S = 232 \text{ Veh/día}$$








#### 2. Cálculo del índice medio diario anual (año base).

FC: Factor de corrección estacional  
\* peaje: Pomahuaca -  
Cajamarca

$$IMD_A = IMD_S * FC$$

Fc =	F <sub>VL</sub> =	<b>1.142</b>	<b>(para vehículos de pasajeros)</b>
	F <sub>VP</sub> =	<b>1.063</b>	<b>(para vehículos de carga)</b>

Tabla 23. Cutervo, resumen de conteo trafico 2021.

TIPO DE VEHICULO			IMDS	FC	IDMA (2020)	%
CAMIONETAS	AUTO		63	1.142	72	27.5%
	PICK UP		57		65	24.8%
	COMBI RURAL		74		84	32.1%
BUS	B2E		5		6	2.3%
CAMION	C2		21	1.06	22	8.4%
	C3		10		10	3.8%
	C4		2		3	1.1%
<b>IDMA</b>					<b>262</b>	<b>Veh/día</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3. Demanda proyecta.

$$T_n = T_0 * (1 + r)^n$$

DONDE:








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

$T_0 =$  Tránsito actual (año base) en veh/día  
 $n =$  año futuro de proyección  
 $r =$  tasa anual de crecimiento de tránsito

## CALCULOS

r =	$r_{vp} =$	<b>0.57%</b>	Tasa de Crecimiento Anual de la Población
	$r_{vc} =$	<b>1.29%</b>	Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional

Tabla 24: Cutervo, determinación del IMDA proyectado, marzo 2021.

TIPO DE VEHICULO			IMDA	r=%	n =	19	
CAMIONETAS	AUTO		72	<b>0.57%</b>	80.0		
	PICK UP		65		72.0		
	COMBI RURAL		84		94.0		
BUS	B2E		6	<b>1.29%</b>	8.0		
CAMION	C2		22		28.0		
	C3		10		13.0		
	C4		3		4.0		
<b>IDMA 2041</b>					<b>299</b>	<b>Veh/día</b>	

Fuente: Elaboración propia.

**POR LO TANTO, LA VIA EN ESTUDIO SE CLASIFICA COMO  
UNA CARRETERA DE TERCERA CLASE**

**PANEL FOTOGRÁFICO**

Figura 6: Se observa un auto en el tramo de la carretera en estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7: Se observa una camioneta en el tramo de la carretera en estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8: Se observa una Combi en el tramo de la carretera en estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9: Se observa un camión 4E en el tramo de la carretera en estudio.



Fuente: Elaboración propia.

## **Anexo 5: ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA.**

### **5.1. GENERALIDADES:**

En el presente informe de estudio topográfico para el proyecto de investigación titulado: **Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca**; comprende el desarrollo de las actividades de levantamiento topográfico para la elaboración del plano topográfico de la zona de estudio, de acuerdo a los lineamientos establecidos en las normativas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

### **5.2. Objetivo**

- Elaborar el levantamiento topográfico para el diseño geométrico de la carretera Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca”.

### **5.3. Antecedentes**

Se realizó los trabajos de reconocimiento de la zona de estudio para determinar la metodología de trabajo para las actividades de levantamiento topográfico, estableciendo el sistema de posicionamiento geodésico, puntos de control BM, ancho de vía pública, ubicación de las obras de arte, pendientes máximas, entre otros, realizando los trazos respectivos a lo largo de la vía a intervenir.

### **5.4. Ubicación y accesibilidad del proyecto.**

#### **3.4.1. Ubicación geográfica.** (ver plano de ubicación y localización).

- Localidad: Cutervo – San José de Cullanmayo.
- Distrito: Cutervo.
- Provincia: Cutervo.
- Departamento: Cajamarca.

#### **5.4.2. Ubicación cartográfica:**

- Datum: WGS 84
- Proyección: UTM
- Sistema de coordenadas: UTM-WGS Datum, Zone 17 North, Meter, Cent. Meridian 81 d.W.
- Punto inicial: Km. 00+000 localidad de Cutervo.

- Punto final: Km. 10+360 localidad de San José de Cullanmayo.

#### 5.4.2. Acceso:

Tabla 25: Distrito Cutervo, accesibilidad al distrito, rutas de acceso, abril 2021.

TRAMO	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORA)
<b>Chiclayo - Chongoyape</b>	Asfaltada	64	70	0.91	<b>00:54:51</b>
<b>Chongoyape - Cochabamba</b>	Asfaltada	119	50	2.38	<b>02:22:48</b>
<b>Cochabamba - Cutervo</b>	Trocha Carrozable	31	30	1.03	<b>01:02:00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>214</b>			<b>04:19:39</b>

Fuente: elaboración propia.

#### 5.4.3. Clima:

Las localidades que abarca el proyecto presentan un clima frío con lluvias intensas de octubre hasta abril, el resto del año las lluvias se presentan de forma esporádica dependiendo de la estación, en los meses de abril a octubre la temperatura baja en las madrugadas acompañadas de fuertes vientos. La temperatura máxima 18°C y 13°C la mínima.

#### 5.4.4. Altitud de la zona.

El área del proyecto, este situado en la provincia y distrito de Cutervo teniendo como punto de inicio el barrio Niño Dios con una altitud de 2647 msnm, y como punto final el sector San José de Cullanmayo con una altitud de 2639 msnm.

#### 5.5. Metodología de trabajo.

La localización de una ruta entre dos puntos, uno inicial y otro terminal, establecidos como condición previa, para un proyecto de carretera nuevo, implica encontrar una franja de terreno cuyas características topográficas y factibilidad de uso, permita asentar en ella una carretera de condiciones operativas previamente determinadas. Para el caso del trazo de una carretera existente, se deberá considerar el mejoramiento del alineamiento en planta en el caso que sea factible, mejorando las características del diseño (tratando en



lo mejor posible evitar curvas con radios mínimos), así como también se deberá realizar el ensanchamiento de la sección transversal, según lo refleja la demanda proyectada, después de hacer el respectivo análisis de tráfico.

Debido a que la zona del proyecto se encuentra en un territorio accidentado, el trazado resulta controlado por las inclinaciones del terreno. En estos casos, además de vencer los accidentes importantes, el trazo se enfrenta a la necesidad de salvar la diferencia de alturas en los tramos en que se requiere ascender o descender para pasar por puntos obligados de la ruta.

Levantamiento de una franja amplia del terreno o de la carretera a mejorar, en la cual se ha realizado utilizando equipos topográficos precisos y modernos (Estación Total). A medida que se avanzó con el levantamiento topográfico, se colocaron BMs, en puntos clave para su posterior utilización. El trazo del eje se realizó en el gabinete sobre los planos de topografía o los modelos digitales producto del levantamiento. En este caso, se ha automatizado la medición, los registros, la elaboración de planos y el cómputo del movimiento de tierras mediante la organización de bases de datos y la digitalización de los planos del diseño en el software AUTOCAD CIVIL 3D. El diseño Geométrico de la carretera se realizó en gabinete, pudiéndose estudiar con facilidad las mejoras del trazado existente y/o sus modificaciones.

El replanteo del trazo y su monumentación puede realizarse en cualquier oportunidad posterior, para lo cual, durante la etapa del levantamiento topográfico, se han monumento convenientemente las referencias terrestres en puntos estratégicos.

### **Sistema de unidades**

En el presente trabajo topográfico se aplicó el sistema métrico decimal. Las medidas angulares se expresan en grados, minutos y segundos sexagesimales. Las medidas de longitud se expresan en kilómetros (km); metros (m); centímetros (cm) o milímetros (mm), según corresponda.

## 5.6. sistema de posicionamiento

El sistema de referencia será único para cada proyecto y todos los trabajos topográficos necesarios para ese proyecto estarán referidos a ese sistema. El sistema de referencia será plano, triortogonal, dos de sus ejes representan un plano horizontal (un eje en la dirección sur-norte y el otro en la dirección oeste-este, según la cuadrícula UTM de IGN para el sitio del levantamiento) sobre el cual se proyectan ortogonalmente todos los detalles del terreno ya sea naturales o artificiales. El tercer eje corresponde a la elevación, cuya representación del terreno se hará tanto por curvas de nivel, como por perfiles y secciones transversales. Por lo tanto, el sistema de coordenadas del levantamiento no es el UTM, sino un sistema de coordenadas planas ligado, en vértices de coordenadas UTM, lo cual permitirá la transformación para una adecuada georeferenciación. Las cotas o elevaciones se referirán al nivel medio del mar.

Para efectos de la georeferenciación del presente proyecto, se ha tenido en cuenta que el Perú está ubicado en las zonas 17 (caso de nuestro proyecto), 18, 19 y en las bandas M, L, K, según la designación UTM. El elipsoide utilizado es el World Geodetic System 1984 (WGS-84) el cual es prácticamente idéntico al sistema geodésico de 1980 (GRS80), y que es definido por los siguientes parámetros.

Tabla 26: Parámetros WGS 84.

Parámetros WGS84		
Semi eje mayor	a	6 378 137 m
Velocidad angular de la tierra	w	$7\,292\,115 \times 10^{-11}$ rad/seg.
Constante gravitacional terrestre	G	$3\,986\,005 \times 10^8$ m <sup>3</sup> /seg <sup>2</sup>
Coefficiente armónico zonal de 2° grado de geopotencial	J	$C = 484.16685 \times 10^{-6}$

Fuente: Word Geodetic System 1984

Para enlazarse a la Red Geodésica Horizontal del IGN, bastará enlazarse a una estación si la estación del IGN es del orden B o superior y a dos estaciones en el caso que las estaciones del IGN pertenezcan al orden C. para el enlace vertical a la Red Vertical del IGN, se requiere enlazarse a dos estaciones del IGN como mínimo. Para carreteras de bajo volumen de tránsito

se considera deseable contar con puntos de georeferenciación con coordenadas UTM, enlazados al Sistema Nacional del IGN, distanciados entre sí no más de 10 km y próximos al eje de la carretera a una distancia no mayor de 500 m.

Para el caso de nuestro proyecto que es pequeño y por no tener referencias cercanas, debido a que éste se ubica en una zona muy alejada de las estaciones del Sistema Nacional del IGN, se ha visto por conveniente utilizar un sistema arbitrario de coordenadas para los PI, PC y PT, así como el azimut de la tangente, lo cual permite alcanzar precisión en el diseño y en los replanteos del proyecto, sobre el terreno, evitando la acumulación de errores.

### **5.7. Levantamiento topográfico**

La georeferenciación, se hará estableciendo puntos de control geográfico mediante coordenadas UTM con una equidistancia aproximada de 10 km ubicados a lo largo de la carretera. Los puntos seleccionados estarán en lugares cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el tráfico vehicular y peatonal. Los puntos serán monumentados en concreto con el que se definirá el punto por la intersección de dos líneas. Esos puntos servirán de base para todo el trabajo topográfico y a ellos estarán referidos los puntos de control y los del replanteo de la vía. Para el caso del presente proyecto, como se mencionó anteriormente, no se ha considerado puntos de control, debido a la magnitud del proyecto, por lo cual se ha trabajado con un sistema arbitrario de coordenadas.

Las secciones transversales del terreno natural estarán referidas al eje de la carretera. El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 m en tramos en tangente y de 10 m en tramos de curvas. En caso de quiebres, en la topografía se tomarán secciones adicionales en los puntos de quiebre. Se asignan puntos de la sección transversal con la suficiente extensión para que puedan detallarse los taludes de corte y relleno y las obras de drenaje hasta los límites que se requieran. Las secciones, además, deben extenderse lo suficiente para evidenciar la presencia de edificaciones, cultivos, línea férrea, canales, etc. que, por estar cercanas al trazo de la vía, podría ser afectada

por las obras de la carretera. Para el presente proyecto se ha hecho el levantamiento topográfico de una franja de 20 m – 30 m de ancho, según el acceso a los costados de la vía, de manera detallada para luego replantear en gabinete.

Se establecerán estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Las estacas de talud establecen en el campo el punto de intersección de los taludes de la sección transversal del diseño de la carretera con la traza del terreno natural. Estas estacas de talud estarán ubicadas fuera de los límites de la limpieza del terreno y, en ellas, se inscribirán las referencias de cada punto e información del talud a construir conjuntamente con los datos de medición. Los límites para los trabajos de limpieza y roce deben ser establecidos en ambos lados de la línea del eje en cada sección de la carretera, durante el replanteo previo a la construcción de la carretera. Para la construcción de la carretera a línea del eje, será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos del eje no debe exceder de 20 m en tangente y de 10 m en curvas de radio menor a 100 m. El estacado se establecerá cuantas veces sea necesario para la ejecución de cada etapa de la obra, para lo cual se deben resguardar y conservar adecuadamente los puntos de referencia o BMs.

Los elementos de drenaje deberán ser destacados para fijarlos a las condiciones del terreno. Se considera lo siguiente:

- Relevamiento del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección de la carretera y el elemento de drenaje.
- Ubicación de los puntos de los elementos de ingreso y salida de la estructura.
- Determinar y definir los puntos que sean necesarios para determinar la longitud de los elementos de drenaje y del tratamiento de sus ingresos y salidas.

Se debe establecer los trabajos topográficos esenciales referenciados en coordenadas UTM de las canteras de préstamo. Se colocará una línea de

base referenciada, límites de la cantera y los límites de limpieza. También se efectuarán secciones transversales de toda el área de la cantera referida a la línea de base. Estas secciones se tomarán antes del inicio de la limpieza y explotación y después de concluida la obra y cuando hayan sido cumplidas las disposiciones de conservación de medio ambiente sobre el tratamiento de canteras.

Para la ejecución del presente trabajo se contó con la participación de la siguiente brigada conformada por:

- 01 ingeniero especialista en topografía.
- 02 operador topógrafo
- 01 asistente de operador topógrafo
- 02 auxiliares de topografía capacitados

Los equipos empleados son:

- 01 GPS navegador, marca Garmin, modelo GPSMAP 64S; configurada en el sistema UTM UPS WGS84 y error de lectura  $\pm 4$ m
- 01 estación Total, marca leica flexline.
- 02 primas y porta primas, con altura registrada de 1.65 m
- 02 celulares.
- 03 winchas de mano fibra de vidrio 5 m longitud
- 01 tablero para el etiquetado del proyecto
- 02 movilidad (moto lineal) para el transporte del personal y equipos.

#### **5.8. Monumentación BMs.**

Todos los hitos y monumentación permanente que se coloquen durante la ejecución de la vía deberán ser materia de levantamiento topográfico y referenciación.

Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se efectúen durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos, se ejecutarán en forma constante a fin de permitir el replanteo de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra en cualquier momento.

Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se efectúen durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos, se ejecutarán en forma constante a fin de permitir el replanteo de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra en cualquier momento.

Tabla 27: tramo Cutervo – San José de Cullanmayo, BMs, levantamiento topográfico, febrero 2021.

PROGRESI VA	COORDENADAS UTM		ELEVACI ÓN M.S.N.M	BM'S	MONUMENTA CIÓN
	ESTE	NORTE			
00+000	2,742,478.97	2,742,478.97	2647.4792	BM - 00	HITO TOPOGRÁFIC O
00+000	4,742,491.57	4,742,491.57	2648.4113	BM - 00	HITO TOPOGRÁFIC O
00+500	105,743,017.40	105,743,017.40	2688.3864	BM - 01	HITO TOPOGRÁFIC O
01+000	188,742,964.20	188,742,964.20	2707.0053	BM - 02	HITO TOPOGRÁFIC O
01+500	254,742,778.19	254,742,778.19	2720.1913	BM - 03	HITO TOPOGRÁFIC O
02+000	324,742,947.38	324,742,947.38	2716.7133	BM - 04	HITO TOPOGRÁFIC O
02+500	396,743,250.40	396,743,250.40	2699.5999	BM - 05	HITO TOPOGRÁFIC O
03+000	482,743,490.10	482,743,490.10	2724.3346	BM - 06	HITO TOPOGRÁFIC O
03+500	542,743,578.06	542,743,578.06	2736.6077	BM - 07	HITO TOPOGRÁFIC O
04+000	584,743,415.41	584,743,415.41	2744.8065	BM - 08	HITO TOPOGRÁFIC O
04+500	630,743,335.49	630,743,335.49	2749.5759	BM - 09	HITO TOPOGRÁFIC O
05+000	710,743,075.64	710,743,075.64	2736.1929	BM - 10	HITO TOPOGRÁFIC O
05+500	773,742,981.51	773,742,981.51	2714.6784	BM - 11	HITO TOPOGRÁFIC O
06+000	854,742,847.48	854,742,847.48	2701.3924	BM - 12	HITO TOPOGRÁFIC

					O
06+500	943,742,577.24	943,742,577.24	2690.9172	BM - 13	HITO TOPOGRÁFICO
07+000	1,019,742,757.16	1,019,742,757.16	2706.4389	BM - 14	HITO TOPOGRÁFICO
07+500	1,074,743,153.51	1,074,743,153.51	2685.241	BM - 15	HITO TOPOGRÁFICO
08+000	1,136,742,717.91	1,136,742,717.91	2663.8652	BM - 16	HITO TOPOGRÁFICO
08+500	1,179,742,609.60	1,179,742,609.60	2654.477	BM - 17	HITO TOPOGRÁFICO
09+000	1,315,742,622.18	1,315,742,622.18	2628.7877	BM - 18	HITO TOPOGRÁFICO
09+500	1,407,743,395.55	1,407,743,395.55	2601.4507	BM - 19	HITO TOPOGRÁFICO
10+000	1,420,743,714.27	1,420,743,714.27	2599.3507	BM - 20	HITO TOPOGRÁFICO
10+500	2,781,742,799.74	2,781,742,799.74	2639.7877	BM - 21	HITO TOPOGRÁFICO

Fuente: elaboración propia.

### 5.9. Plano topográfico.

Se ha elaborado el plano de ubicación y localización, así como el plano topográfico clave, la cual su contenido y base de datos de coordenadas servirá como herramienta para el diseño geométrico solicitado en el proyecto de investigación. (ver plano de ubicación y localización).

## **5.10. Conclusiones**

- Se realizó el levantamiento topográfico de 10+120 km de trazo de carretera en condiciones geométricas actuales a la vía de estudio (Trocha carrozable), con ancho de franja de vía de 20-30 metros, revisando el cumplimiento de las máximas pendientes, proyección de obras de arte; establecidas para su posterior diseño de acuerdo a la normativa DG – 2018 del MTC.
- La superficie del terreno es escarpada de acuerdo a la DG – 2018, de pendientes longitudinales mayor al 15% y pendientes transversales mayor 10 % a lo largo de la vía.
- Se ha monumento in situ los puntos de control establecidos en el plano topográfico levantado.



## PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 10: Levantamiento topográfico por el método de poligonal abierto con dos puntos conocidos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11: Tomando referencia del BM`S en un hito topográfico.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. BM`S final, caserío San José.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13: Equipo de trabajo luego de concluir con el levantamiento topográfico.



Fuente: Elaboración propia.

## **Anexo 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO.**

### **6.1. Descripción**

En el presente informe de estudio hidrológico e hidráulico para el proyecto de investigación titulado: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+020, Cajamarca”; comprende el desarrollo de las actividades de exploración, muestreo y análisis de las aguas superficiales y pluviales comprendidas en la cuenca hidrológica del área de estudio, de acuerdo con los lineamientos establecidos en las normativas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

### **6.2. Objetivos**

Determinar los parámetros geomorfológicos de las cuencas o microcuencas que tiene influencia directa sobre la vía en estudio.

Estimar los caudales de diseño, según la normatividad actual para diferentes periodos de retorno.

Evaluar las características hidrológicas y geomorfológicas de las microcuencas que interceptan la vía proyectada.

Proponer nuevas obras de drenaje y protección, que sean requeridas para el normal funcionamiento de la carretera.

### **6.3. Generalidades**

Para que una carretera se mantenga en un buen estado, es necesario que cuente con un adecuado sistema de drenaje, que permita la oportuna y rápida evacuación de las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales y/o subterráneas, sin que ellas causen daño al cuerpo vial. Asimismo, es fundamental el mantenimiento rutinario y periódico de estas estructuras de modo que mantengan su capacidad hidráulica y estructural.

A fin de establecer las características generales de las principales obras de drenaje que requerirá el mejoramiento de la carretera en estudio, hemos analizado la información hidrológica y climatológica de las estaciones ubicadas en el área de influencia del proyecto (estación Cutervo, Provincia Cutervo), de tal forma que nos permita definir los parámetros de diseño; es decir, precipitaciones, características de las cuencas y caudales de escorrentías.

La presencia de agua, aún en pequeñas cantidades, presenta un peligro para el tráfico y la estructura del pavimento. El arrastre de sólidos puede colmatar las cunetas. La infiltración de agua a través de la superficie del pavimento puede producir el reblandecimiento de ésta y, en consecuencia, deteriorar la estructura de la vía carrozable, lo cual obligará a su reparación, que en muchos casos resulta ser muy costosa. También los pases de agua y/o escorrentías, que no tengan una obra de drenaje que las encauce y dirijan adecuadamente los flujos de agua, pueden llegar a producir cortes en la carretera, o pueden inundar formando grandes charcos en la vía alrededor de dicha área. Los efectos pueden ser de erosión de la calzada y/o de asentamientos de la plataforma.

Por todas estas razones se hace necesario el Estudio de Hidrología y Drenaje como parte esencial de un buen proyecto, el cual en muchas ocasiones influye en la variación del trazado de la vía.

La finalidad del drenaje superficial es controlar las aguas superficiales de cualquier índole, pero principalmente las de origen natural (lluvias), de esta manera se evitará la influencia negativa de las mismas sobre la estabilidad y transitabilidad de la vía. En una carretera interesan principalmente dos aspectos del drenaje superficial, los cuales son:

a) La rápida evacuación de las aguas caídas sobre la calzada, o las que fluyen hacia ella desde su entorno, para evitar peligros en el tráfico y proteger la estructura del pavimento. La solución en primer lugar será darle el bombeo necesario a la superficie de rodadura, desviando el caudal que discurre por ese lugar y que está causando problemas, hacia las cunetas, y en segundo lugar se tendrá que determinar el dimensionamiento de las estructuras del drenaje que se colocarán para desviar o darles el tratamiento adecuado a dichas aguas, mediante el Sistema de Drenaje.

b) El pase de los ríos y otros cursos de agua importantes, como quebradas, riachuelos, o escorrentías naturales se efectuará mediante puentes, y en casos menores se hará con pontones o alcantarillas. Con respecto a las aguas que discurren por la calzada como se mencionó, serán desviadas a las cunetas por el bombeo correspondiente, y a su vez las cunetas evaluarán cada cierto trecho hacia las alcantarillas más próximas.

### **6.3.1. Descripción general de la zona del estudio**

#### **6.3.1.1. Hidrografía**

Debido a que el proyecto en estudio se encuentra en la sierra central de Cajamarca, la zona alcanza alturas superiores a los 2720 m.s.n.m. En el recorrido de la carretera, atraviesa tramos de diferentes pendientes, siendo algunos tramos planos y ondulados, como también existen tramos netamente accidentados.

En cuanto a la precipitación pluvial en la zona del Proyecto, la mayor parte de ésta ocurre entre los meses de octubre y mayo, siendo los meses restantes con ocasional precipitación pluvial.

#### **6.3.1.2. Clima y Precipitación**

El clima en la zona del proyecto es templado y frío, con una temperatura anual máxima de 24.2 °C y mínima de 4 °C. El período de lluvia comienza en el mes de noviembre y se prolonga hasta abril. La precipitación media mensual más alta registrada en la Estación de Cutervo es de 65.7 mm, valor que corresponde al mes de mayo.

#### **6.3.1.3. Vegetación**

La vegetación natural está constituida principalmente por especies arbóreas, arbustivas y pastos que se desarrollan durante el periodo de lluvias. A los lados de la vía se observa la presencia de cultivo de papa en gran cantidad, siendo esta la mayor actividad que realizan los ciudadanos, además de cultivo como el maíz, zapallo, etc. así como también pastos y especies arbustivas nativas.

#### **6.3.1.4. Relieve**

El relieve se caracteriza por ofrecer una configuración topográfica variada, plana, accidentada y escarpada; dentro de la cual se emplaza el estudio, desarrollándose generalmente en corte a media ladera y corte total, habiéndose identificado además zonas accidentadas y con pendientes pronunciadas en tramos ubicados en CASERÍO de San José de Cullanmayo.

## **6.4. Análisis hidrológico**

### **6.4.1. Información Topográfica**

Para calcular el área de influencia de las escorrentías correspondiente a las zonas donde se ha planteado la colocación de las alcantarillas y badenes, así como también las áreas de influencia para las cunetas se ha hecho uso del Google Earth, Global Mapper y con ayuda del programa Civil 3D. Estas áreas se detallan en el plano de áreas de microcuencas para el cálculo del caudal de cada obra de arte existente.

### **6.4.2. Información Pluviométrica**

Dentro del área del Proyecto no se cuenta con una red de estaciones meteorológicas, por lo que se ha visto por conveniente trabajar con la estación de Cutervo, ya que ésta cuenta con registros de precipitaciones máximas en 24 horas, precipitación media mensual y temperaturas. La ubicación de esta estación, los registros de precipitaciones máximas en 24 horas y los periodos de registro correspondientes. Los registros de la precipitación mensual se muestran en los anexos de la investigación.

De acuerdo a la información analizada se observa que el régimen de precipitación de la zona es del tipo orográfico con un período continuo húmedo, propias de las zonas de Cutervo. Presenta variación de precipitaciones cambiando durante los años, pero manteniendo las máximas precipitaciones durante los meses de octubre a mayo.

Tabla 28. Cutervo: Coordenadas geodésicas de las estaciones meteorológicas, según ubicación, 2021.

<b>UBICACIÓN</b>	<b>CUTERVO</b>
Latitud	6°22'46.7"
Longitud	78°48'18.44"
Altitud (m.s.n.m)	2668

Fuente: SENAMHI

### **6.4.3. Hidrología**

La información fue proporcionada por el SENAMHI, para los datos proporcionados por las estaciones meteorológicas de Cutervo, corresponden al periodo 1996 – 2020 (25 años).

Tabla 29: Cutervo, registro de precipitaciones máximas en 24 horas, estación pluviométrica, abril 2021.

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)													PRECIPITAC
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MÁXIMA
1996	15.1	23.4	31.2	22.4	21.9	34.2	2.4	8.2	8.4	39.5	19.5	11	39.5
1997	24.2	36	20.8	13.4	8	12.2	2	5.3	5.5	23.5	15	25.3	36
1998	10	54	49	26	65.7	3	0	1.6	23.3	51	34.3	43.5	65.7
1999	37.8	57	22.8	20	16.6	28	20.3	4.5	35.6	31	44.2	33	57
2000	14.8	50	30.8	40.9	22.5	13.9	14.8	8.1	16	9	9	34	50
2001	34	12.1	49.1	33.2	18	1.5	3.8	2	15.3	36.2	28.3	26.1	49.1
2002	12.7	21.3	27.8	41.9	27	3.4	9	1.8	40	54.4	22.2	22.1	54.4
2003	19	40	32	29	10.2	10.5	0.5	7.2	6.6	22	34.7	12.6	40
2004	25.5	33	11.4	33.1	13.7	5.1	7.4	6	12.9	29.1	38.6	16.7	38.6
2005	13.5	42.4	25.2	11.6	18.6	15.1	4.5	2.2	16.2	46.7	18.7	18	46.7
2006	27	25.4	49.5	37	7.4	14.8	12.5	3.5	10.8	23.5	32.4	18.6	49.5
2007	31.3	9.4	25.8	49.7	27.3	4	15.2	7.8	15.1	46.5	26	24.9	49.7
2008	28	38.3	15.2	23.8	20.8	11.7	6.2	18.5	22.2	35.2	S/D	24.4	38.3
2009	16	28.8	S/D	28.3	13.8	17	11.6	2.8	16.4	25.9	14.8	22.7	28.8
2010	13.9	49.3	50.4	24.4	15.5	4.8	28.9	4.8	26.3	26.2	29	18.6	50.4
2011	30.5	25	32.4	25.7	10.6	6.3	7	S/D	23.3	30.1	21.4	35.2	35.2
2012	40.5	19.9	34.3	29.7	8.8	1.2	2	4	22.2	39.8	13.3	17.5	40.5
2013	49	21.5	32.9	31.9	59	10.1	2.4	S/D	8.7	15.3	12.2	28.5	59
2014	16.3	34.2	65	27.2	20.5	11.1	11.8	6.2	10	19	28.8	34	65
2015	32.5	36.6	25.5	38	9.5	2	4	1	4.6	20.6	14.8	12.5	38
2016	16.2	17.7	20.7	33.8	30.5	10.3	4	3.5	19.5	17.5	30.4	27.5	33.8
2017	32	23	27.5	22.5	20.8	21.5	2.8	25.4	20.4	S/D	S/D	S/D	32
2018	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	20.5	42.5	20.8	17	42.5
2019	17.4	30	26	28.8	36.8	9.3	8.9	1.2	5.2	25.4	28	18.7	36.8
2020	8	10	16.8	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	33.1	22.5	33.1

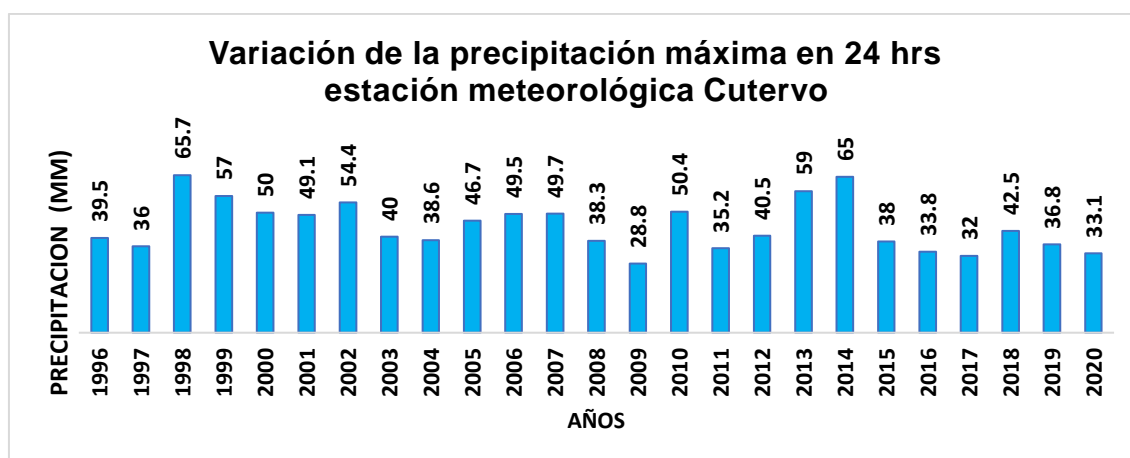
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30: Cutervo: Registro de precipitaciones máximas, 1996 - 2020.

PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 hr		
N°	AÑO	PP. máx. (mm)
1	1996	39.5
2	1997	36
3	1998	65.7
4	1999	57
5	2000	50
6	2001	49.1
7	2002	54.4
8	2003	40
9	2004	38.6
10	2005	46.7
11	2006	49.5
12	2007	49.7
13	2008	38.3
14	2009	28.8
15	2010	50.4
16	2011	35.2
17	2012	40.5
18	2013	59
19	2014	65
20	2015	38
21	2016	33.8
22	2017	32
23	2018	42.5
24	2019	36.8
25	2020	33.1

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4 Cutervo, Gráfico precipitaciones anuales, según estación pluviométrica, 2021.



Fuente: Elaboración propia.



#### 6.4.4. Análisis de frecuencia

El análisis de frecuencias es un procedimiento que permite estimar la magnitud probable de eventos pasados o futuros. En el caso del presente estudio se utilizará esta metodología para estimar las precipitaciones de diseño para diferentes tiempos de retorno, compatibles con el tiempo de vida útil de las estructuras de drenaje.

Chow (1951), ha demostrado que muchos análisis de frecuencias pueden ser reducidas a la forma:

$$X = \underline{x} + sK_t$$

Donde:

$X$  = Precipitación de recurrencia.

$\underline{x}$  = Valor medio de la serie.

$S$  = Desviación estándar.

$Kt$  = Factor de frecuencia.

La ecuación de factor de frecuencia se aplica a muchas distribuciones de probabilidad utilizadas en el análisis de frecuencias hidrológicas: Normal, Log Normal 2 parámetros, Log normal 3 parámetros, Gamma 2 parámetros, Gamma 3 parámetros, Log Pearson Tipo III, Gumbel, log Gumbel.

#### 6.4.5. Distribución Normal

$$f(x) = \frac{1}{s\sqrt{(2\pi)}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-u}{s}\right)^2}$$

$f(x)$  = función densidad normal de la variable  $x$

$X$  = variable independiente

$\mu$  = parámetro de localización, igual a la media aritmética de  $x$ .

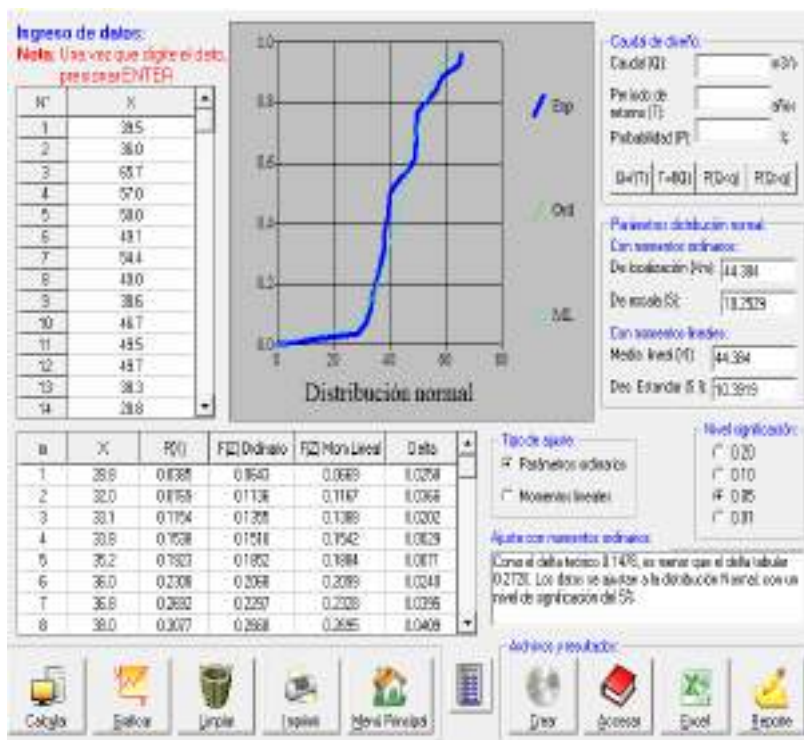
$S$  = parámetro de escala, igual a la desviación estándar de  $x$ .

Tabla 31: Cutervo, Registro de datos de la Distribución Normal.

DISTRIBUCIÓN NORMAL					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0643	0.0669	0.0258
2	32	0.0769	0.1136	0.1167	0.0366
3	33.1	0.1154	0.1355	0.1388	0.0202
4	33.8	0.1538	0.151	0.1542	0.0029
5	35.2	0.1923	0.1852	0.1884	0.0071
6	36	0.2308	0.2068	0.2099	0.024
7	36.8	0.2692	0.2297	0.2328	0.0395
8	...	....	...	....	....
24	65	0.9231	0.9778	0.9764	0.0547
25	65.7	0.9615	0.9812	0.9799	0.0197
$\Delta$ TEORICO	0.1476	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
$\Delta$ TABULAR	0.2720				

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 05: Cutervo, Distribución Normal, 2021.



Fuente: Elaboración propia.

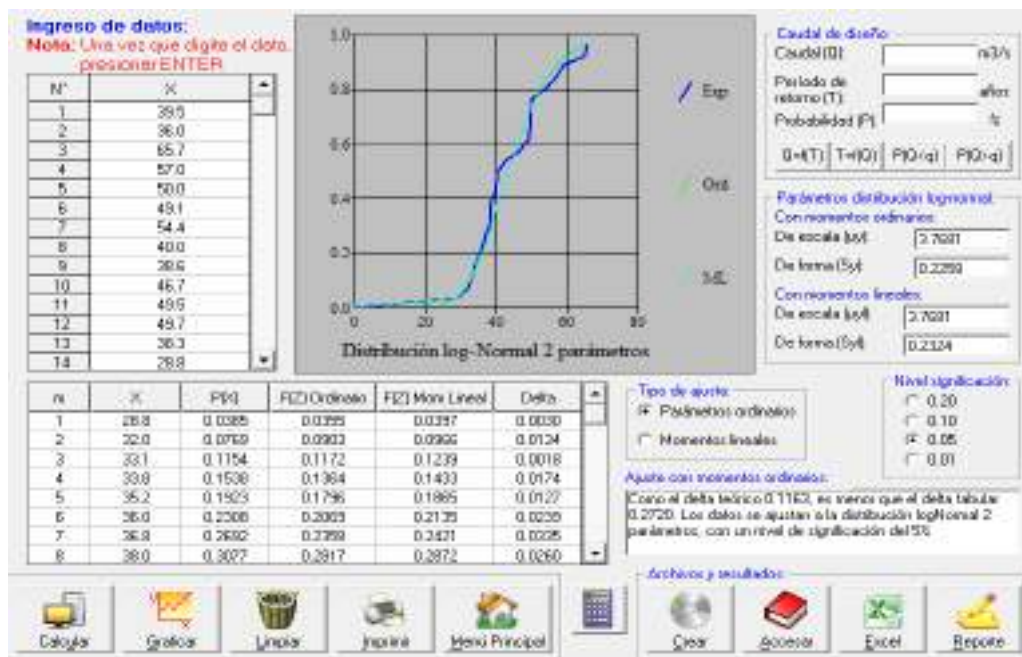
### 6.4.6. Distribución Log Normal 2 parámetros:

Tabla 32: Cutervo, Registro de datos de la Distribución Log Normal 2 parámetros.

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PARÁMETROS					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z)Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0355	0.0397	0.003
2	32	0.0769	0.0903	0.0966	0.0134
3	33.1	0.1154	0.1172	0.1239	0.0018
4	33.8	0.1538	0.1364	0.1433	0.0174
5	35.2	0.1923	0.1796	0.1865	0.0127
6	36	0.2308	0.2069	0.2135	0.0239
7	36.8	0.2692	0.2358	0.2421	0.0335
8	...	...	...	...	...
24	65	0.9231	0.964	0.9598	0.0409
25	65.7	0.9615	0.9676	0.9636	0.0061
$\Delta$ TEORICO	0.1163	Los datos se ajustan a la distribución log Normal 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%			
$\Delta$ TABULAR	0.2720				

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 6: Cutervo: Distribución Log Normal 2 parámetros.



Fuente: Elaboración propia.

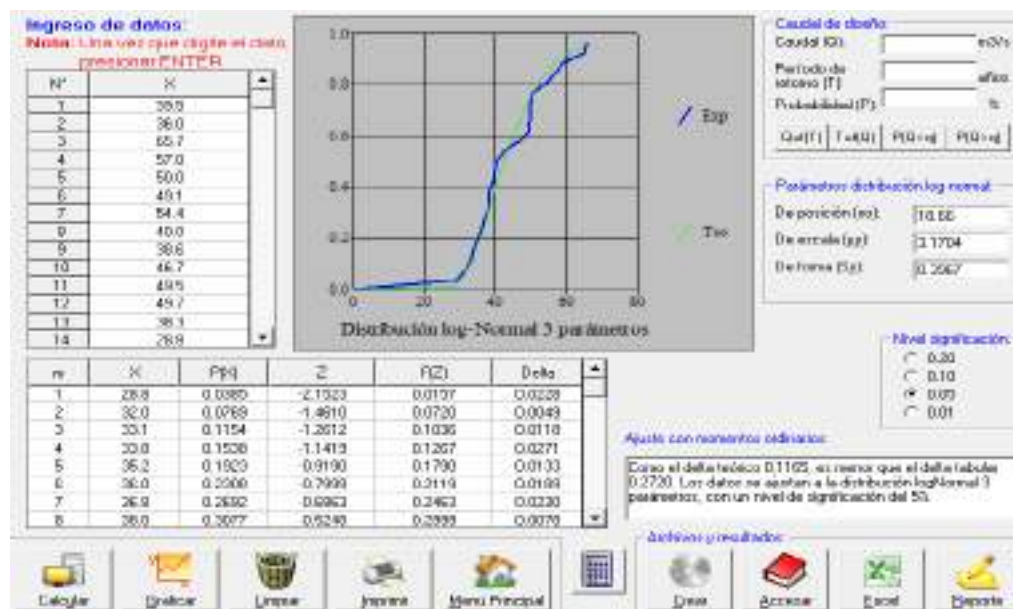
### 6.4.7. Distribución Log Normal 3 Parámetros

Tabla 33: Cutervo, registro de datos de la Distribución Log Normal 3 parámetros.

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PARÁMETROS					
m	X	p(X)	Z	F(Z)	Delta
1	28.8	0.0385	-2.1523	0.0157	0.0228
2	32	0.0769	-1.461	0.072	0.0049
3	33.1	0.1154	-1.2612	0.1036	0.0118
4	33.8	0.1538	-1.1419	0.1267	0.0271
5	35.2	0.1923	-0.919	0.179	0.0133
6	36	0.2308	-0.7999	0.2119	0.0189
7	36.8	0.2692	-0.6863	0.2463	0.023
8	...	....	....	....	....
24	65	0.9231	1.6777	0.9533	0.0302
25	65.7	0.9615	1.7155	0.9569	0.0047
$\Delta$ TEORICO	0.1165	Los datos se ajustan a la distribución log Normal 3 parámetros, con un nivel de significación del 5%			
$\Delta$ TABULAR	0.2720				

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 7: Cutervo: Distribución Log Normal 3 parámetros.



Fuente: Elaboración propia.

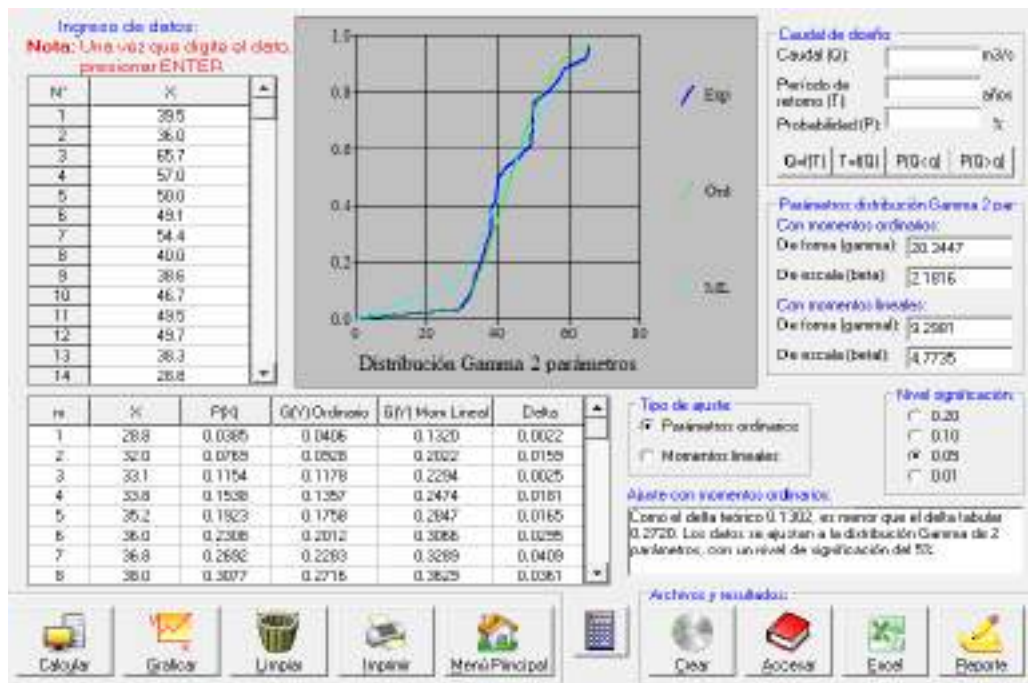
### 6.4.8. Distribución Gamma 2 Parámetros.

Tabla 34: Cutervo, Registro de datos de la Distribución Gamma 2 parámetros

DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARÁMETROS					
m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0406	0.132	0.0022
2	32	0.0769	0.0928	0.2022	0.0159
3	33.1	0.1154	0.1178	0.2294	0.0025
4	33.8	0.1538	0.1357	0.2474	0.0181
5	35.2	0.1923	0.1758	0.2847	0.0165
6	36	0.2308	0.2012	0.3066	0.0295
7	36.8	0.2692	0.2283	0.3289	0.0409
8	....	....	....	....	....
24	65	0.9231	0.9719	0.9112	0.0488
25	65.7	0.9615	0.9752	0.917	0.0137
$\Delta$ TEORICO	0.1302	Los datos se ajustan a la distribución Gamma de 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%			
$\Delta$ TABULAR	0.2720				

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 8: Cutervo: Distribución Gamma 2 parámetros.



Fuente: Elaboración propia.

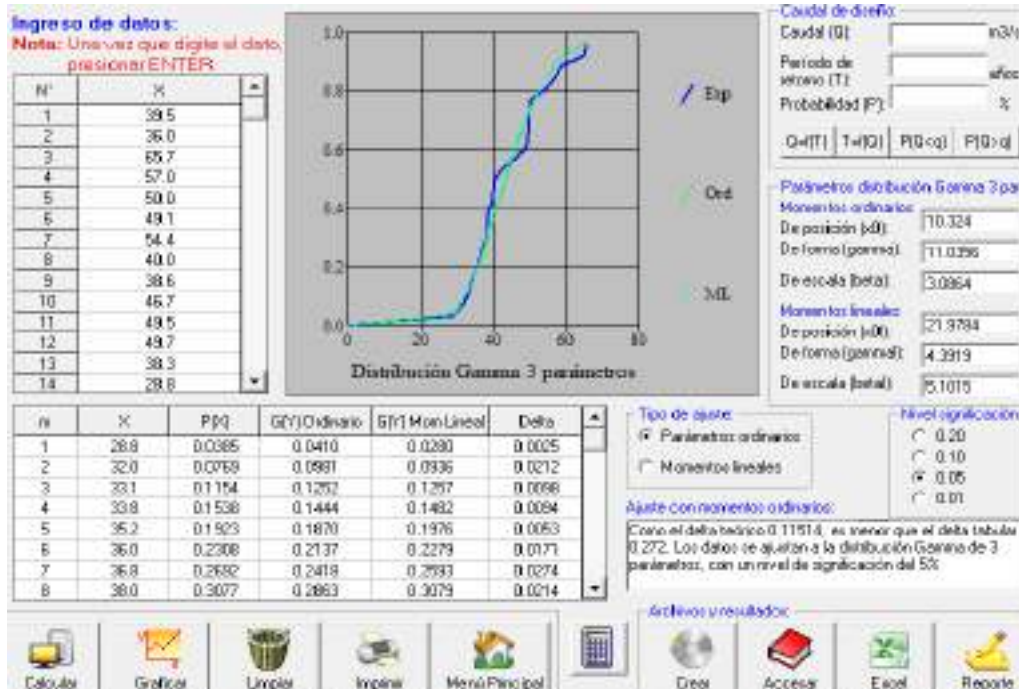
### 6.4.9. Distribución Gamma 3 Parámetros.

Tabla 35: Cutervo, Registro de datos de la Gamma 3 parámetros.

DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PARÁMETROS					
m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.041	0.028	0.0025
2	32	0.0769	0.0981	0.0936	0.0212
3	33.1	0.1154	0.1252	0.1257	0.0098
4	33.8	0.1538	0.1444	0.1482	0.0094
5	35.2	0.1923	0.187	0.1976	0.0053
6	36	0.2308	0.2137	0.2279	0.0171
7	36.8	0.2692	0.2418	0.2593	0.0274
8	....	....	....	....	....
24	65	0.9231	0.9643	0.9539	0.0412
25	65.7	0.9615	0.968	0.9579	0.0065
$\Delta$ TEORICO	0.11514	Los datos se ajustan a la distribución Gamma de 3 parámetros, con un nivel de significación del 5%			
$\Delta$ TABULAR	0.2720				

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 9: Cutervo: Distribución Gamma 3 parámetros.



Fuente: Elaboración propia.

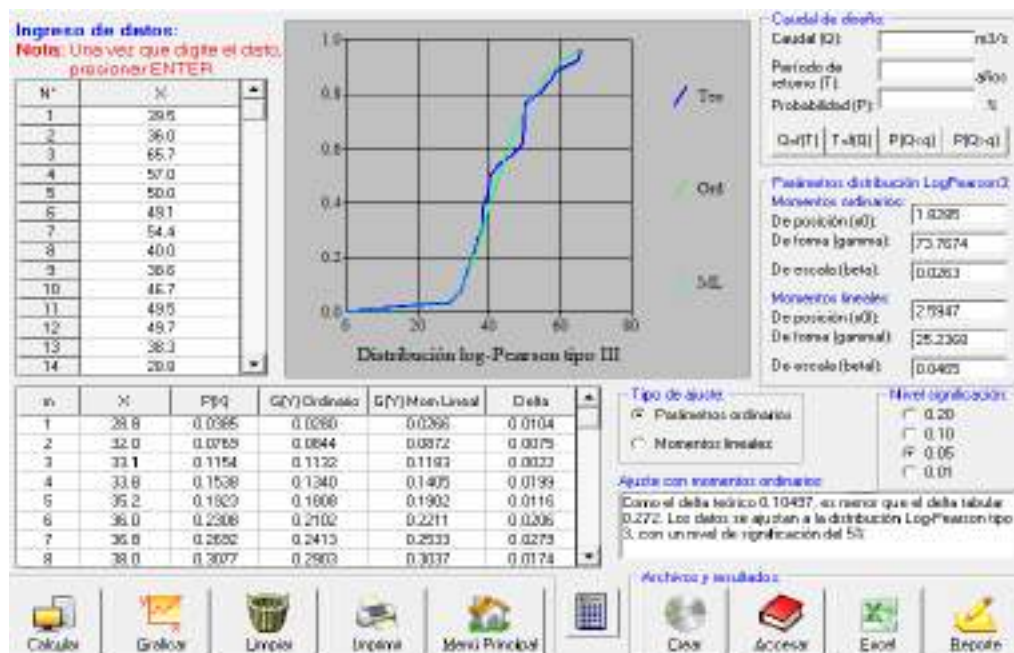
### 6.4.10. Distribución Log Pearson Tipo III.

Tabla 36: Cutervo, Registro de datos de la Distribución Log-Pearson tipo III.

DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III					
m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.028	0.0266	0.0104
2	32	0.0769	0.0844	0.0872	0.0075
3	33.1	0.1154	0.1132	0.1183	0.0022
4	33.8	0.1538	0.134	0.1405	0.0199
5	35.2	0.1923	0.1808	0.1902	0.0116
6	36	0.2308	0.2102	0.2211	0.0206
7	36.8	0.2692	0.2413	0.2533	0.0279
8	....	....	....	....	....
24	65	0.9231	0.9577	0.9491	0.0347
25	65.7	0.9615	0.9614	0.9529	0.0002
ΔTEORICO	0.10497	Los datos se ajustan a la distribución Log-Pearson tipo 3, con un nivel de significación del 5%			
ΔTABULAR	0.2720				

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 10. Cutervo: Distribución log-Pearson tipo III.



Fuente: Elaboración propia.

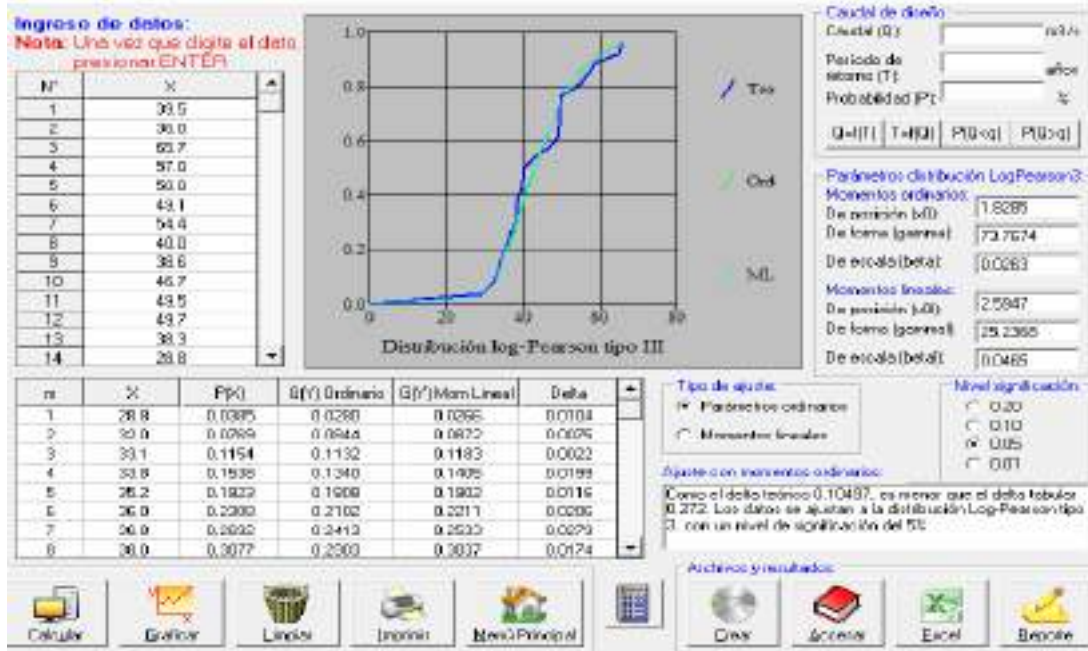
### 6.4.11. Distribución Gumbel.

Tabla 37: Cutervo, registro de datos de la Distribución Gumbel.

DISTRIBUCIÓN GUMBEL					
m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0194	0.0289	0.0191
2	32	0.0769	0.0711	0.0883	0.0058
3	33.1	0.1154	0.0999	0.1187	0.0154
4	33.8	0.1538	0.1212	0.1405	0.0326
5	35.2	0.1923	0.1701	0.1896	0.0222
6	36	0.2308	0.2014	0.2203	0.0294
7	36.8	0.2692	0.2346	0.2525	0.0346
8	....	....	....	....	....
24	65	0.9231	0.9583	0.9521	0.0352
25	65.7	0.9615	0.9617	0.9558	0.0002
$\Delta$ TEORICO	0.1171	Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%			
$\Delta$ TABULAR	0.2720				

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 11: Cutervo: Distribución Gumbel.



Fuente: Elaboración propia.



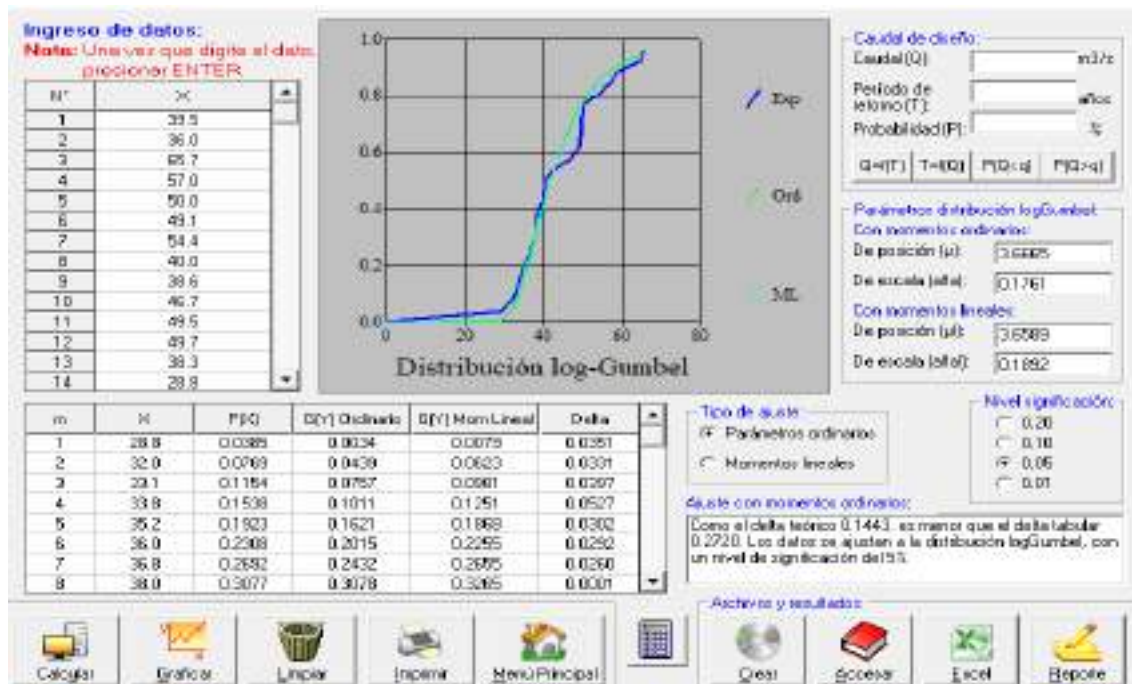
### 6.4.12. Distribución Log Gumbel.

Tabla 38. Cutervo, registro de datos de la Distribución Log-Gumbel.

DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL					
m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0034	0.0079	0.0351
2	32	0.0769	0.0439	0.0623	0.0331
3	33.1	0.1154	0.0757	0.0981	0.0397
4	33.8	0.1538	0.1011	0.1251	0.0527
5	35.2	0.1923	0.1621	0.1868	0.0302
6	36	0.2308	0.2015	0.2255	0.0292
7	36.8	0.2692	0.2432	0.2655	0.026
8	....	....	....	....	....
24	65	0.9231	0.9457	0.9366	0.0226
25	65.7	0.9615	0.9488	0.9399	0.0128
$\Delta$ TEORICO	0.1443	Los datos se ajustan a la distribución log Gumbel, con un nivel de significación del 5%			
$\Delta$ TABULAR	0.2720				

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 12: Cutervo: Distribución log-Gumbel.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39: Análisis de las distribuciones.

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE SMIRNOV-KOLGOMOROV								
Δ TABULAR	DISTRIBUCIÓN NORMAL	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PARÁMETROS	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PARÁMETROS	DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARÁMETROS	DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PARÁMETROS	DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III	DISTRIBUCIÓN GUMBEL	DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL
0.2720	0.1476	0.1163	0.1165	0.1302	0.11514	<b>0.10497</b>	0.1171	0.1443
Δ Min	<b>0.10497</b>							

Fuente: Elaboración propia.

### 6.5. Determinación de Intensidad – Duración – Frecuencia

La importancia del análisis de tormentas se debe a que se encuentra íntimamente relacionado con los cálculos o estudios previos al diseño de obras de ingeniería hidráulica.

Lo que se necesita saber de las tormentas es su magnitud (intensidad por unidad de tiempo), el tiempo de duración y la frecuencia con la que se presentan.

Se comprende que lo mejor sería diseñar una obra para la tormenta de máxima intensidad y de una duración larga, pero esto significa sobredimensionar las estructuras y es generalmente tan costoso que se puede justificar solamente cuando las consecuencias de una falla son especialmente graves, por lo que, en la práctica no se busca una protección absoluta, sino la defensa contra una tormenta de características bien definidas o de una determinada probabilidad de ocurrencia.

Los elementos fundamentales del análisis de tormentas son: la intensidad, duración y frecuencia.

- Intensidad: Cantidad de precipitación caída en un periodo de tiempo, se mide en mm/h.
- Duración: Es el tiempo transcurrido entre el comienzo y fin de una tormenta.

Frecuencia: Es la probabilidad de que en un periodo de años se presente la intensidad máxima con un periodo de duración.

Se utilizó la metodología de Dick Peschke (Guevara, 1991) que relaciona la duración de la tormenta con la precipitación máxima en 24 horas. La expresión es la siguiente:

$$P_d = P_{24h} \left( \frac{d}{1440} \right)^{0.25}$$

Donde:

Pd = precipitación total (mm)

d = duración en minutos

P24h = precipitación máxima en 24 horas (mm)

La intensidad se halla dividiendo la precipitación Pd entre la duración.

Las curvas de intensidad-duración-frecuencia, se han calculado indirectamente, mediante la siguiente relación:

$$I = \frac{KT^m}{t^n}$$

Donde:

I = Intensidad máxima (mm/h)

K, m, n = factores característicos de la zona de estudio

T = período de retorno en años

t = duración de la precipitación equivalente al tiempo de concentración (min).

Primero se calcularon las precipitaciones máximas de 24h en función de los periodos de retorno.

Tabla 40: Cutervo. Registro de precipitaciones máximas, según periodos de retorno, 2020.

PRECIPITACIÓN MÁXIMA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO		
T (años)	P	DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III
2	0.500	59.99
5	0.200	58.99
10	0.100	65.68
20	0.050	71.96
25	0.040	73.92
50	0.020	79.97
100	0.010	85.94
200	0.005	91.87
500	0.002	99.72
Δ	0.2720	0.10497

Fuente: Elaboración propia.

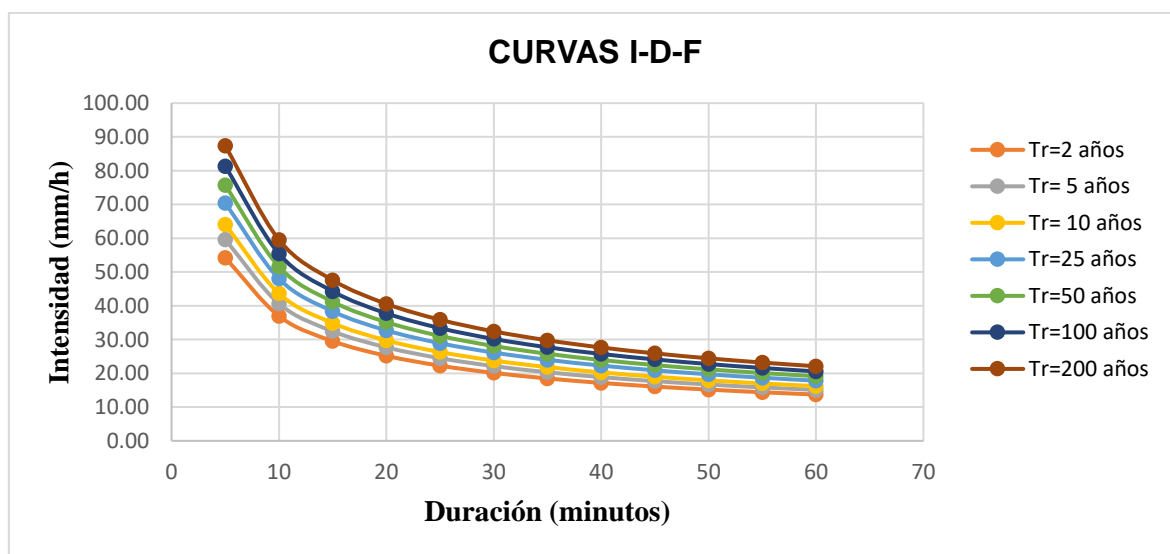
Después de realizar la corrección se calculó la intensidad máxima a partir de los datos de precipitación máximas corregidas en función de los periodos de retorno, resultando:

Tabla 41: Cutervo, intensidad máxima, según periodos de retorno, 2020.

Tabla de intensidades - Tiempo de duración												
Frecuencia (años)	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	54.22	36.95	29.52	25.18	22.25	20.12	18.47	17.16	16.08	15.17	14.39	13.71
5	59.62	40.63	32.46	27.69	24.47	22.12	20.31	18.87	17.68	16.68	15.82	15.08
10	64.05	43.65	34.88	29.75	26.29	23.77	21.83	20.27	18.99	17.92	17.00	16.20
25	70.43	47.99	38.35	32.71	28.91	26.13	24.00	22.29	20.88	19.70	18.69	17.81
50	75.67	51.57	41.20	35.14	31.06	28.08	25.78	23.95	22.44	21.17	20.08	19.14
100	81.30	55.40	44.27	37.76	33.37	30.17	27.70	25.73	24.11	22.74	21.57	20.56
200	87.35	59.53	47.57	40.57	35.86	32.41	29.76	27.64	25.90	24.43	23.18	22.09

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 13: Cutervo: Curva Intensidad – Duración – Frecuencia (I – D – F), 2021.



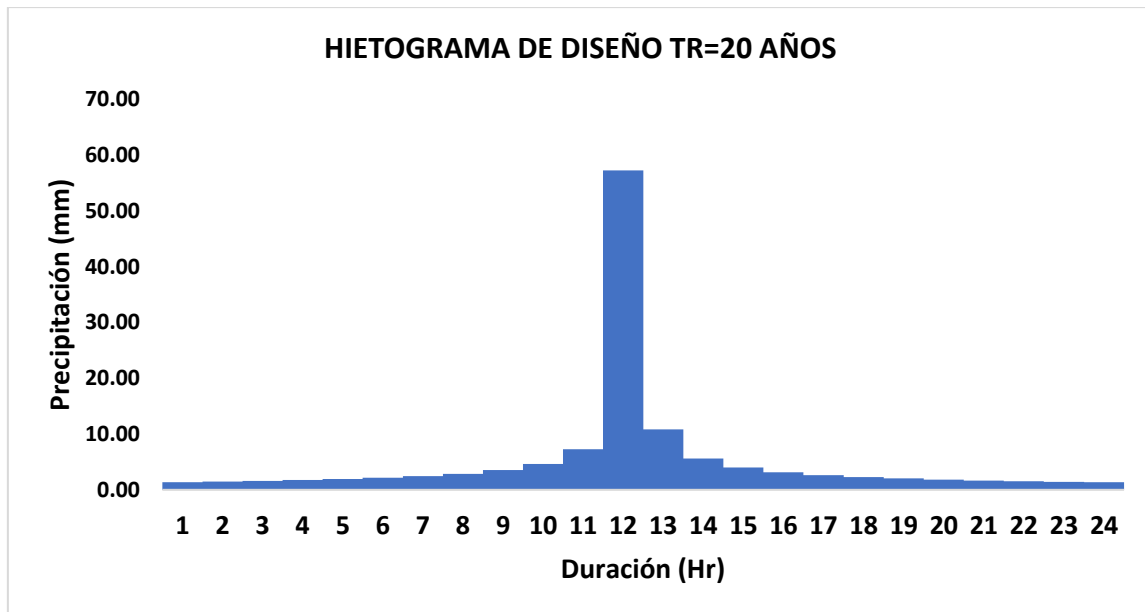
Fuente: Elaboración propia.

Por último, a partir de las curvas IDF, se calculó el Hietograma de Diseño por el Método del Bloque Alternativo; el cual especifica la profundidad de precipitación en  $n$  intervalos de tiempo sucesivos de duración  $\Delta t$ , sobre una duración total de  $T_d = n * \Delta t$ .

Obtendría una intensidad de 57.30 mm/hr para un período de retorno de 20 años. Se tomó ese período de retorno según la Tabla N° 02 de valores máximos recomendados

de riesgo admisible de obras de drenaje del manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Gráfico 14: Cutervo: Hidrograma de Diseño Tr = 20 años, 2021.



Fuente: Elaboración propia.

### Estimación de Caudales

Teniendo en cuenta el área de las subcuencas analizadas y de acuerdo a la información procesada para el cálculo de la escorrentía en cada cuenca se utilizará el Método Racional, método recomendado en cuencas pequeñas (aproximadamente menores de 13 km<sup>2</sup>).

El método racional se expresa de la siguiente forma:

$$Q = \frac{C * I * A}{360}$$

Donde:

Q: Caudal Máximo de Escorrentía en m<sup>3</sup>/s.

C: Coeficiente de Escorrentía (Ver tabla 17).

I: Intensidad máxima de lluvia para un tiempo de duración igual al tiempo de concentración y para la frecuencia deseada de diseño en mm/h.

A: Área de la cuenca en hectáreas (Ha).

- Del estudio Hidrológico se ha logrado determinar la intensidad en mm/hora para cada tipo de obra de arte.
- Para poder determinar el caudal de diseño de las cunetas, alcantarillas y badenes se necesitará de un coeficiente de escurrimiento el cual se obtendrá de los siguientes cuadros.

El Coeficiente de Escorrentía: Se tendrá en cuenta los valores indicados en el manual de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito.

Tabla 42: Periodos de retorno.

Periodos de retorno para diseños de obras de drenaje en carreteras de bajo volumen de tránsito.	
Tipo de obra	Periodo de retorno en años
Puentes pontones	100 (mínimo)
Alcantarillas de paso y badenes	50
Alcantarillas de alivio	10 – 20
Drenaje de la plataforma	10

Fuente: Manual de Carreteras pavimentadas.

El coeficiente de 1C, de la fórmula racional, puede determinarse con la ayuda de los valores de los cuadros siguientes.

Tabla 43: Valores para la determinación de coeficiente de escorrentía.

CONDICIÓN	VALORES			
	K1=40	K1= 30	K1 = 20	K1 = 10
<b>1. Relieve del terreno</b>	Muy accidentado pendiente superior al 30%	Accidentado pendiente entre 10% y 30%	Ondulado pendiente entre 5% y 10%	Llano pendiente inferior al 5%
<b>2. Permeabilidad del suelo</b>	Muy impermeable roca sana	Bastante impermeable arcilla	Permeable	Muy permeable
<b>3. Vegetación</b>	Sin vegetación	Poca Menos del 10% de la superficie	Bastante Hasta el 50% de la superficie	Mucha hasta el 90% de la superficie
<b>4. Capacidad de retención</b>	Ninguna	Poca	Bastante	Mucha

Fuente: Manual de Carreteras pavimentadas.

Tabla 44: Coeficiente de escorrentía.

<b>K=K1+K2+K3+K4*</b>	<b>C</b>
100	0.80
75	0.65
50	0.50
30	0.35
25	0.20

Fuente: Manual de Carreteras pavimentadas.

Para la determinación del coeficiente de escorrentía también podrán tomarse como referencia, cuando sean pertinente los valores mostrados en el siguiente cuadro.

Tabla 45: Coeficiente de escorrentía.

<b>TIPO DE SUPERFICIE</b>	<b>COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA</b>
Pavimento asfáltico correcto	0.70 – 0.
Adoquines	0.50 – 0.70
Superficie grava	0.15 – 0.30
Bosques	0.10 – 0.20
Zonas de vegetación densa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrenos granulares</li> <li>• Terrenos arcillosos</li> </ul>	0.10 – 0.50 0.30 – 0.75
Tierra sin vegetación	0.20 – 0.80
Zonas Cultivadas	0.20 – 0.40

Fuente: Manual de Carreteras pavimentadas.

Tabla 46: Valores de Coeficientes de Manning.

<b>TIPO DE CANAL</b>	<b>MÍNIMO</b>	<b>NORMAL</b>	<b>MÁXIMO</b>
Canal revestido en concreto alisado	0.011	0.015	0.017
Canal revestido en concreto sin alisar	0.014	0.017	0.020
Canal sin revestir en tierra o grava	0.018	0.027	0.030
Canal sin revestir en roca uniforme	0.025	0.035	0.040
Canal sin revestir en roca irregular	0.035	0.040	0.050
Canal sin revestir con maleza tupida	0.050	0.080	0.120

Fuente: Elaboración propia.

## **6.6. Cuencas y/o Micro - Cuencas Hidrográficas.**

Las estructuras de drenaje existentes se encuentran fuera de servicio, siendo la causa principal la ausencia de mantenimiento, además siendo las cunetas de

drenaje de tierras la cual es muy sensible a erosionar, han contribuido al deterioro de estas, por ello se ha delimitado las microcuencas que se encuentran cuyo fin es determinar el aporte de caudal que aportaran estas cuando se produzcan las precipitaciones, por ello se hará el análisis hidrológico de las áreas comprometidas o de influencias en las estructuras de diseño.

Por esta razón se han definido los rangos de magnitudes de superficie de las microcuencas, cuyo caudal que descargan es el factor que determina la capacidad de descarga de obras por diseñar.

Tabla 47: Cutervo, delimitación de microcuencas, 2021.

NUM	PROG (km)	PREC. (mm)	ÁREA DE LA CUENCA (Km2)	LONGITUD (KM)	COTA MAYOR (C1)	COTA MENOR (C2)	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA
C1	0+880.00	79.97	0.034579	0.184	2758.0 0 m	2696.0 0 m	0.5
C2	1+340.00	79.97	0.041264	0.257	2775.0 0 m	2712.5 0 m	0.5
C3	2+080.00	79.97	0.031137	0.122	2756.0 0 m	2311.2 0 m	0.5
C4	2+275.00	79.97	0.027079	0.257	2773.0 0 m	2701.1 4 m	0.45
C5	2+560.00	79.97	0.031198	0.189	2760.0 0 m	2703.5 0 m	0.5
C6	5+370.00	79.97	0.04111	0.179	2771.0 0 m	2714.6 9 m	0.45
C7	5+590.00	79.97	0.052299	0.226	2765.0 0 m	2705.8 5 m	0.45
C8	6+280.00	79.97	0.04513	0.349	2789.0 0 m	2691.2 5 m	0.5
C9	6+470.00	79.97	0.048326	0.254	2770.0 0 m	2698.0 0 m	0.45
C10	8+090.00	79.97	0.059254	1.097	2793.0 0 m	2651.5 0 m	0.45
C11	9+690.00	79.97	0.293555	0.798	2800.0 0 m	2638.5 0 m	0.45
C12	10+020.00	79.97	0.2235	1.104	2823.0 0 m	2605.0 0 m	0.45

Fuente: Elaboración propia.

## 6.7. Inventario de estructuras de drenaje existentes

Esta fase del estudio consiste en una evaluación, desde el punto de vista hidráulico de las obras de arte existentes.



### Alcantarillas:

Existen alcantarillas en todo el tramo de la vía, estas son de marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas, en su mayoría se presencia la ausencia de mantenimiento, estando obstruidas en su mayoría, otras han sido sepultadas por efecto de basura y erosión de suelo.

Tabla 48: Cutervo – San José de Cullanmayo, análisis de las alcantarillas existentes, de acuerdo a su estado actual, mayo-2021.

<b>N° DE ALCANTARILLA</b>	<b>PROGRESIVA</b>	<b>Material</b>
1	0+493.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
2	0+955.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
3	1+340.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
4	1+665.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
5	2+292.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
6	2+890.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
7	3+400.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
8	3+745.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
9	5+105.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
10	5+395.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
11	6+095.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
12	6+470.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
13	6+635.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
14	7+440.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
15	7+600.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas

16	7+930.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
17	8+140.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
18	8+850.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
19	8+930.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
20	9+130.00	Badén de concreto armado.
21	10+030.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas
22	10+085.00	Marco de concreto y tuberías de metálicas corrugadas

Fuente: elaboración propia.

Si bien existen algunas alcantarillas que su estructura no está deteriorada al 100%, sin embargo, se puede constatar que estas no cumplen su función, por factores como la ausencia de mantenimiento, siendo esta vía una trocha carrozable que contribuye a la sedimentación y obstrucción de estas.

#### **Cunetas:**

Siendo la vía una trocha carrozable, la superficie del drenaje longitudinal de vía es de material erosionable, además que el área de influencia soporta precipitaciones con fuerte intensidades, has contribuido al deterioro de estas, siendo así que en la actualidad se encuentra obstruidas y las algunas zonas no existen debido a deslizamiento de tierras en los taludes.

#### **Baden:**

A lo largo de la vía, se encuentra un badén, esta estructura será demolida y reubicada, puesto que el nuevo trazo de la vía no pasa por la misma ubicación, siendo así el motivo de la reubicación de este.

### **6.8. OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS.**

Sistema de drenaje y protección requeridos

El que esquema de drenaje de la vía se ha concebido como un conjunto de canales y estructuras de descarga interconectadas, que aseguren la captación de los flujos de escorrentía superficial, correspondientes a los niveles de riesgo

aceptables y su eliminación en cursos naturales y/o áreas adecuadas de descarga. Asimismo, prevé la eliminación de las aguas superficiales y de infiltración a través de las fisuras del pavimento, en los sectores en que éstos pudieran poner en peligro la estabilidad o la durabilidad del pavimento.

Las obras que comprende el sistema de drenaje propuesto incluyen lo siguiente:

- Alcantarillas de TMC, limpieza y mejoramiento.
- Cunetas triangulares revestidas.
- Badenes.

### **6.8.1. Alcantarillas**

Las alcantarillas son conductos cerrados, de forma diversa que se instalan o construyen transversales y por debajo del nivel de la subrasante de una carretera, con el objetivo de conducir hacia cauces naturales, el agua de lluvia proveniente de pequeñas cuencas hidrográficas, canales de riego, cunetas o del escurrimiento superficial de la carretera.

Siendo las estructuras más utilizadas para el paso de las aguas en sección transversal a la vía, se ha optado por considerar 39 alcantarillas ubicadas estratégicamente. El manual de Hidrología e Hidráulica de nuestro país, sugiere que la distancia máxima de las alcantarillas de alivio debe estar a 250 metros, sin embargo, en nuestro proyecto existen algunas de estas que superan esta distancia por los siguientes motivos.

Siendo una vía que está ubicada en la cumbre del río chotano, por ello las áreas aportantes de caudal son mínimas, de igual manera, no existe dificultades para el flujo de agua hasta la ubicación de las alcantarillas, debido a las pendientes, velocidades y el tipo de material de las cunetas.

Estas alcantarillas serán de marco de concreto y tubería corrugada más conocidas como TCM para la sección transversal de la vía, siendo la más económicas y cumple una vida útil de acuerdo al proyecto siempre y cuando se le aplique el mantenimiento respectivo.

### 6.8.2. Badenes

Las estructuras tipo badén son soluciones efectivas cuando el nivel de la rasante de la carretera coincide con el nivel de fondo del cauce del curso natural que intercepta su alineamiento, porque permite dejar pasar flujo de sólidos esporádicamente que se presentan con mayor intensidad durante períodos lluviosos y donde no ha sido posible la proyección de una alcantarilla o puente (Ministerio de Transportes y Comunicaciones).

Se ha considerado optar por considerar tres badenes, siendo la razón principal la topografía del terreno que no es apta para considerar una alcantarilla, evitando así el movimiento masivo de tierras.

### 6.8.3. Cunetas

Las cunetas son zanjas longitudinales revestidas o sin revestir abiertas en el terreno, ubicadas a ambos lados o a un solo lado de la carretera, con el objeto de captar, conducir y evacuar adecuadamente los flujos del agua superficial (Ministerio de Transportes y Comunicaciones).

Se ha considerado cunetas a lo largo de toda la carretera, en el borde interior y en ambos lados en zonas de corte o curvas cerradas.

El recubrimiento será de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , siendo el factor de rugosidad de 0.014. con las pendientes y el tipo de material nos garantizan el correcto flujo del agua hacia las alcantarillas de alivio o de pase.

Tabla 49: Cutervo – San José de Cullanmayo, Aporte de caudal para cunetas, según método racional, mayo-2021.

#### Caudales Máximos Totales de Cunetas

N° de Tramo de Cuneta	TRAMO DE CUNETA		LONGITUD DEL TRAMO (Km)	CAUDALES DE APOORTE DE LA CUNETA		
	Inicio	final		$Q_{\text{LADERA}}$ (m3/s)	$Q_{\text{VÍA}}$ (m3/s)	$Q_{\text{CUNETA}}$ (m3/s)
1	0+000.00	0+138.00	0.14	0.08	0.03	0.11
2	0+138.00	0+495.00	0.36	0.19	0.09	0.28
3	0+495.00	0+880.00	0.39	0.21	0.09	0.30
4	0+880.00	0+950.00	0.07	0.04	0.02	0.06

5	0+950.00	1+180.00	0.23	0.13	0.06	0.18
6	1+180.00	1+340.00	0.16	0.09	0.04	0.13
7	1+340.00	1+745.00	0.41	0.22	0.10	0.32
8	1+745.00	1+880.00	0.14	0.07	0.03	0.11
9	1+880.00	2+080.00	0.20	0.11	0.05	0.16
10	2+080.00	2+275.00	0.20	0.11	0.05	0.15
11	2+275.00	2+560.00	0.29	0.16	0.07	0.22
12	2+560.00	2+870.00	0.31	0.17	0.08	0.24
13	2+870.00	3+120.00	0.25	0.14	0.06	0.20
14	3+120.00	3+270.00	0.15	0.08	0.04	0.12
15	3+270.00	3+400.00	0.13	0.07	0.03	0.10
16	3+400.00	3+715.00	0.32	0.16	0.07	0.23
17	3+715.00	3+970.00	0.26	0.13	0.06	0.19
18	3+970.00	4+310.00	0.34	0.17	0.07	0.24
19	4+310.00	4+580.00	0.27	0.15	0.07	0.21
20	4+580.00	4+912.00	0.33	0.18	0.08	0.26
21	4+912.00	5+110.00	0.20	0.11	0.05	0.16
22	5+110.00	5+370.00	0.26	0.14	0.06	0.20
23	5+370.00	5+590.00	0.22	0.12	0.05	0.17
24	5+590.00	5+830.00	0.24	0.13	0.06	0.19
25	5+830.00	6+050.00	0.22	0.12	0.05	0.17
26	6+050.00	6+280.00	0.23	0.13	0.06	0.18
27	6+280.00	6+470.00	0.19	0.10	0.05	0.15
28	6+470.00	6+590.00	0.12	0.07	0.03	0.09
29	6+590.00	6+910.00	0.32	0.17	0.08	0.25
30	6+910.00	7+150.00	0.24	0.13	0.06	0.19
31	7+150.00	7+366.00	0.22	0.12	0.05	0.17
32	7+366.00	7+650.00	0.28	0.15	0.07	0.22
33	7+650.00	7+880.00	0.23	0.13	0.06	0.18
34	7+880.00	8+090.00	0.21	0.11	0.05	0.17
35	8+090.00	8+385.00	0.30	0.16	0.07	0.23

36	8+385.00	8+615.00	0.23	0.13	0.06	0.18
37	8+615.00	8+889.00	0.27	0.15	0.07	0.22
38	8+889.00	9+100.00	0.21	0.12	0.05	0.17
39	9+100.00	9+290.00	0.19	0.10	0.05	0.15
40	9+290.00	9+530.00	0.24	0.13	0.06	0.19
41	9+530.00	9+690.00	0.16	0.09	0.04	0.13
42	9+690.00	9+838.00	0.15	0.08	0.04	0.12
43	9+838.00	10+020.00	0.18	0.10	0.04	0.14
44	10+020.00	10+220.00	0.20	0.10	0.05	0.15
45	10+220.00	10+360.00	0.14	0.08	0.03	0.11

Fuente: elaboración propia.

Tabla 50: Cutervo – San José de Cullanmayo, Aporte de caudal para alcantarillas, según Método racional, mayo-2021

CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO - TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO									
PROG. (KM)		COEFICIENTE DE ESCORRENTIA (C)	INTENSIDAD MAXIMA (I)	N° DE LA SUB - CUENCA	AREA DE LA SUB - CUENCA (A)	CAUDAL DE APORTE CUENCA $Q=C.I.A/3.6$	CAUDAL DE CUNETAS (M3/s)	CAUDAL DE APORTE (M3/s)	ESTRUCTURA
0+000.00	0+138.00						0.11	0.11	
0+138.00	0+495.00						0.28	0.28	A. Alivio
0+495.00	0+880.00						0.30	0.30	A. Alivio
0+880.00	0+950.00	0.50	47.99 mm/h	C1	0.0346 Km <sup>2</sup>	0.230 m <sup>3</sup> /s	0.06	0.29	A. Paso
0+950.00	1+180.00						0.18	0.18	A. Alivio
1+180.00	1+340.00						0.13	0.13	A. Alivio
1+340.00	1+745.00	0.50	45.91 mm/h	C2	0.0413 Km <sup>2</sup>	0.263 m <sup>3</sup> /s	0.32	0.58	A. Paso
1+745.00	1+880.00						0.11	0.11	A. Alivio
1+880.00	2+080.00	0.50	47.99 mm/h	C3	0.0311 Km <sup>2</sup>	0.208 m <sup>3</sup> /s	0.16	0.37	A. Paso
2+080.00	2+275.00	0.500	47.10 mm/h	C4	0.0271 Km <sup>2</sup>	0.177 m <sup>3</sup> /s	0.15	0.56	BADEN
2+275.00	2+560.00						0.22		
2+560.00	2+870.00	0.50	46.90 mm/h	C5	0.0312 Km <sup>2</sup>	0.203 m <sup>3</sup> /s	0.24	0.45	A. Paso
2+870.00	3+120.00						0.20	0.20	A. Alivio
3+120.00	3+270.00						0.12	0.12	A. Alivio

3+270.00	3+400.00						0.10	0.10	A. Alivio
3+400.00	3+715.00						0.23	0.23	A. Alivio
3+715.00	3+970.00						0.19	0.19	A. Alivio
3+970.00	4+310.00						0.24	0.24	A. Alivio
4+310.00	4+580.00						0.21	0.21	A. Alivio
4+580.00	4+912.00						0.26	0.26	A. Alivio
4+912.00	5+110.00						0.16	0.16	A. Alivio
5+110.00	5+370.00	0.50	47.99 mm/h	C6	0.0411 Km <sup>2</sup>	0.274 m <sup>3</sup> /s	0.20	0.48	A. Paso
5+370.00	5+590.00	0.50	47.99 mm/h	C7	0.0523 Km <sup>2</sup>	0.349 m <sup>3</sup> /s	0.17	0.52	A. Paso
5+590.00	5+830.00						0.19	0.19	A. Alivio
5+830.00	6+050.00						0.17	0.35	A. Alivio
6+050.00	6+280.00						0.18		
6+280.00	6+470.00	0.50	43.29 mm/h	C8	0.0451 Km <sup>2</sup>	0.271 m <sup>3</sup> /s	0.15	0.42	A. Paso
6+470.00	6+590.00	0.50	47.38 mm/h	C9	0.0483 Km <sup>2</sup>	0.318 m <sup>3</sup> /s	0.09	0.41	A. Paso
6+590.00	6+910.00						0.25	0.25	A. Alivio
6+910.00	7+150.00						0.19	0.19	A. Alivio
7+150.00	7+366.00						0.17	0.17	A. Alivio
7+366.00	7+650.00						0.22	0.22	BADEN
7+650.00	7+880.00						0.18	0.18	A. Alivio



7+880.00	8+090.00	0.45	25.56 mm/h	C10	0.0593 Km <sup>2</sup>	0.189 m <sup>3</sup> /s	0.17	0.35	A. Paso
8+090.00	8+385.00						0.23	0.23	A. Alivio
8+385.00	8+615.00						0.18	0.18	A. Alivio
8+615.00	8+889.00						0.22	0.22	BADEN
8+889.00	9+100.00						0.17	0.17	A. Alivio
9+100.00	9+290.00						0.15	0.15	A. Alivio
9+290.00	9+530.00						0.19	0.19	A. Alivio
9+530.00	9+690.00	0.50	31.70 mm/h	C11	0.1795 Km <sup>2</sup>	0.790 m <sup>3</sup> /s	0.13	0.92	A. Paso
9+690.00	9+838.00						0.12	0.12	A. Alivio
9+838.00	10+020.00	0.45	28.24 mm/h	C12	0.2235 Km <sup>2</sup>	0.789 m <sup>3</sup> /s	0.14	0.14	A. Paso
10+020.00	10+220.00						0.15	0.26	A. Alivio
10+220.00	10+360.00						0.11		

Fuente: Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

- La intensidad máxima para un periodo de retorno de 10 será de 43.65 mm/h en un tiempo de concentración de 10 minutos y para un periodo de retorno de 25 años será de 47.99 mm/h en un tiempo de concentración de 10 minutos.
- La precipitación máxima diaria de la estación de Cutervo en función de distribuciones probabilístico teórica o también llamada el uso de número aleatorios, se efectuó el análisis de frecuencia y la función probabilístico que mejor se ajusta es de DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III.
- Sobre la información SENAMHI sobre los últimos 25 años, de las precipitaciones pluviales en la zona de estudio; de la estación de Cutervo. Se hizo el estudio de las precipitaciones máximas anuales y también las precipitaciones máximas en 24 horas, la precipitación máxima anual es de 65.7 mm y de 44.38 mm es del promedio de 24 horas. Con una intensidad de 57.30 mm/h para un período de retorno de 20 años

## **Anexo 7: MECÁNICA DE SUELOS**

### **7.1. GENERALIDADES**

#### **7.1.1. Introducción**

Para poder llevar a cabo un correcto diseño de infraestructura vial es fundamental conocer el terreno de fundación en el cual estará proyectado nuestro diseño, es por ello la importancia de un correcto estudio de MECÁNICA DE SUELOS, mediante el cual se realizan los diferentes ensayos de laboratorio, evaluando así las diferentes características mecánicas del suelo, para un posterior análisis de los resultados obtenidos y saber si es necesario un mejoramiento del suelo a nivel de terreno natural o sub base granular, teniendo así los datos necesarios para poder efectuar nuestro diseño de pavimento de la carretera.

#### **7.1.2. Objeto del Estudio**

El objetivo principal del Estudio de Mecánica de Suelos; es determinar las características físico-mecánicas e identificación, clasificación; determinación de la salinidad de los materiales que conforman la subrasante o suelo de fundación, evaluar el terreno de fundación de las áreas a pavimentar, como material de subrasante, ya que esta es la capa en la que se apoya la estructura del pavimento, mediante EL ENSAYO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.), que no es más que un ensayo de resistencia al corte del suelo, bajo condiciones de humedad y densidad debidamente controlados, determinar la profundidad de ubicación del nivel freático actual y proporcionar las conclusiones de la configuración estratigráfica de la zona en estudio, como también algunas recomendaciones o sugerencias; a fin que logren con éxito la elaboración del diseño del pavimento, como en la ejecución de la obra misma.

#### **7.1.3. Ubicación Geográfica**

Región : Cajamarca

Provincia : Cutervo

Distrito : Cutervo

Tramo Ciudad de Cutervo – San José de Cullanmayo.

#### **7.1.4. Localización Geográfica. (ver plano de ubicación y localización)**

Zona : Rural

Altitud Promedio : 2647 m.s.n.m.

Región Natural : Costa ( ) Sierra (X) Selva ( )

## **CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.**

El presente estudio tiene como fin fundamental elevar la calidad de vida de las personas beneficiadas con el proyecto en Estudio, la construcción de la carretera asfaltada en el tramo Cutervo – San José de Cullanmayo.

### **7.2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO.**

Los trabajos de campo se basaron en la recopilación de información durante el proceso de realizar las diferentes calicatas, 22 calicatas en total, a lo largo del tramo, para así poder obtener las propiedades físicas y mecánicas del suelo en estudio, mediante un programa de explotación directa, a cielo abierto; las calicatas fueron ubicadas de tal manera que cubran toda el área de estudio y que nos permita obtener con bastante aproximación la Conformación litológica de los suelos.

En esta fase se han extraído de cada calicata muestras por cada estrato, para sus ensayos pertinentes en el laboratorio, y muestras para las pruebas de C.B.R. (Razón Soporte California), con la finalidad de realizar el diseño de la estructura del pavimento. La profundidad alcanzada en las calicatas es de 1.50 m. El registro de exploración, se presenta en los Anexos mediante un panel fotográfico.

### **7.3. ENSAYOS DE LABORATORIO**

Tabla 51: Ensayos de Laboratorio.

	<b>Norma MTC</b>	<b>NORMA ASTM/AASHTO</b>
Análisis Granulométrico por Tamizado	MTC E 107	ASTM D 422
Límite Líquido	MTC E 110	ASTM D 4318
Límite Plástico	MTC E 111	ASTM D 4318
Contenido de Humedad	MTC E 108	ASTM D 2216
Clasificación de SUCS		ASTM D 2487
Clasificación de AASHTO		AASHTO M 145

Contenido de Sales Solubles Totales	MTC E 219	ASTM D 1888
CBR (California Bearing Ratio)	MTC E 132	ASTM D 1883
Proctor Modificado	MTC E 115	ASTM D 1557

Fuente: elaboración propia.

#### 7.4. Interpretación de resultados.

Tabla 52: Cutervo, interpretación de resultados, según mecánica de suelos, mayo 2021.

Calicatas	Progresiva	Profundidad	Estrato	Contenido De Humedad %	Limite Liquido	Límite Plástico	Índice De Plasticidad
C-1	00+000	0.2-1.50	E-1	26.43	30	25	5
C-2	00+500	0.2-1.50	E-1	16.39	38	31	7
C-3	01+000	0.2-1.50	E-1	10	12	N.P	N.P
C-4	01+500	0.2-1.50	E-1	15.31	14	11	3
C-5	02+000	0.2-1.50	E-1	16.92	35	28	7
C-6	02+500	0.2-1.50	E-1	11.04	39	30	9
C-7	03+000	0.2-1.50	E-1	22.93	31	22	9
C-8	03+500	0.2-1.50	E-1	21.91	36	26	10
C-9	04+000	0.2-1.50	E-1	19.59	32	24	8
C-10	04+500	0.2-1.50	E-1	16.72	38	31	7
C-11	05+000	0.2-1.50	E-1	26.89	NP	NP	NP
C-12	05+500	0.2-1.50	E-1	14.9	40	31	9

C-13	06+000	0.2-1.50	E-1	15.31	14	11	3
C-14	06+500	0.2-1.50	E-1	19.28	12	4	8
C-15	07+000	0.2-1.50	E-1	38.37	16	10	6
C-16	07+500	0.2-1.50	E-1	25.35	35	28	7
C-17	08+000	0.2-1.50	E-1	39.42	38	29	9
C-18	08+500	0.2-1.50	E-1	24.41	46	36	10
C-19	09+000	0.2-1.50	E-1	33.65	36	27	9
C-20	09+500	0.2-1.50	E-1	15.98	33	26	7
C-21	10+000	0.2-1.50	E-1	12.09	26	16	10
C-22	10+200	0.2-1.50	E-1	16.45	15	12	4

Fuente: laboratorio LABSUC, encargado de estudios para este proyecto.

Interpretación de resultados de capacidad relativa del soporte de suelos:

Tabla 53: Cutervo, CBR, estudios de mecánica de suelos, mayo de 2021.

Calicata	progresiva	profundidad	Tipo de suelos	CBR al (95%)
C-02	0+500	1.50	CH	7.7
C-06	02+500	1.50	CL	6.1
C-10	04+500	1.50	ML	9.2
C-14	06+500	1.50	ML	8.1
C-18	08+500	1.50	CL	6.0
C-21	10+000	1.50	CL	6.2

Fuente: laboratorio LABSUC, encargado de estudios para este proyecto.

## **7.5. ASPECTOS GEOLÓGICOS**

### **7.5.1. Geología.**

La geología del área de estudio tiene sus orígenes ligados al tectonismo regional iniciado desde el Proterozoico hasta la actualidad. Los rasgos morfo-estructurales actuales han sido creados por el último período tectónico ocurrido entre el Cretáceo Tardío al Mío-Plioceno correspondiente al Ciclo Andino. Estos movimientos formacionales se intercalan con períodos de estabilidad en donde se produjo la acumulación de sedimentos continentales y dieron origen a superficies de erosión, para posteriormente producir períodos de intrusión magmática. Al finalizar este ciclo sobrevino un período netamente erosivo el cual ha originado las características actuales de este territorio.

El tramo investigado que pertenece a la Sierra de Cutervo, se encuentra la Cuenca o Depresión del Guadalquivir formada por rocas sedimentarias mucho más modernas, de edad Neógeno y Cuaternario formadas a partir de sedimentos marinos. Estas rocas (margas, areniscas y conglomerados) están sin deformar, son más blandas y menos resistentes a la erosión

### **7.5.2. GEOGRAFÍA**

#### **7.5.2.1. Aspectos Geográficos**

El distrito de Cutervo, se encuentra situado al sur- oeste de la provincia de Cutervo, en el km 212 de la Carretera de penetración Fernando Belaunde Terry. Según el censo de 2017, la población del distrito tiene 120,723 habitantes. Cutervo es un establecimiento soñoliento rodeado por las montañas. Se encuentra a una altura de 2637 msnm y tiene una densidad poblacional de 35.44 pobladores por Km<sup>2</sup>.

#### **7.5.2.2. Límites**

El Distrito de Cutervo, tiene los siguientes límites:

**NORTE.** Los distritos de Súcota, Querocotillo y Santo Domingo

- **ESTE.** El distrito de Chiguirip (Prov. De Chota).
- **SUR.** El distrito de Lajas (Prov. de Chota).
- **OESTE.** El distrito de Huambos y Cochabamba (Prov. de Chota).

### **7.5.2.3. Fisiografía.**

El proyecto se encuentra ubicado en un terreno de accidentado, ondulado e irregular, con pendientes pronunciadas en la mayoría de sus tramos, presenta considerables de abismos, por lo general el tipo de terreno son arcillas gravosas de baja plasticidad, con gran presencia de vegetación como: arbustos, árboles y presenta escorrentías pronunciadas por épocas del año a lo largo de la franja del proyecto.

### **7.5.2.4. Clima.**

La zona en estudio se ubica en el sector Oriental de la Cordillera de Los Andes Peruanos, este sector posee características climáticas que varían de acuerdo a la altitud, por lo cual la temperatura y las precipitaciones están en función a la cota del terreno, así tenemos vía presenta un clima templado, seco y moderadamente lluvioso, típico de un valle de estas latitudes, volviéndose a un frío- seco, moderadamente lluvioso conforme asciende la vía a terrenos con mayor altura. Se presentan 2 estaciones bien marcadas a lo largo del año, una estación seca entre mayo a octubre y otra con lluvias entre los meses de noviembre a abril. El clima en la zona del proyecto es templado y frío, con una temperatura anual máxima de 20°C y mínima de 5.0°C. El período de lluvia comienza en el mes de octubre y se prolonga hasta abril.

### **7.5.2.5. Hidrografía.**

En el distrito de Cutervo, generalmente las precipitaciones fluviales se presentan en los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril, los meses de menor precipitación son abril, mayo, junio, julio, setiembre y octubre; con vientos que se presentan con mayor frecuencia los meses de agosto y setiembre.

Las masas de agua en Cutervo se encuentran formando manantiales, riachuelos, lagunas y aguas subterráneas.

Las aguas se distribuyen mediante sus divisorias, cuencas y afluentes que desembocan en su colector principal el río Marañón para desembocar finalmente en el océano atlántico. Los principales ríos que presenta son:

El Río Cutervo, cual se une con el río Socotá y desembocan en el Marañón


El Río Chotano, Rio Callayuc, Rio San Martin.



## **7.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

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

- El objetivo principal del presente informe, es estudiar las características en cuanto se refiere a calidad de los suelos del terreno natural a nivel de subrasante así mismo la situación de la carretera existente con la finalidad de mejorar la vía, adecuándose al cumplimiento de las Normas establecidas por el MTC, - MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG – 2018.
- Para los efectos del estudio se recomienda considerar la cantera de Cochabamba, para realizarse como capa de SUB BASE Y BASE. La cual deberá ser rigurosamente controlada, y la graduación de los agregados serán de acuerdo a las especificaciones establecidas en el MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG – 2018.
- Los suelos que conforman el terreno natural se encuentran identificados en el sistema AASHTO como: A-6 (11), A-4 (9), A-4 (8); Arcillas de baja plasticidad y Arcillas de Baja Plasticidad con Arena.
- La exploración se ha efectuado con apertura de calicatas a cielo abierto hasta la profundidad de 1.50 m., habiendo efectuado las calicatas en los terraplenes que conforman las estructuras de la carretera existente, ya que el circuito del proyecto compromete dichas áreas.
- Los resultados del presente estudio son válidos sólo para la zona investigada.

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PORTADA	LSP21 – MS - 423	FECHA	

# ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS DEL TERRENO DE FUNDACIÓN



## TESIS:


**“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA”**

## SOLICITANTES :

**Bach: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY**

**Bach: MENDOZA SOBERON JOSÉ HOMERO**


**JAÉN - CAJAMARCA, ABRIL - 2021**

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INDICE	LSP21 – MS - 423	FECHA	

## INDICE

	Pagina
<b>1.0. GENERALIDADES.</b>	
1.1. Objetivo.....	01
1.2. Ubicación.....	01
1.3. Condición climática.....	02
1.4. Acceso Al Área De Estudio.....	02
1.5. Coordenadas.....	02-03
<b>2.0. INVESTIGACIONES DE CAMPO.....</b>	<b>03</b>
2.1. Trabajos de Campo.....	03
2.1.1. Calicatas.....	03
2.1.2. Muestreo.....	04
2.1.3. Registro de Excavaciones.....	05
2.1.4. Preservación y Transporte de Suelos.....	05
<b>3.0           3.1 TRABAJOS DE LABORATORIO.....</b>	<b>05</b>
3.1.1. Ensayos Estándar.....	05
3.2.2. Ensayos Especiales.....	06
3.3.3. Clasificación de Suelos del Terreno de Fundación.....	06-09
<b>4.0. DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES ESTRATIGRÁFICOS.....</b>	<b>09</b>
4.1. Descripción del Terreno de Fundación.....	09-13
4.2. Aspectos relacionados con la Napa Freática.....	13
<b>5.0. CONTENIDO DE SALES.....</b>	<b>13-15</b>
<b>6.0. SECTORIZACIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>7.0. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD SOPORTE DEL TERRENO DE FUNDACIÓN....</b>	<b>16-19</b>
<b>8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>20-21</b>



	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INDICE	LSP21 – MS - 423	FECHA	

### **ANEXO I**

ENSAYOS DE LABORATORIO ESTÁNDAR

### **ANEXO II**

ENSAYOS DE LABORATORIO ESPECIALES

### **ANEXO III**

PERFILES ESTRATIGRAFICOS

### **ANEXO IV**

ENSAYOS DE ANÁLISIS QUÍMICO

### **ANEXO V**

CROQUIS DE UBICACIÓN DE CALICATAS  
 Y  
 CROQUIS DE DETALLE DE AFIRMADO


### **ANEXO VI**

PANEL FOTOGRAFICO

### **ANEXO VII**

CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y  
 CERTIFICACDO DE INDECOPI



	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	

## ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS DEL TERRENO DE FUNDACIÓN

### 1.0 GENERALIDADES.

#### 1.1 OBJETIVO.


El presente informe corresponde al Estudio de Mecánica de Suelos del terreno de fundación, sector de la carretera comprendido entre el Km. 00+ 000 hasta el Km. 10 + 360, del camino Vecinal Cutervo – Sector San Jose de Cullanmayo , para la Tesis: "Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca". Dicho estudio se ha efectuado mediante una investigación geotécnica que involucra trabajos de campo a través de pozos de exploración a cielo abierto o calicatas y ensayos de laboratorio, para evaluar las características físicas y resistentes del suelo de fundación. El programa de trabajo realizado con este propósito ha consistido en:

- Reconocimiento del terreno.
- Ejecución de Calicata.
- Toma de Muestras de campo, preservación y transporte a Laboratorio.
- Ejecución de Ensayos de Laboratorio.
- Evaluación de los Trabajos de Campo y Laboratorio.
- Perfiles Estratigráficos.
- Análisis de la Capacidad Soporte del Terreno de Fundación.
- Análisis de Sales Agresivas al Concreto.
- Conclusiones y Recomendaciones.

#### 1.2.- Ubicación y Descripción del Área en Estudio.

El terreno donde se ejecuta para la Tesis: "Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca", se encuentra ubicado en el distrito de Cutervo. Provincia de Cutervo, Región Cajamarca, Presenta una superficie ligeramente irregular.



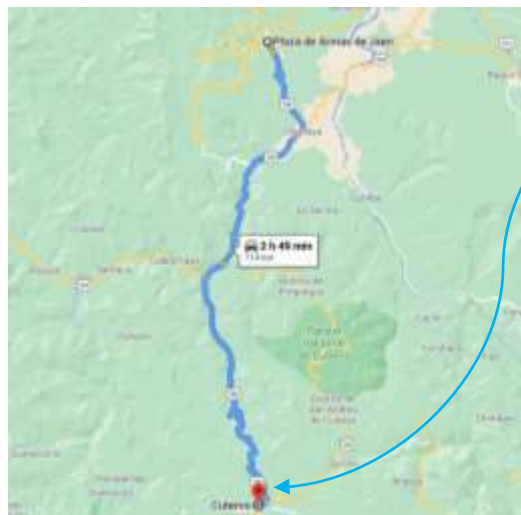
	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	ABRIL - 2021

### 1.3 Condición Climática.

El clima de Cutervo es templado, moderadamente lluvioso y oceánico. La media anual de temperatura máxima y mínima (periodo 1963-1980) es 17.9°C y 9.4°C, respectivamente. La precipitación media acumulada anual para el periodo 1963-1980 es 885.1 mm.

### 1.4 ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO.

- **vía terrestre:** por medio de transporte terrestre; desde la ciudad de Jaén; por la Carretera Asfaltada Fernando Belaunde Terry Ruta PE-3N, en un tiempo aproximado de 2 horas y 49 minutos, con un recorrido aproximado de 114 Km., al llegar al distrito de Cutervo y de ahí nos dirigimos al terreno destinado donde se realizará dicho proyecto.




Zona del proyecto

### 1.5 COORDENADAS.

El terreno en estudio se encuentra ubicado entre las siguientes coordenadas U.T.M.:

PROGRESIVA Km.	CALICATA	PROFUNDIDAD	NORTE	ESTE
00 + 000	C - 1	0.20 - 1.50	4,742,491.57	4,742,491.57
00 + 500	C - 2	0.20 - 1.50	105,743,017.40	105,743,017.40
01 + 000	C - 3	0.20 - 1.50	188,742,964.20	188,742,964.20
01 + 500	C - 4	0.20 - 1.50	254,742,778.19	254,742,778.19
02 + 000	C - 5	0.20 - 1.50	324,742,947.38	324,742,947.38
02 + 500	C - 6	0.20 - 1.50	396,743,250.40	396,743,250.40
03 + 000	C - 7	0.20 - 1.50	482,743,490.10	482,743,490.10
03 + 500	C - 8	0.20 - 1.50	542,743,578.06	542,743,578.06
04 + 000	C - 9	0.20 - 1.50	584,743,415.41	584,743,415.41

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	

04 + 500	C - 10	0.20 - 1.50	630,743,335.49	630,743,335.49
05 + 000	C - 11	0.20 - 1.50	710,743,075.64	710,743,075.64
05 + 500	C - 12	0.20 - 1.50	773,742,981.51	773,742,981.51
06 + 000	C - 13	0.20 - 1.50	854,742,847.48	854,742,847.48
06 + 500	C - 14	0.20 - 1.50	943,742,577.24	943,742,577.24
07 + 000	C - 15	0.20 - 1.50	1,019,742,757.16	1,019,742,757.16
07 + 500	C - 16	0.20 - 1.50	1,074,743,153.51	1,074,743,153.51
08 + 000	C - 17	0.20 - 1.50	1,136,742,717.91	1,136,742,717.91
08 + 500	C - 18	0.20 - 1.50	1,179,742,609.60	1,179,742,609.60
09 + 000	C - 19	0.20 - 1.50	1,315,742,622.18	1,315,742,622.18
09 + 500	C - 20	0.20 - 1.50	1,407,743,395.55	1,407,743,395.55
10 + 000	C - 21	0.20 - 1.50	1,420,743,714.27	1,420,743,714.27
10 + 360	C - 23	0.20 - 1.50	2,781,742,799.74	2,781,742,799.74

## 2.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO.

### 2.1 TRABAJOS DE CAMPO.


El trabajo de campo incluyó las siguientes actividades:

- Evaluación y selección de las excavaciones (calicatas), siguiendo los procedimientos de la Normas Técnicas para el Diseño de Caminos Vecinales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Excavación, registro y muestreo de las excavaciones, de acuerdo a las Normas A.S.T.M. D 420, y A.S.T.M. D 2488.

#### 2.1.1. Calicatas.

En la exploración del subsuelo o terreno de fundación, se ejecuto un total de 19 calicatas o excavaciones a cielo abierto, ubicadas convenientemente de tal manera de cubrir el área en estudio y determinar su perfil estratigráfico.



	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	

### CUADRO DE CALICATAS


Calicata Nº	Muestra	Progresiva Km.	Profundidad (m)
C - 1	M - 1	00 + 000	0.20 - 1.50
C - 2	M - 1	00 + 500	0.20 - 1.50
C - 3	M - 1	01 + 000	0.20 - 1.50
C - 4	M - 1	01 + 500	0.20 - 1.50
C - 5	M - 1	02 + 000	0.20 - 1.50
C - 6	M - 1	02 + 500	0.20 - 1.50
C - 7	M - 1	03 + 000	0.20 - 1.50
C - 8	M - 1	03 + 500	0.20 - 1.50
C - 9	M - 1	04 + 000	0.20 - 1.50
C - 10	M - 1	04 + 500	0.20 - 1.50
C - 11	M - 1	05 + 000	0.20 - 1.50
C - 12	M - 1	05 + 500	0.20 - 1.50
C - 13	M - 1	06 + 000	0.20 - 1.50
C - 14	M - 1	06 + 500	0.20 - 1.50
C - 15	M - 1	07 + 000	0.20 - 1.50
C - 16	M - 1	07 + 500	0.20 - 1.50
C - 17	M - 1	08 + 000	0.20 - 1.50
C - 18	M - 1	08 + 500	0.20 - 1.50
C - 19	M - 1	09 + 000	0.20 - 1.50
C - 20	M - 1	09 + 500	0.20 - 1.50
C - 21	M - 1	10 + 000	0.20 - 1.50
C - 22	M - 1	10 + 360	0.20 - 1.50

#### 2.1.2. Muestreo.

Se tomaron muestras disturbadas representativas de los tipos de suelos encontrados (Mab), en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de laboratorio, de acuerdo al procedimiento recomendado por la Norma A.S.T.M. D 420.





	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	

### 2.1.3. Registro de Excavaciones.

Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada una de las calicatas, anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como espesor, color, olor, condición de humedad, angulosidad, forma, consistencia o compacidad, cementación, reacción al HCl, estructura, tamaño máximo de partículas, etc.; de acuerdo a la Norma A.S.T.M. D 2488.

### 2.1.4. Preservación y Transporte de Suelos.

Por último, se realizaron las prácticas normalizadas para la preservación y transporte de suelos, con destino hacia el laboratorio de la Empresa, para los posteriores ensayos, teniendo en cuenta la Norma A.S.T.M. D 4220.

## 3.0 TRABAJOS DE LABORATORIO.

### 3.1 TRABAJOS DE LABORATORIO.

Los trabajos en laboratorio incluyeron las siguientes actividades:


- Métodos para la reducción de muestras de campo a tamaño de muestras de ensayo, de acuerdo a la Norma A.S.T.M. C 702.
- Obtención en laboratorio de muestras representativas (cuarteo), siguiendo la práctica de la Norma A.S.T.M. C 702.

#### 3.1.1 Ensayos de Laboratorio Estándar.

Las muestras representativas se trasladaron y ensayaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología del Concreto y Tecnología del Asfalto, de la Empresa: Labsuc – Laboratorios De Suelos y Pavimentos, siguiendo las Normas A.A.S.H.T.O., A.S.T.M. y N.T.P.; y son las siguientes:

- Standard Test Method for Particle Size Analysis of Soils (Método de Ensayo de Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado).
- Standard Test Method for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. (Método de Ensayo para Determinar el Limite Liquido, Limite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos).
- Standard Test Methods for Laboratory Determinacion of Water (Moisture) Content of Soil and Rock. (Método de Ensayo para Determinar el Contenido de Humedad de un Suelo).
- Standard Test Method for Specific Gravity of Soils. (Método de Ensayo para Determinar el Peso Especifico Relativo de las Partículas Sólidas de un Suelo).



	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	

### 3.1.2. Ensayos de Laboratorio Especiales.

Siguiendo con el análisis de las muestras ensayadas en el Laboratorio, siguiendo las Normas; se procedió a ejecutar los ensayos especiales, y son los siguientes:


- Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (2,700 kN-m/m<sup>3</sup>). (Método de Ensayo para la Compactación de Suelos en Laboratorio Utilizando una Energía Modificada).
- Método de Ensayo de C.B.R. (Relación de Soporte de California), de Suelos Compactados en Laboratorio.
- Método de Ensayo Normalizado para la Determinación del Contenido de Sales Solubles en Suelos y Aguas Subterráneas.

### 3.2 CLASIFICACIÓN DE SUELOS DEL TERRENO DE FUNDACIÓN.

Las muestras ensayadas en Laboratorio se han clasificado de acuerdo a la Norma A.A.S.H.T.O. M 145, Standard Classification of Soils and Soil – Agrégate Mixtures for Highway Construction Purposes, (Método para la Clasificación de Suelos para Uso en Vías de Transporte).


#### CUADROS DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Progresiva Km.	00 + 000	00 + 500	01 + 000	01 + 500
Calicata N°	C - 1	C - 2	C - 3	C - 4
Material	Suelo Natural	Suelo Natural	Suelo Natural	Suelo Natural
Muestra	M - 1	M - 1	M - 1	M - 1
% Que pasa N° 10	99.35	99.37	94.89	96.22
% Que pasa N° 40	95.48	85.66	88.18	89.18
% Que pasa N° 200	85.20	55.59	53.31	72.54
Limite Liquido (%)	30	38	12	14
Índice de Plasticidad (%)	5	7	NP	3
Contenido de Humedad (%)	26.40	16.72	10.00	15.31
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1.86	1.92	1.73	1.90
Clasificación A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (4)	A - 4(3)	A - 4(0)	A - 4(3)

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	


Progresiva Km.	02 + 000	02 + 500	03 + 000
Calicata Nº	C - 5	C - 6	C - 7
Material	Suelo Natural	Suelo Natural	Suelo Natural
Muestra	M - 1	M - 1	M - 1
% Que pasa Nº 10	93.92	88.52	85.84
% Que pasa Nº 40	90.16	80.73	83.91
% Que pasa Nº 200	80.60	53.47	76.89
Limite Liquido (%)	35	39	31
Índice de Plasticidad (%)	7	9	9
Contenido de Humedad (%)	16.92	11.04	22.93
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1.56	1.75	1.79
Clasificación A.A.S.H.T.O. M 145	A – 4(4)	A – 4(3)	A – 4(6)

Progresiva Km.	03 + 500	04 + 000	04 + 500	05 + 000
Calicata Nº	C - 8	C - 9	C - 10	C - 11
Material	Suelo Natural	Suelo Natural	Suelo Natural	Suelo Natural
Muestra	M - 1	M - 1	M - 1	M - 1
% Que pasa Nº 10	94.34	99.09	99.37	88.86
% Que pasa Nº 40	82.29	97.12	85.56	80.33
% Que pasa Nº 200	65.86	82.44	55.59	68.42
Limite Liquido (%)	36	32	38	NP
Índice de Plasticidad (%)	10	8	7	NP
Contenido de Humedad (%)	21.91	19.59	16.72	26.89
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1.56	1.69	1.67	1.66
Clasificación A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (6)	A - 4 (6)	A - 4 (3)	A - 4 (0)

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	

Progresiva Km.	05 + 500	06 + 000	06 + 500	07 + 000
Calicata Nº	C - 12	C - 13	C - 14	C - 15
Material	Suelo Natural	Suelo Natural	Suelo Natural	Suelo Natural
Muestra	M - 1	M - 1	M - 1	M - 1
% Que pasa Nº 10	86.29	96.22	94.89	96.02
% Que pasa Nº 40	71.96	89.18	88.18	82.53
% Que pasa Nº 200	58.96	72.54	53.31	58.13
Limite Liquido (%)	40	14	12	N.P.
Índice de Plasticidad (%)	9	3	N.P.	N.P.
Contenido de Humedad (%)	14.90	15.31	19.28	38.37
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1.79	1.61	1.78	1.69
Clasificación A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (4)	A - 4 (0)	A - 4 (0)	A - 4 (0)

Progresiva Km.	07 + 500	08 + 000	08 + 500	09 + 000
Calicata Nº	C - 16	C - 17	C - 18	C - 19
Material	Suelo Natural	Suelo Natural	Suelo Natural	Suelo Natural
Muestra	M - 1	M - 1	M - 1	M - 1
% Que pasa Nº 10	93.92	88.78	99.62	99.53
% Que pasa Nº 40	90.16	80.16	88.35	96.19
% Que pasa Nº 200	80.60	68.31	80.21	77.19
Limite Liquido (%)	35	N.P.	46	36
Índice de Plasticidad (%)	7	N.P.	10	9
Contenido de Humedad (%)	25.35	39.42	24.41	33.65
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1.56	1.73	1.74	1.61
Clasificación A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (6)	A - 4 (0)	A - 4 (10)	A - 4 (7)

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	

Progresiva Km.	09 + 500	10 + 000	10 + 360
Calicata N°	C - 20	C - 21	C - 22
Material	Suelo Natural	Suelo Natural	Suelo Natural
Muestra	M - 1	M - 1	M - 1
% Que pasa N° 10	97.69	77.57	81.52
% Que pasa N° 40	96.30	67.55	72.64
% Que pasa N° 200	52.58	29.96	39.61
Limite Liquido (%)	34	26	15
Índice de Plasticidad (%)	8	NP	NP
Contenido de Humedad (%)	15.98	12.09	16.45
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1.66	1.56	1.74
Clasificación A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (3)	A - 4 (0)	A - 4 (6)

#### 4.0 DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES ESTRATIGRÁFICOS.

#### 4.1 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO DE FUNDACION.

En base a los trabajos de exploración de campo, ensayos de laboratorio y al recorrido integral del tramo en estudio, se deduce lo siguiente:

##### **CALICATA C - 1 Km. 00 + 000**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

##### **De 0.20 m. a 1.50 m.**


Limo Arenoso Inorgánico, A - 4 (4), de mediana plasticidad, de color amarillo claro, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, baja tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclada con escasa proporción de gravilla (0.65 %). El estrato se encuentra húmedo; medianamente consolidado, sin olor y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.

##### **CALICATA C - 2 Km. 00 + 5000**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m.** Se encuentra un estrato conformado por Limo arenoso inorgánico A - 4 (3), de mediana plasticidad, de color amarillo claro, nula resistencia en seco, lenta dilatancia, nula



	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	

tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con escasa proporción de gravilla (0.63%). Se encuentra húmedo, medianamente consolidado y sin olor.

#### **CALICATA C - 3 Km. 01 + 000**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m.**

Se encuentra un estrato conformado por Limo arenoso inorgánico A - 4 (0), de mediana plasticidad, de color amarillo oscuro, nula resistencia en seco, lenta dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con escasa proporción de grava T.M.  $\frac{3}{4}$ " (5.11%). Se encuentra húmedo, medianamente consolidado y sin olor.

#### **CALICATA C - 4 Km. 01 + 500**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m.**

Se encuentra un estrato conformado por Limo arenoso inorgánico A - 4 (3), de baja plasticidad, de color amarillo oscuro, nula resistencia en seco, lenta dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con escasa proporción de gravilla (3.78%). Se encuentra húmedo, medianamente consolidado y sin olor

#### **CALICATA C - 5 Km. 02 + 000**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m.**

Se encuentra un estrato conformado por Limo arenoso inorgánico A - 4 (7), de mediana plasticidad, de color amarillo claro, nula resistencia en seco, lenta dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con escasa proporción de grava T.M.  $\frac{3}{4}$ " (6.08%). Se encuentra húmedo, medianamente consolidado y sin olor

#### **CALICATA C – 6 Km. 02 + 500**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m.**

Se encuentra un estrato conformado por Limo arenoso inorgánico A - 4 (3), de mediana plasticidad, de color amarillo claro, nula resistencia en seco, lenta dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con escasa proporción de grava T.M.  $\frac{3}{4}$ " (11.48%). Se encuentra húmedo, medianamente consolidado y sin olor


#### **CALICATA C - 7 Km. 03 + 000**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m.**

Se encuentra un estrato conformado por Limo arenoso inorgánico A - 4 (6), de mediana plasticidad, de color marrón oscuro, nula resistencia en seco, lenta dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con escasa proporción de gravilla (2.16%). Se encuentra muy húmedo, medianamente consolidado y sin olor.



	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	

### **CALICATA C - 8 Km. 03 + 500**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m**

Limo Arenoso Inorgánico, A - 4 (6), de mediana plasticidad, de color marrón oscuro, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, baja tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclada con escasa proporción de grava T.M. 3/4" (5.56 %). El estrato se encuentra húmedo; medianamente consolidado, sin olor y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.

### **CALICATA C - 9 Km. 04 + 000**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m**

Limo Arenoso Inorgánico, A - 4 (6), de mediana plasticidad, de color marrón claro, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, baja tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclada con escasa proporción de gravilla (0.91 %). El estrato se encuentra húmedo; medianamente consolidado, sin olor y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.

### **CALICATA C - 10 Km. 04 + 500**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m**

Limo Arenoso Inorgánico, A - 4 (3), de mediana plasticidad, de color marrón oscuro, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, baja tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclada con apreciable proporción de grava T.M. 1" (11.14 %). El estrato se encuentra húmedo; medianamente consolidado, sin olor y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.

### **CALICATA C - 11 Km. 05 + 000**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m**

Limo Arenoso Inorgánico, A - 4 (0), de mediana plasticidad, de color marrón oscuro, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, baja tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclada con escasa proporción de gravilla (0.63 %). El estrato se encuentra húmedo; medianamente consolidado, sin olor y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.


### **CALICATA C - 12 Km. 05 + 500**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.50 m. a 1.50 m**

Limo Arenoso Inorgánico, A - 4 (4), de mediana plasticidad, de color amarillo claro, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, baja tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclada con apreciable proporción de grava T.M. 3/4" (13.71 %). El estrato se encuentra húmedo; medianamente consolidado, sin olor y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.



	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	

**CALICATA C - 13 Km. 06 + 000**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m**

Limo Arenoso Inorgánico, A - 4 (0), de baja plasticidad, de color amarillo claro, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, baja tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclada con escasa proporción de gravilla (3.78 %). El estrato se encuentra húmedo; medianamente consolidado, sin olor y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.

**CALICATA C - 14 Km. 06 + 500**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m**

Limo Arenoso Inorgánico, A - 4 (0), de mediana plasticidad, de color amarillo claro, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, baja tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclada con escasa proporción de grava T.M. 3/4" (5.11 %). El estrato se encuentra húmedo; medianamente consolidado, sin olor y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.

**CALICATA C - 15 Km. 07 + 000**

**De 0.50 m. a 1.50 m**

Limo Arenoso Inorgánico, A - 4 (0), exenta de plasticidad, de color amarillo oscuro, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, baja tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclada con escasa proporción de gravilla (3.98 %). El estrato se encuentra húmedo; medianamente consolidado, sin olor y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.

**CALICATA C - 16 Km. 07 + 500**

**De 0.50 m. a 1.50 m**

Limo Arenoso Inorgánico, A - 4 (6), de mediana plasticidad, de color amarillo oscuro, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, baja tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclada con escasa proporción de grava T.M. 3/4" (6.08 %). El estrato se encuentra húmedo; medianamente consolidado, sin olor y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.

**CALICATA C - 17 Km. 08 + 000**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m**

Limo Arenoso Inorgánico, A - 4 (0), exenta de plasticidad, de color marrón claro, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, baja tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclada con escasa proporción de grava T.M. 3/4" (11.22 %). El estrato se encuentra húmedo; medianamente consolidado, sin olor y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.

**CALICATA C - 18 Km. 08 + 500**


**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m**

Limo Arenoso Inorgánico, A - 5 (10), exenta de plasticidad, de color amarillo claro, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, baja tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia





	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	

suave, mezclada con escasa proporción de gravilla (0.38 %). El estrato se encuentra húmedo; medianamente consolidado, sin olor y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.

**CALICATA C - 19 Km. 09 + 000**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m**

Limo Arenoso Inorgánico, A - 4 (7), mediana de plasticidad, de color marron claro, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, baja tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclada con escasa proporción de gravilla (0.47 %). El estrato se encuentra húmedo; medianamente consolidado, sin olor y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.

**CALICATA C – 20 (Km. 09 + 500).**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m.**

Se encuentra un estrato conformado por Limo arenoso inorgánico A - 4 (3), de mediana plasticidad, de color amarillo oscuro, nula resistencia en seco, lenta dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con escasa proporción de gravilla (2.31%). Se encuentra húmedo, medianamente consolidado y sin olor.

**CALICATA C - 21 (Km. 10 + 000).**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m.**

Se encuentra un estrato conformado por un limo arenoso A - 4(0), de mediana plasticidad, de color marrón claro, nula resistencia en seco, lenta dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con apreciable proporción de grava T.M. ¾" (22.43%). Se encuentra húmedo, medianamente consolidado y sin olor.

**CALICATA C - 22 (Km. 10 + 360).**

**De 0.00 m. a 0.20 m.** presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica

**De 0.20 m. a 1.50 m.**


Se encuentra un estrato conformado por un limo arenoso A - 4 (0), exenta de plasticidad, de color marron oscuro, nula resistencia en seco, lenta dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con escasa proporción de grava T.M. ¾" (18.48%). Se encuentra húmedo, medianamente consolidado y sin olor.



**4.2 ASPECTOS RELACIONADOS CON LA NAPA FREATICA.**

Es importante conocer la posición freática, para poder estimar los efectos posibles que las aguas puedan ocasionar a la estructura. Este fenómeno es muy frecuente, cuando el agua se encuentra muy próxima a la superficie, que por efecto de la capilaridad la presión hidrostática o un aumento por fuertes precipitaciones, tiendan ascender hasta la estructura del nivel, ocasionándole daños cuantiosos, especialmente cuando el estado arcilloso tiene tendencia a grandes cambios de volumen.

La verificación del nivel freático en la zona en estudio, se realizó al momento de ejecutar las prospecciones de campo. En dicha evaluación no se encontró el nivel de filtración:

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	

## 5.0 CONTENIDO DE SALES.

El resultado del Análisis Físico Químico efectuado con muestras representativas del estrato que conforma el subsuelo de fundación, presenta los siguientes valores:


ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION			
PRESENCIA EN EL SUELO DE	P.P.M	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACIONES
<b>SULFATOS (SO<sub>4</sub>)</b>	0 - 1,000 1000 – 2,000 2000 – 20,000 > 20,000	LEVE MODERADO SEVERO MUY SEVERO	<b>OCACIONA UN ATAQUE QUIMICO AL CONCRETO DE LA CIMENTACION</b>
CLORUROS (CL)	> 6,000	PERJUDICIAL	OCACIONA PROBLEMAS DE CORROSION A LAS ARMADURAS O ELEMENTOS METALICOS
<b>SALES SOLUBLES TOTALES (S.S.T)</b>	> 15,000	PERJUDICIAL	<b>OCACIONA PROBLEMAS DE PERDIDA DE RESISTENCIA MECANICA POR PROBLEMAS DE LIXIVIACION</b>

- Comité 318-83 ACI
- Experiencia existente

El resultado del Análisis Físico Químico efectuado con las muestras representativas de los estratos, presentan los siguientes valores:

PROGRESIVA (Km.)	CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	pH	Sulfato como BaSO <sub>4</sub> (p.p.m)	CL <sup>1-</sup> (p.p.m)	Sales Solubles Totales (p.p.m)
00 + 000	C - 1	M - 1	0.20 - 1.50	6.23	0.00	62.52	30.12
00 + 500	C - 2	M - 1	0.20 - 1.50	7.25	0.00	60.25	31.25
01 + 000	C - 3	M - 1	0.20 - 1.50	6.12	0.00	58.54	35.64
01 + 500	C - 4	M - 1	0.20 - 1.50	4.10	0.00	59.51	36.57
02 + 000	C - 5	M - 1	0.20 - 1.50	7.00	0.00	57.53	38.54
02 + 500	C - 6	M - 1	0.20 - 1.50	7.05	0.00	63.21	40.12

  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO	
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	ABRIL - 2021	

03 + 000	C - 7	M - 1	0.20 - 1.50	6.63	0.00	53.24	42.56
03 + 500	C - 8	M - 1	0.20 - 1.50	6.54	0.00	54.12	37.56
04 + 000	C - 9	M - 1	0.20 - 1.50	6.12	0.00	55.34	40.15
04 + 500	C - 10	M - 1	0.20 - 1.50	6.36	0.00	50.25	36.57
05 + 000	C - 11	M - 1	0.20 - 1.50	7.13	0.00	51.24	28.26
05 + 500	C - 12	M - 1	0.20 - 1.50	7.45	0.00	62.53	29.24
06 + 000	C - 13	M - 1	0.20 - 1.50	7.86	0.00	64.52	30.65
06 + 500	C - 14	M - 1	0.20 - 1.50	7.41	0.00	73.25	36.4
07 + 000	C - 15	M - 1	0.20 - 1.50	7.26	0.00	68.54	37.42
07 + 500	C - 16	M - 1	0.20 - 1.50	7.45	0.00	62.21	25.24
08 + 000	C - 17	M - 1	0.20 - 1.50	7.63	0.00	64.31	27.26
08 + 500	C - 18	M - 1	0.20 - 1.50	7.84	0.00	63.24	23.24
09 + 000	C - 19	M - 1	0.20 - 1.50	7.16	0.00	60.24	35.24
09 + 500	C - 20	M - 1	0.20 - 1.50	7.25	0.00	62.54	28.56
10 + 000	C - 21	M - 1	0.20 - 1.50	7.51	0.00	65.41	25.64
10 + 360	C - 22	M - 1	0.20 - 1.50	7.54	0.00	63.54	28.41

Dichos valores se encuentran por debajo de los límites mínimos permisibles de agresividad al concreto, en lo que respecta a sulfatos, debiéndose utilizar por consiguiente Cemento Pórtland Tipo I o Tipo I Co, en la preparación del concreto de la cimentación (proporción de sulfatos menor de 150 p.p.m.)


## 6.0 SECTORIZACIÓN.

Teniendo como base la exploración de suelos, las calicatas realizadas y los resultados de laboratorio, se determina que la sub rasante, está conformada básicamente por limos arenosos, grava limosa y arenas limosas, de exenta a mediana plasticidad, por lo que el terreno de fundación es estable y de elevado valor soporte, y se secciono en un sector.

### SECCIÓN HOMOGENEA

Progresivas	Tipo de Suelo	Descripción
00 + 000 – 10 + 360	A - 4 (3) A - 4 (0) A - 4(5) A - 4(6) A - 4(10)	LIMOS INORGANICOS DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD



	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO	
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	ABRIL - 2021	

## 7.0 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD SOPORTE DEL TERRENO DE FUNDACIÓN PARA LA CARRETERA

Para determinar el C.B.R. de diseño, se determinó el tipo de suelo, de acuerdo a la Norma A.A.S.H.T.O. M 145, teniendo como estrato de suelo, más desfavorable a la siguientes Calicatas; obteniéndose los siguientes resultados, después de realizar los ensayos especiales:

Calicata Nº	Progresiva Km.	Profundidad (m)	Tipo de Suelo A.A.S.H.T.O.	D.S.M. (gr/cm <sup>3</sup> )	O.C.H. (%)	C.B.R. (%) (95 % M.D.S)
C - 10, M - 1	04 + 500	0.20 - 1.50	A - 4 (3)	1.70	16.20	12.00
C - 14, M - 1	06 + 500	0.20 - 1.50	A - 4 (0)	1.873	14.50	8.10
C - 20, M - 1	09 + 500	0.20 - 1.50	A - 4 (0)	2.162	7.50	7.70

**Identificación de Categoría de Sub Rasante: Sub Rasante Regular.**  
**Sector: <Km. 00 + 000 > - <Km. 04 + 500>**

Teniendo en cuenta los datos generados por el presente estudio se tiene:

- Relación de Soporte de California (C.B.R.) de diseño, del terreno de fundación = 12.00 %

Según el Manual de Carreteras Suelos, Geología y Pavimentos, Sección: Suelos y Pavimentos, para un E.E. menor a 25, 000 (Tnp 1); Sub Rasante Regular (C.B.R. entre 10 y 12, para un periodo de diseño de 10 años.

- Espesor Mínimo Propuesto (Fig. 11.2 - Capitulo XI - Afirmado).

**Alternativa Técnica- Económica** = 20.0 cm  
**Espesor Afirmado a Colocar** = **20.0 cm**




LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Ing. Javier Alberto Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 218809

Figura 11.2


Catálogo de capas de afirmado (Revestimiento Granular)  
Periodo de Diseño 10 Años

EE	Tnp1	Tnp2	Tnp3	Tnp4
	< 25,000	25,001-75,000	75,001-150,000	150,001-300,000
CBR % < 6%	25 cm (x)	30 cm (x)	30 cm (x)	35 cm (x)
6% ≤ CBR < 10%	25 cm	30 cm	30 cm	35 cm
	20 cm	25 cm	25 cm	30 cm
10% ≤ CBR < 20%	20 cm	20 cm	25 cm	25 cm
	15 cm	20 cm	20 cm	20 cm
20% ≤ CBR < 30%	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm
	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm

 Afirmado

Fuente: Elaboración propia en base a ecuación NAASRA.

- Nota:
- (\*)Espesor y tipo de estabilización de suelos, serán definidos en estudio específico.
  - EE: Rango de Tráfico en Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes en el Carril y periodo de diseño.
  - Evaluaciones Superficiales del pavimento: Inventario de Condición, se efectuará al menos una vez cada año.
  - En la etapa de Operación y Conservación vial, efectuar Perfilado periódicamente por lo menos una vez cada año y control de polvo mediante riegos de agua, asfaltos, cloruros, aditivos químicos u otros.

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	ABRIL - 2021

**Identificación de Categoría de Sub Rasante: Sub Rasante Regular.**  
**: <Km. 04 + 500 hasta Km. 06 + 500 >**

Teniendo en cuenta los datos generados por el presente estudio se tiene:

- Relación de Soporte de California (C.B.R.) de diseño, del terreno de fundación = 8.10 %  
 Según el Manual de Carreteras Suelos, Geología y Pavimentos, Sección: Suelos y Pavimentos, para un E.E. menor a 25, 000 (Tnp 1); Sub Rasante Regular (C.B.R. entre 6 y 8, para un periodo de diseño de 10 años.
- Espesor Mínimo Propuesto (Fig. 11.2 - Capitulo XI - Afirmado).

**Alternativa Técnica- Económica = 20.0 cm**  
**Espesor Afirmado a Colocar = 20.0 cm**


**Figura 11.2**  
**Catálogo de capas de afirmado (Revestimiento Granular)**  
**Periodo de Diseño 10 Años**

EE	Tnp1	Tnp2	Tnp3	Tnp4
	< 25,000	25,001-75,000	75,001-150,000	150,001-300,000
CBR % < 6%	25 cm (x)	30 cm (x)	30 cm (x)	35 cm (x)
6% < CBR < 10%	25 cm	30 cm	30 cm	35 cm
	20 cm	25 cm	25 cm	30 cm
10% < CBR < 20%	20 cm	20 cm	25 cm	25 cm
	15 cm	20 cm	20 cm	20 cm
20% < CBR < 30%	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm
	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm
CBR ≥ 30%	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm

Fuente: Elaboración propia en base a ecuación NAASRA.

- Nota:
- (\*)Espesor y tipo de estabilización de suelos, serán definidos en estudio específico.
  - EE: Rango de Tráfico en Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes en el Carril y periodo de diseño.
  - Evaluaciones Superficiales del pavimento: Inventario de Condición, se efectuará al menos una vez cada año.
  - En la etapa de Operación y Conservación vial, efectuar Perfilado periódicamente por lo menos una vez cada año y control de polvo mediante riegos de agua, asfaltos, cloruros, aditivos químicos u otros.



	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	ABRIL - 2021

**Identificación de Categoría de Sub Rasante: Sub Rasante Regular.**

**Sector: <Km. 06 + 500 hasta Km. 10 + 360>**

Teniendo en cuenta los datos generados por el presente estudio se tiene:

- Relación de Soporte de California (C.B.R.) de diseño, del terreno de fundación = 7.70 %

Según el Manual de Carreteras Suelos, Geología y Pavimentos, Sección: Suelos y Pavimentos, para un E.E. menor a 25, 000 (Tnp 1); Sub Rasante Regular (C.B.R. entre 6 y 8, para un periodo de diseño de 10 años.


- Espesor Mínimo Propuesto (Fig. 11.2 - Capitulo XI - Afirmado).

**Alternativa Técnica- Económica = 25.0 cm**  
**Espesor Afirmado a Colocar = 25.0 cm**

Figura 11.2

Catálogo de capas de afirmado (Revestimiento Granular)  
 Periodo de Diseño 10 Años


EE	Tnp1	Tnp2	Tnp3	Tnp4
	< 25,000	25,001-75,000	75,001-150,000	150,001-300,000
CBR % < 6%	25 cm (x)	30 cm (x)	30 cm (x)	35 cm (x)
6% < CBR < 10%	25 cm	30 cm	30 cm	35 cm
	20 cm	25 cm	25 cm	30 cm
10% < CBR < 20%	20 cm	20 cm	25 cm	25 cm
	15 cm	20 cm	20 cm	20 cm
20% < CBR < 30%	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm
	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm

  
 Afirmado

Fuente: Elaboración propia en base a ecuación NAASRA.

- Nota:
- (\*)Espesor y tipo de estabilización de suelos, serán definidos en estudio específico.
  - EE: Rango de Tráfico en Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes en el Carril y periodo de diseño.
  - Evaluaciones Superficiales del pavimento: Inventario de Condición, se efectuará al menos una vez cada año.
  - En la etapa de Operación y Conservación vial, efectuar Perfilado periódicamente por lo menos una vez cada año y control de polvo mediante riegos de agua, asfaltos, cloruros, aditivos químicos u otros.



	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	


## 8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Correlacionando la investigación de campo realizada con los resultados de los ensayos de laboratorio y según el análisis efectuado en el transcurso del informe, establecemos las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El terreno en estudio se encuentra en el Distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo, Región de Cajamarca, presenta una superficie relativamente irregular.
- El material que conforma el suelo del terreno de fundación de la Tesis: "Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca" está conformado básicamente conformada por limos arenosos, gravas limosas y arenas limosas, de exenta a baja plasticidad. Se encuentran poco húmedas, medianamente densas, y presentan bajo contenido de sales agresivas al concreto.
- El valor soporte de diseño (C.B.R.), del terreno de fundación de la Tesis: "Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca", está estipulado en ítem: 6.0., por lo que la sub rasante es regular a buena.
- Se recomienda eliminar en su totalidad el material inadecuado de cada calicata, en un espesor mínimo de 0.20 m., en los tramos Km. 00 + 000 hasta el Km. 10 + 360, con el objetivo de nivelar la cota, y sobre la cual descansa el paquete estructural del afirmado.
- No Se encontró el nivel de filtración en las calicatas estudiadas
- Se recomienda colocar como espesor de afirmado mínimo de 0.20 m., en los Tramos: Km. 00 + 000; Km. 04 + 500 hasta el Km. 06 + 500, con el objetivo de cumplir con la capacidad soporte mínima de diseño.
- Se recomienda colocar como espesor de afirmado mínimo de 0.25 m., en los Tramos: Km. 06 + 500 hasta el Km. Km. 10+ 360, con el objetivo de cumplir con la capacidad soporte mínima de diseño.
- Según los resultados obtenidos, se concluye que la presencia de sulfatos, cloruros y sales solubles totales es muy baja, por lo que no ocasiona problemas de durabilidad al paquete estructural de afirmado.
- Se recomienda realizar un mantenimiento periódico del camino, que consistirá principalmente en evacuar las aguas pluviales lo más rápido posible, ya que al tener una base abierta, generaría rápidamente la aparición de baches y su consiguiente colapso; asimismo cada cierto tiempo asignar una partida de reconfiguración de plataforma.
- En la compactación de la sub rasante, se deberá tener en cuenta el óptimo contenido de humedad, obtenido del ensayo del Proctor Modificado (A.A.S.H.T.O. T 180). Además, se recomienda realizar ensayos de densidad de campo (A.A.S.H.T.O. T 191), para evaluar el grado de compactación,






	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	

recomendándose un valor mínimo de 95 % de su densidad seca máxima obtenida del ensayo de Proctor Modificado, realizado en laboratorio.

- En la compactación del material a utilizar como afirmado, se deberá tener en cuenta el óptimo contenido de humedad, obtenido del ensayo del Proctor Modificado (A.A.S.H.T.O. T 180). Además, se recomienda realizar ensayos de densidad de campo (A.A.S.H.T.O. T 191), para evaluar el grado de compactación, recomendándose un valor mínimo de 98 % de su densidad seca máxima obtenida del ensayo de Proctor Modificado, realizado en laboratorio.
- Considerar la construcción de estructuras que evacuen las aguas superficiales y aguas de precipitación, tales como cuentas, badenes, alcantarillas y otros; con el objetivo de mantener en buen estado la vía.
- Para el material de préstamo que será utilizado como afirmado se recomienda realizar un estudio de una cantera ya que en el tramo del proyecto no se encontró un material apropiado y que cumpla con las especificaciones para su uso de afirmado.
- Los resultados, conclusiones y recomendaciones, del EMS, son válidos solamente para el área y tipo de obra determinada en el informe, y solamente se aplican al proyecto en mención.
- Finalmente, podemos concluir que para la realización de la Tesis: "Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca" se deberá tener en cuenta las consideraciones antes descritas, dada la importancia de la obra, de tal suerte que se asegure mayor estabilidad y durabilidad del pavimento rígido de concreto a construir.



 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y FUNDACIONES</small>	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	ANEXOS	LSP21 – MS - 423	FECHA	

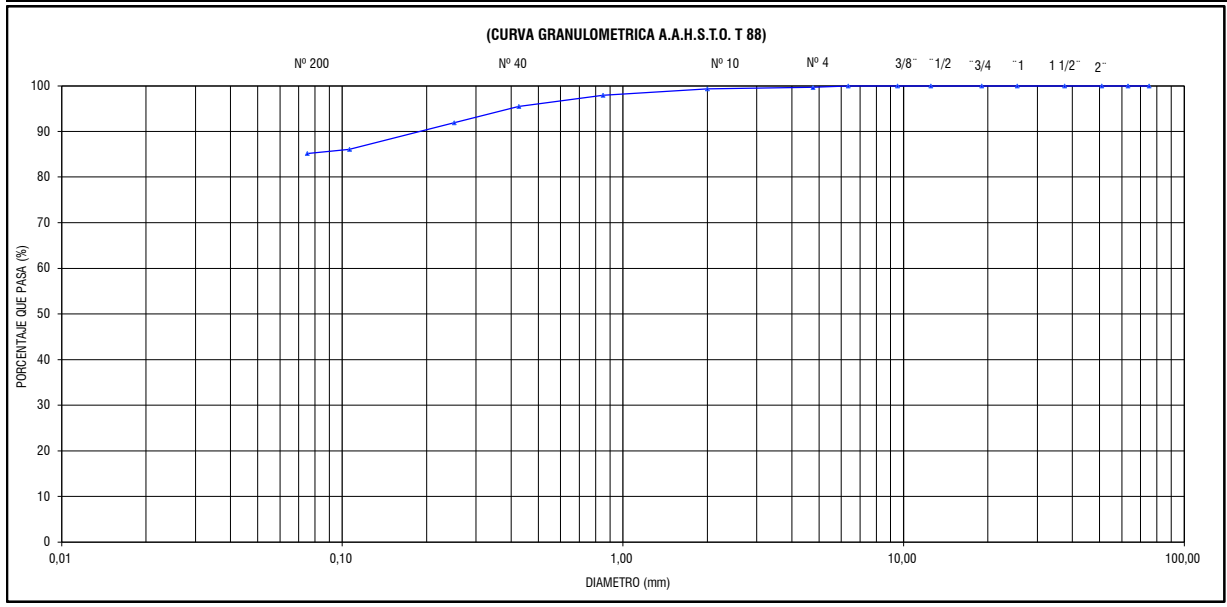
# ANEXO I

## ENSAYOS DE LABORATORIO ESTÁNDAR

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.				<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 1, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
<b>PROGRESIVA :</b>	00 + 000					

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**


	TAMIZ		P.RET PARCIAL	P.RET ACUMULADO	PORCENTAJE RET. ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)					TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		820,6
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		816,3
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		4,4
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		645,78
	1/4"	6,35	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		4,22
	Nº 4	4,75	2,10	2,10	0,32	99,68			
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 10	2,00	2,12	4,22	0,65	99,35	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		650,0
	Nº 20	0,85	9,17	13,39	2,06	97,94			
	Nº 40	0,43	16,02	29,41	4,52	95,48			
	Nº 60	0,25	23,30	52,71	8,11	91,89			
	Nº 140	0,11	37,71	90,42	13,91	86,09	ANALISIS FRACCION GRUESA		4,22
	Nº 200	0,08	5,75	96,17	14,80	85,20	ANALISIS FRACCION FINA		1,00
CAZOLETA	--	553,83	650,0	100,0	0,0	CORRECCION CUARTEO :		S/WG	1,00
TOTAL			650,0			PESO PORCION SECA :		S =	645,78



<b>D60 =</b>	-	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

**OBSERVACIONES:** LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGÚN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE BAJA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCIÓN DE GRAVILLA (0.65%).

**CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE** SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
<b>TESIS :</b> <b>UBICACION :</b> <b>SOLICITANTE :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA. DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA. SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>JEFE DE CALIDAD :</b> <b>TECNICO QC :</b> <b>ASISTENTE DE LAB :</b>	JENER KIMBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY
<b>CALICATA :</b> <b>PROGRESIVA :</b>	C - 1, M - 1 00 + 000	<b>FECHA:</b> ABRIL - 2021	<b>PROFUNDIDAD</b> 0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (4)</b>

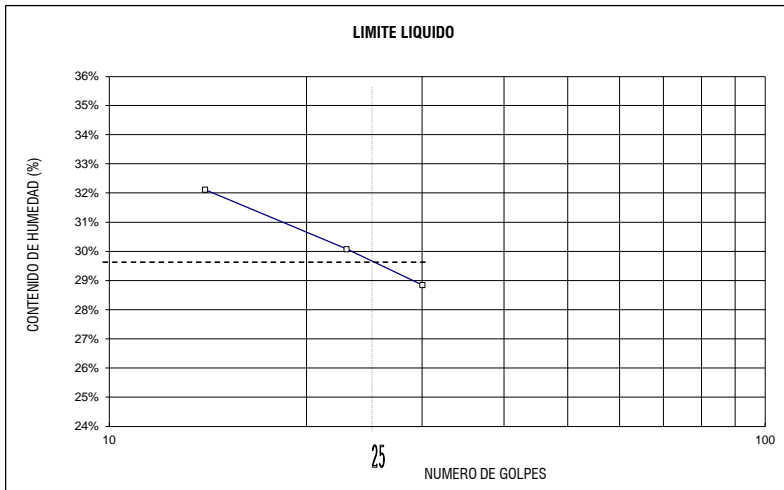
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	351	352	353
Wt+ M.Húmeda (gr)	27,10	29,53	30,25
Wt+ M. Seca (gr)	23,82	25,83	26,48
W agua (gr)	3,28	3,70	3,77
W tara (gr)	13,61	13,53	13,41
W M.Seca (gr)	10,21	12,30	13,07
W(%)	32,13%	30,08%	28,84%
N.GOLPES	14	23	30

TEMPERATURA DE SECAO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	263	353	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	10,80	13,42	
Wt+ M. Seca (gr)	10,49	12,44	
W agua (gr)	0,31	0,98	
W tara (gr)	9,16	8,65	
W M.Seca (gr)	1,33	3,79	
W(%)	23,31%	25,86%	24,58%

<b>LIMITE LIQUIDO (%)</b>	<b>30</b>
<b>LIMITE PLASTICO (%)</b>	<b>25</b>
<b>INDICE DE PLASTICIDAD (%)</b>	<b>5</b>




UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCAO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318.

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**



	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>	
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>		
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>		
<b>CALICATA :</b>	C - 1, M - 1	<b>FECHA:</b>	ABRIL - 2021	<b>PROFUNDIDAD</b>	0.20 m. A 1.50 m.	
<b>PROGRESIVA :</b>	00 + 000				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (4)</b>

**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 1.</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	<b>212,67</b>	<b>208,55</b>	<b>208,32</b>
W tara + M Seca (gr)	<b>173,12</b>	<b>170,12</b>	<b>170,22</b>
W agua (gr)	39,55	38,43	38,10
W tara (gr)	<b>23,50</b>	<b>23,18</b>	<b>27,06</b>
W Muestra Seca (gr)	149,62	146,94	143,16
W(%)	26,43%	26,15%	26,61%
<b>W (%) Promedio :</b>	26,40%		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 216809

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 216809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 1, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD	0,20 m. A 1,50 m.
PROGRESIVA :	00 + 000				
					CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 4 (4)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)  
A.S.T.M. D 2937**

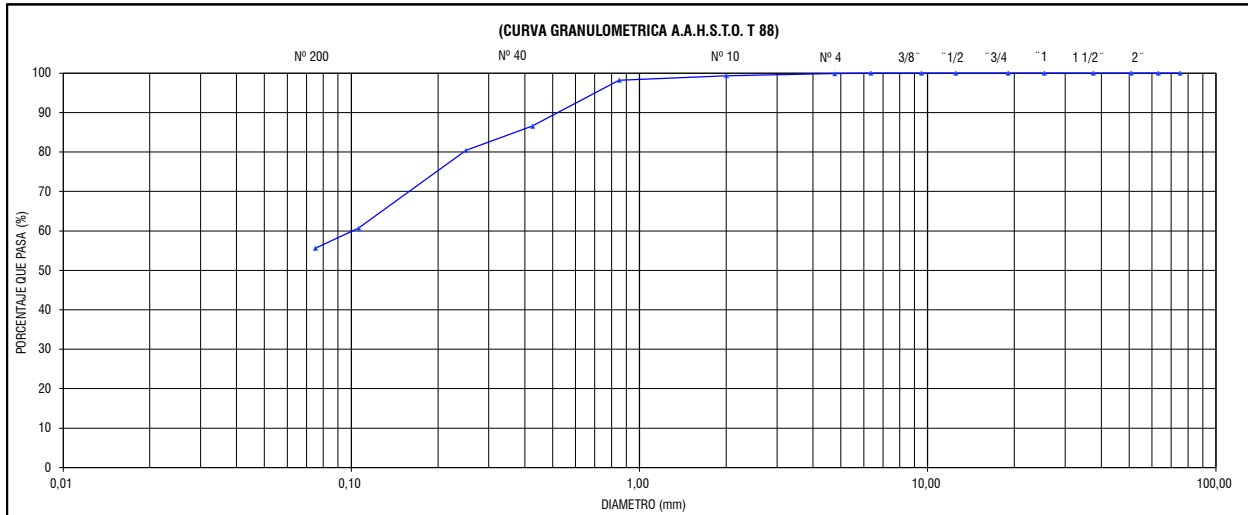
CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	440,00	441,00	440,00
W Cilindro (gr)	249,00	249,00	249,00
W M. Natural (gr)	191,00	192,00	191,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,85	1,86	1,85
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,86</b>		

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE
----------------	---

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, REGION:CAJAMARCA.		<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 2, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b> LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 00 + 500		<b>FECHA :</b>	ABRIL- 2021
				<b>A - 4 (3)</b>

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		572,4
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < N° 4 (gr)		569,2
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > N° 4 (gr)		3,2
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/4"	6,35	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)		496,85
	N° 4	4,75	0,60	0,60	0,12	99,88	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)		3,15
N° 10	2,00	2,55	3,15	0,63	99,37	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500,0	
<b>FRACCION FINA</b>	N° 20	0,85	5,69	8,84	1,77	98,23			
	N° 40	0,43	58,36	67,20	13,44	86,56			
	N° 60	0,25	30,82	98,02	19,60	80,40			
	N° 140	0,11	98,61	196,63	39,33	60,67			
	N° 200	0,08	25,40	222,03	44,41	55,59			
	CAZOLETA	--	277,97	500,0	100,0	0,0			
	TOTAL			500,0					
							<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>		
							TOTAL	W G =	3,15
							<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>		
							CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1,00
							PESO PORCION SECA :	S =	496,9




<b>D60 =</b>	0,10	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCIÓN DE GRAVILLA (0.63 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
<b>COMO SUB RASANTE</b>	

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD  
 C.I.P. 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	LSP21 - MS - 423			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD						
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ			
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY			
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION				
CALICATA :	C - 2, M - 1	CODIGO MUESTRA:	LSP21 - MS - 423	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (3)
PROGRESIVA :	Km. 00 + 500	FECHA :	ABRIL - 2021				

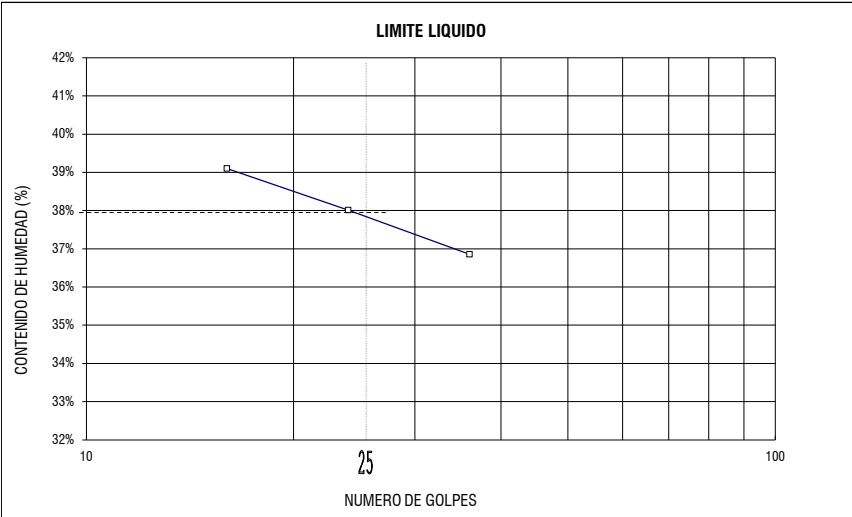
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	413	114	172
Wt+ M.Húmeda (gr)	18,55	16,97	17,63
Wt+ M. Seca (gr)	17,15	15,86	16,34
W agua (gr)	1,40	1,11	1,29
W tara (gr)	13,57	12,94	12,84
W M.Seca (gr)	3,58	2,92	3,50
W(%)	39,11%	38,01%	36,86%
N.GOLPES	16	24	36

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	414	381	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	14,73	14,55	
Wt+ M. Seca (gr)	14,57	14,43	
W agua (gr)	0,16	0,12	
W tara (gr)	14,12	13,98	
W M.Seca (gr)	0,45	0,45	
W(%)	35,56%	26,67%	31,11%

LIMITE LIQUIDO (%)	38
LIMITE PLASTICO (%)	31
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	7




UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

  
 JEFE DE CALIDAD  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 TECNICO QC  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>		
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>						
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ		
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO		
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>			
<b>CALICATA :</b>	C - 2, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (3)</b>
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 00 + 500			<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021,		


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 2</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	<b>219,36</b>	<b>218,54</b>	<b>220,36</b>
W tara + M Seca (gr)	<b>190,26</b>	<b>191,45</b>	<b>192,45</b>
W agua (gr)	29,10	27,09	27,91
W tara (gr)	<b>22,94</b>	<b>24,05</b>	<b>24,14</b>
W Muestra Seca (gr)	167,32	167,40	168,31
W(%)	17,39%	16,18%	16,58%
<b>W (%) Promedio :</b>	<b>16,72%</b>		

<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--

  
**JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

  
**JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL SUELO DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 2, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 00 + 500			<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021
				CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 4 (3)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**

**A.S.T.M. D 2937**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 2</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>PROGRESIVA :</b>	<b>Km. 00 + 500</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	<b>450,00</b>	<b>451,00</b>	<b>452,00</b>
W Cilindro (gr)	<b>253,00</b>	<b>253,00</b>	<b>253,00</b>
W M. Natural (gr)	197,00	198,00	199,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	<b>102,98</b>	<b>102,98</b>	<b>102,98</b>
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,91	1,92	1,93
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,92</b>		

OBSERVACIONES:

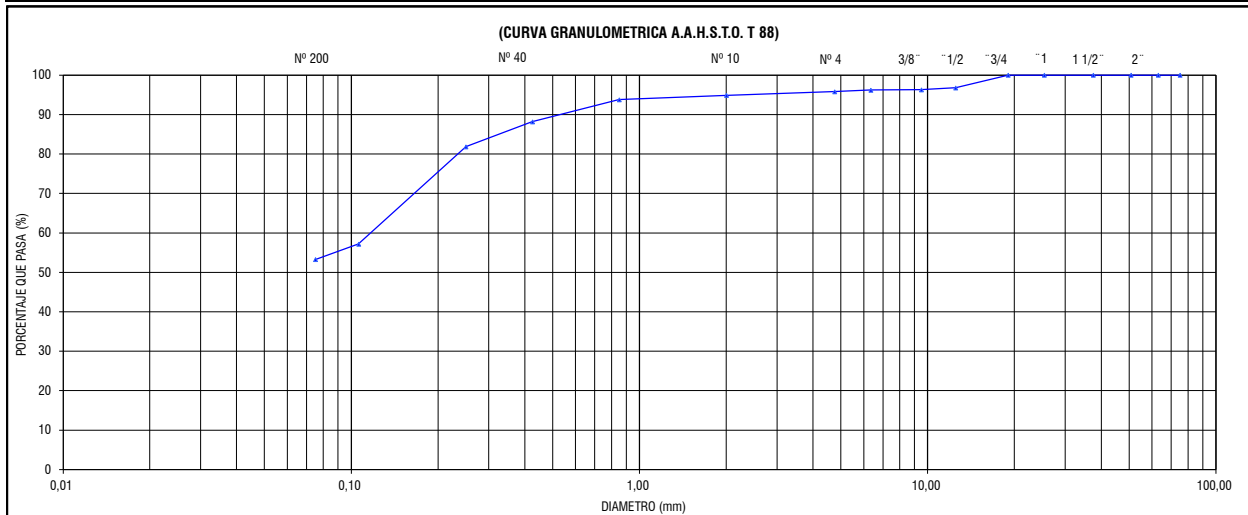
  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218509

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218509

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 3, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.30 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 01 + 000			<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021
				<b>A - 4 (0)</b>	

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA			
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C	
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		569,1	
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		543,6	
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		25,6	
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00				
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00				
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00				
	1/2"	12,50	16,00	16,00	3,20	96,80				
	3/8"	9,50	2,50	18,50	3,70	96,30				
	1/4"	6,35	0,30	18,80	3,76	96,24				
	Nº 4	4,75	2,09	20,89	4,18	95,82				
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 10	2,00	4,67	25,56	5,11	94,89	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		474,44	
	Nº 20	0,85	5,44	31,00	6,20	93,80	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		25,56	
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 40	0,43	28,10	59,10	11,82	88,18	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)			500,0
	Nº 60	0,25	31,50	90,60	18,12	81,88	<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>			
	Nº 140	0,11	123,44	214,04	42,81	57,19	TOTAL	W G =	25,56	
	Nº 200	0,08	19,41	233,45	46,69	53,31	<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>			
	CAZOLETA	--	266,55	500,00	100,00	0,0	CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1,00	
	TOTAL			500,0			PESO PORCION SECA :	S =	474,4	




<b>D60 =</b>	0.09	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVA T.M. 3/4" (5.11 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
<b>COMO SUB RASANTE</b>	

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 3, M - 1	CODIGO MUESTRA: LSP21 - MS - 423	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA :	Km. 01 + 000		FECHA :	ABRIL - 2021
			CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (0)
			NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

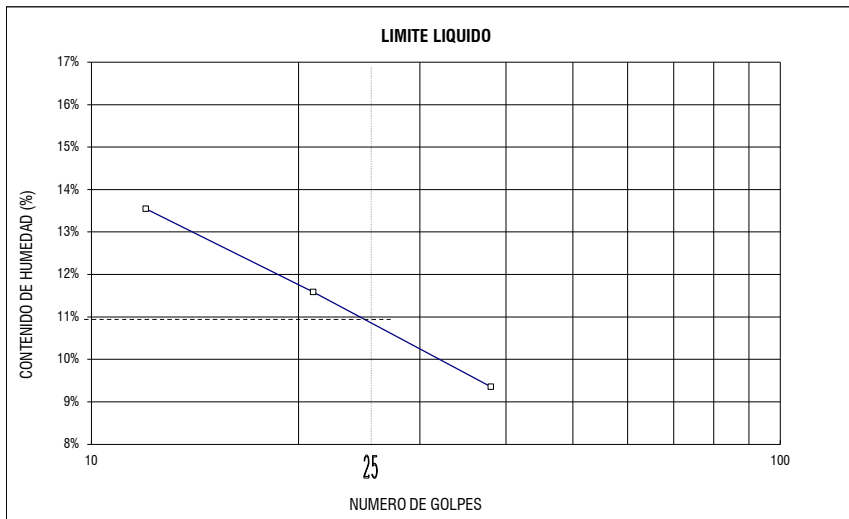
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	400	413	297
Wt+ M.Húmeda (gr)	27,85	28,66	26,26
Wt+ M. Seca (gr)	27,30	28,12	25,97
W agua (gr)	0,55	0,54	0,29
W tara (gr)	23,24	23,46	22,87
W M.Seca (gr)	4,06	4,66	3,10
W(%)	13,55%	11,59%	9,35%
N.GOLPES	12	21	38

LIMITE PLASTICO			
TARA N°			
Wt+ M.Húmeda (gr)			
Wt+ M. Seca (gr)			
W agua (gr)	N.P.	N.P.	
W tara (gr)			
W M.Seca (gr)	0,00	0,00	
W(%)			N.P.

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	12
LIMITE PLASTICO (%)	N.P.
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	N.P.




UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>		
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>						
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ		
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO		
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>			
<b>CALICATA :</b>	C - 3, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (0)</b>
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 01 + 000			<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2020		


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

CALICATA :	<b>C - 3</b>		
MUESTRA :	<b>M - 1</b>		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	<b>215,34</b>	<b>214,58</b>	<b>213,54</b>
W tara + M Seca (gr)	<b>198,63</b>	<b>197,85</b>	<b>195,24</b>
W agua (gr)	16,71	16,73	18,30
W tara (gr)	<b>24,57</b>	<b>24,65</b>	<b>24,67</b>
W Muestra Seca (gr)	174,06	173,20	170,57
W(%)	9,60%	9,66%	10,73%
<b>W (%) Promedio :</b>	<b>10,00%</b>		

<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL SUELO DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 3, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 01 + 000			<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021
					CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 4 (0)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**  
**A.S.T.M. D 2937**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 3</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>PROGRESIVA :</b>	<b>Km. 01 + 000</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W Cilindro + M. Natural (gr)	435,00	436,00	437,00
W Cilindro (gr)	253,00	253,00	253,00
W M. Natural (gr)	182,00	183,00	184,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,77	1,78	1,79
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,78</b>		

**OBSERVACIONES:**

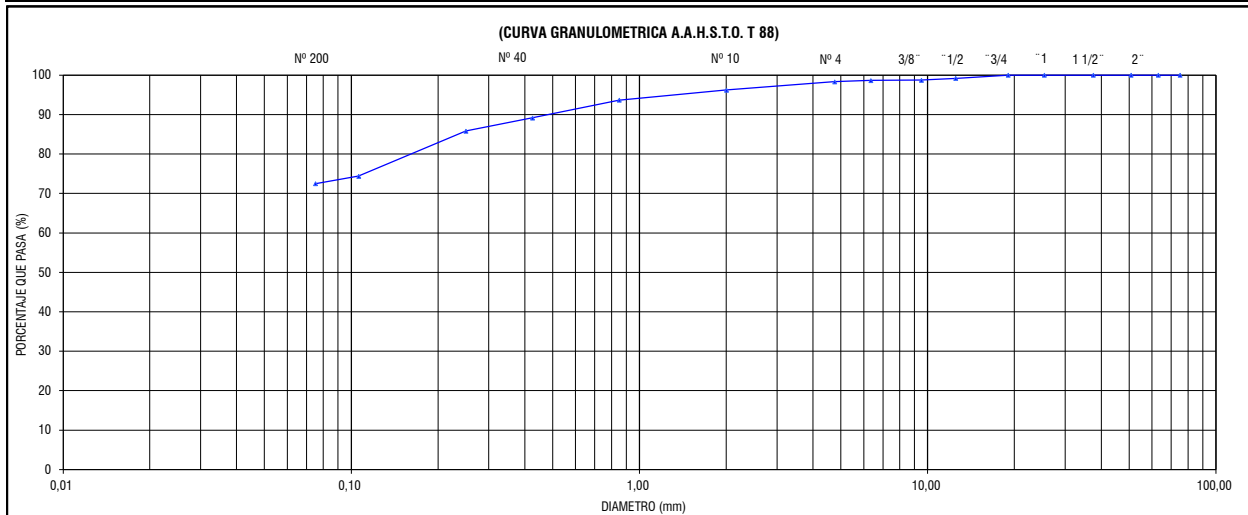
  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
TECNICO LABORATORISTA

  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 4, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.00 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 01 + 500		<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO
					<b>A - 4 (3)</b>

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		570,1
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		551,2
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		18,9
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/2"	12,50	4,15	4,15	0,83	99,17			
	3/8"	9,50	2,09	6,24	1,25	98,75	MUESTRA TOTAL SECA		
	1/4"	6,35	0,55	6,79	1,36	98,64	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		481,11
	Nº 4	4,75	1,54	8,33	1,67	98,33	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		18,89
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 10	2,00	10,56	18,89	3,78	96,22	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500,0
	Nº 20	0,85	12,75	31,64	6,33	93,67			
	Nº 40	0,43	22,45	54,09	10,82	89,18			
	Nº 60	0,25	16,71	70,80	14,16	85,84			
	Nº 140	0,11	57,24	128,04	25,61	74,39			
	Nº 200	0,08	9,25	137,29	27,46	72,54			
	CAZOLETA	--	362,71	500,0	100,0	0,0			
TOTAL			500,0						
							<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>		
							TOTAL	W G =	18,89
							<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>		
							CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1,00
							PESO PORCION SECA :	S =	481,1




<b>D60 =</b>	-	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE BAJA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA (3.78 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
<b>COMO SUB RASANTE</b>	

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 4, M - 1	CODIGO MUESTRA: LSP21 - MS - 423	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA :	Km. 01 + 500		FECHA :	ABRIL - 2021
			CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (3)
			NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

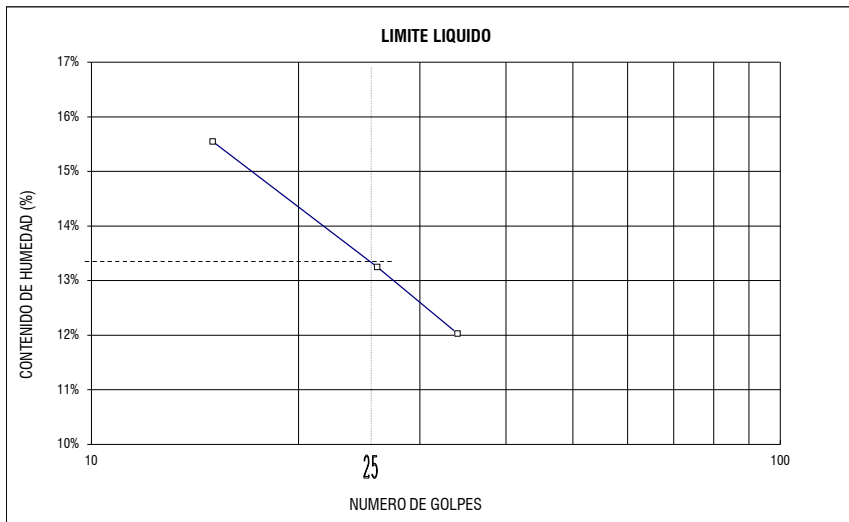
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	414	182	417
Wt+ M.Húmeda (gr)	26,24	26,63	26,61
Wt+ M. Seca (gr)	25,80	26,32	25,14
W agua (gr)	0,44	0,31	1,47
W tara (gr)	22,97	23,98	12,92
W M.Seca (gr)	2,83	2,34	12,22
W(%)	15,55%	13,25%	12,03%
N.GOLPES	15	26	34

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	126	122	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	13,82	13,69	
Wt+ M. Seca (gr)	13,74	13,62	
W agua (gr)	0,08	0,07	
W tara (gr)	13,02	12,93	
W M.Seca (gr)	0,72	0,69	
W(%)	11,11%	10,14%	10,63%

LIMITE LIQUIDO (%)	14
LIMITE PLASTICO (%)	11
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	3




UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423		
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD						
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ		
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CALICATA :	C - 4, M - 1	CODIGO MUESTRA: LSP21 - MS - 423	PROFUNDIDAD : 0.20 m. A 1.50 m.	FECHA :	ABRIL - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (3)
PROGRESIVA :	Km. 01 + 500						


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265  
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

CALICATA :	C - 4		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	225,42	226,47	227,89
W tara + M Seca (gr)	198,56	199,63	200,45
W agua (gr)	26,86	26,84	27,44
W tara (gr)	22,70	23,17	22,97
W Muestra Seca (gr)	175,86	176,46	177,48
W(%)	15,27%	15,21%	15,46%
<b>W (%) Promedio :</b>	15,31%		

OBSERVACIONES:

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
INGENIERO CIVIL  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL SUELO DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 4, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 01 + 500			<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021
				CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 4 (3)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**  
**A.S.T.M. D 2937**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 4</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>PROGRESIVA :</b>	<b>Km. 01 + 500</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W Cilindro + M. Natural (gr)	<b>447,00</b>	<b>448,00</b>	<b>450,00</b>
W Cilindro (gr)	<b>253,00</b>	<b>253,00</b>	<b>253,00</b>
W M. Natural (gr)	194,00	195,00	197,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	<b>102,98</b>	<b>102,98</b>	<b>102,98</b>
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,88	1,89	1,91
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,90</b>		

**OBSERVACIONES:**

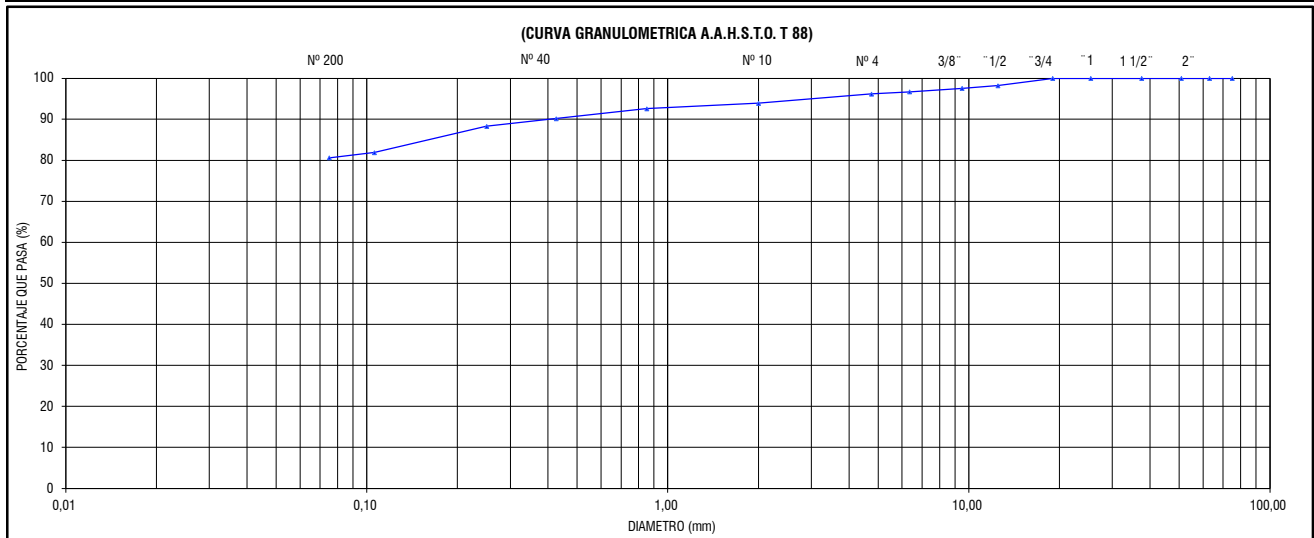
  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>	
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>		
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.		<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>		
<b>CALICATA :</b>	C - 5, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 02 + 000	<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021	<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b>	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				<b>A - 4 (7)</b>	

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)  
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA			
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C	
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		568,4	
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		538,0	
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		30,4	
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00	<b>MUESTRA TOTAL SECA</b>			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		469,62	
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		30,38	
	1/2"	12,50	8,89	8,89	1,78	98,22	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)			
	3/8"	9,50	3,38	12,27	2,45	97,55	<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>			
	1/4"	6,35	4,28	16,55	3,31	96,69	TOTAL	W G =	30,38	
	Nº 4	4,75	2,52	19,07	3,81	96,19	<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>			
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 10	2,00	11,31	30,38	6,08	93,92	CORRECCION CUARTEO :		S/WG	1,00
	Nº 20	0,85	6,60	36,98	7,40	92,60	PESO PORCION SECA :		S =	469,6
	Nº 40	0,43	12,23	49,21	9,84	90,16				
	Nº 60	0,25	9,37	58,58	11,72	88,28				
	Nº 140	0,11	32,03	90,61	18,12	81,88				
	Nº 200	0,08	6,40	97,01	19,40	80,60				
	CAZOLETA	--	402,99	500,0	100,0	0,0				
	TOTAL		500,0							




<b>D60 =</b>	-	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCIÓN DE GRAVA T.M. 3/4" (6.08 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
JEFE DE CALIDAD  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 5, M - 1	CODIGO MUESTRA:	LSP21 - MS - 423	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA :	Km. 02 + 000	FECHA :	ABRIL - 2020	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 4 (7)	

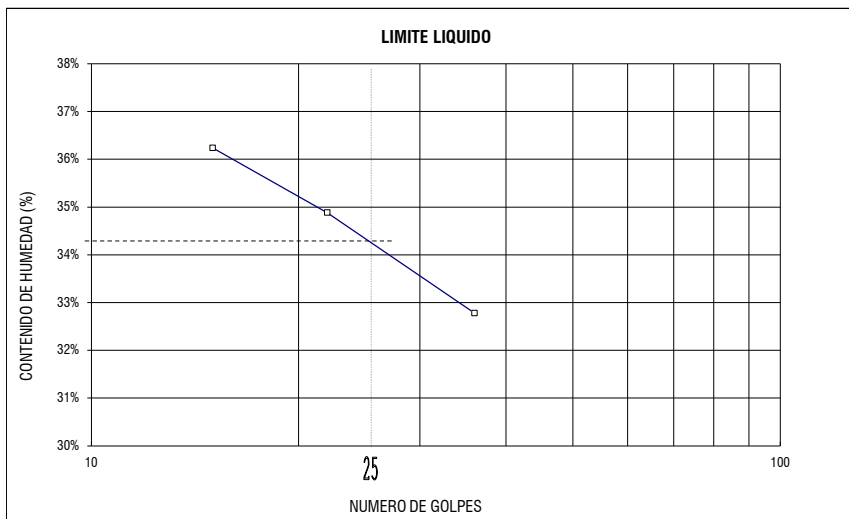
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	418	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	27,01	26,10	26,50
Wt+ M. Seca (gr)	25,97	25,35	25,71
W agua (gr)	1,04	0,75	0,79
W tara (gr)	23,10	23,20	23,30
W M.Seca (gr)	2,87	2,15	2,41
W(%)	36,24%	34,88%	32,78%
N.GOLPES	15	22	36

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	419	172	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	23,50	25,90	
Wt+ M. Seca (gr)	23,30	25,35	
W agua (gr)	0,20	0,55	
W tara (gr)	22,63	23,26	
W M.Seca (gr)	0,67	2,09	
W(%)	29,85%	26,32%	28,08%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	35
LIMITE PLASTICO (%)	28
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	7




UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

  
**JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
**JHONATAN HERRERA BARAHONA**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>		
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>						
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ		
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO		
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>			
<b>CALICATA :</b>	C - 5, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (4)</b>
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 02 + 000			<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2020		


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 5</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	214,45	216,35	217,48
W tara + M Seca (gr)	190,25	189,63	187,45
W agua (gr)	24,20	26,72	30,03
W tara (gr)	39,24	24,10	25,82
W Muestra Seca (gr)	151,01	165,53	161,63
W(%)	16,03%	16,14%	18,58%
<b>W (%) Promedio :</b>	16,92%		

<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 216809

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 216809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL SUELO DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 5, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 02 + 000			<b>FECHA :</b>	DICIEMBRE - 2020
					CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 4 (7)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**  
**A.S.T.M. D 2937**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 5</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>PROGRESIVA :</b>	<b>Km. 02 + 000</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	<b>412,00</b>	<b>413,00</b>	<b>415,00</b>
W Cilindro (gr)	<b>253,00</b>	<b>253,00</b>	<b>253,00</b>
W M. Natural (gr)	159,00	160,00	162,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	<b>102,98</b>	<b>102,98</b>	<b>102,98</b>
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,54	1,55	1,57
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,56</b>		

**OBSERVACIONES:**

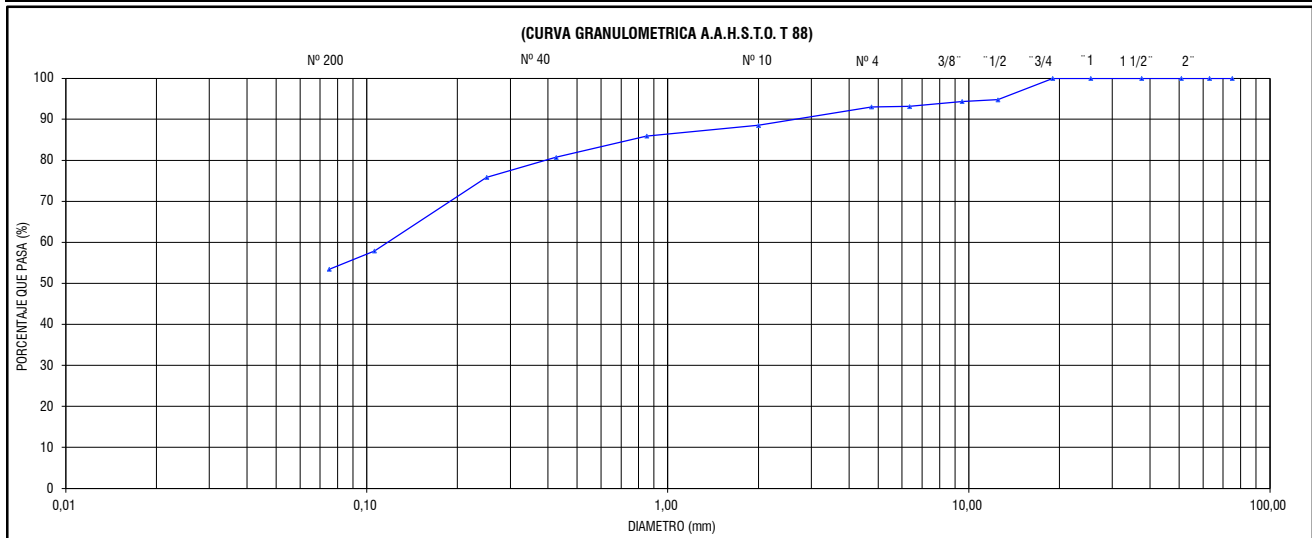
  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>	
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>		
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.		<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>		
<b>CALICATA :</b>	C - 6, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1,50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 02 + 500			<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2020
				CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 4 (3)</b>

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)  
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		564,5
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		507,1
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		57,4
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00	<b>MUESTRA TOTAL SECA</b>		
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		442,58
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		57,42
	1/2"	12,50	26,07	26,07	5,21	94,79	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		
	3/8"	9,50	2,27	28,34	5,67	94,33	<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>		
	1/4"	6,35	5,91	34,25	6,85	93,15	TOTAL	W G =	57,42
	Nº 4	4,75	0,73	34,98	7,00	93,00	<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>		
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 10	2,00	22,44	57,42	11,48	88,52	CORRECCION CUARTEO :		S/WG 1,00
	Nº 20	0,85	13,00	70,42	14,08	85,92	PESO PORCION SECA :		S = 442,6
	Nº 40	0,43	25,92	96,34	19,27	80,73			
	Nº 60	0,25	24,34	120,68	24,14	75,86			
	Nº 140	0,11	89,84	210,52	42,10	57,90			
	Nº 200	0,08	22,14	232,66	46,53	53,47			
	CAZOLETA	--	267,34	500,0	100,0	0,0			
	TOTAL		500,0						




<b>D60 =</b>	0,12	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
	<b>Cu =</b>		-	<b>Cc =</b>	-

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCIÓN DE GRAVA T.M. 3/4" (11.48 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
INGENIERO CIVIL  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 6, M - 1	CODIGO MUESTRA:	LSP21 - MS - 423	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1,50 m.
PROGRESIVA :	Km. 02 + 500	FECHA :	ABRIL - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 4 (3)	

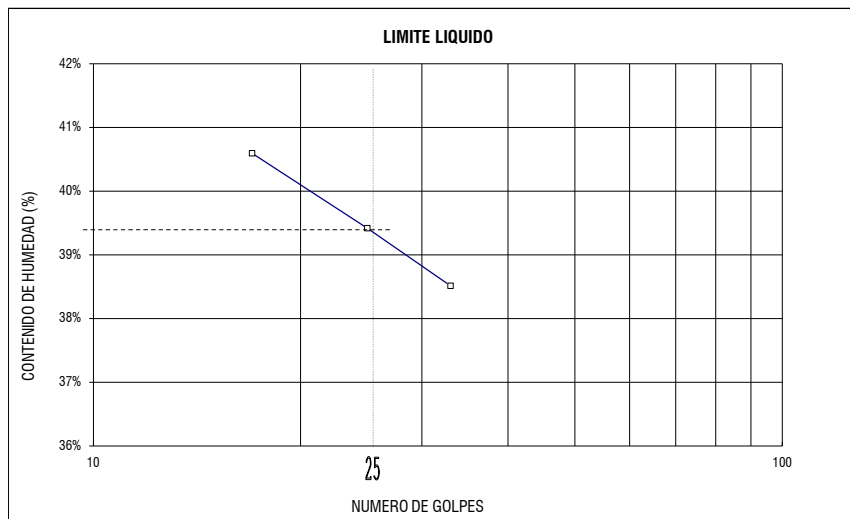
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	376	377	372
Wt+ M.Húmeda (gr)	40,30	43,50	38,44
Wt+ M. Seca (gr)	36,20	38,10	34,87
W agua (gr)	4,10	5,40	3,57
W tara (gr)	26,10	24,40	25,60
W M.Seca (gr)	10,10	13,70	9,27
W(%)	40,59%	39,42%	38,51%
N.GOLPES	17	25	33

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	177	110	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	39,30	36,60	
Wt+ M. Seca (gr)	36,05	33,85	
W agua (gr)	3,25	2,75	
W tara (gr)	25,30	24,80	
W M.Seca (gr)	10,75	9,05	
W(%)	30,23%	30,39%	30,31%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	39
LIMITE PLASTICO (%)	30
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9




UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423		
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD						
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ		
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CALICATA :	C - 6, M - 1	CODIGO MUESTRA: LSP21 - MS - 423	PROFUNDIDAD : 0.20 m. A 1,50 m.	FECHA :	ABRIL - 2020	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (3)
PROGRESIVA :	Km. 02 + 500						


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265  
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

CALICATA :	C - 6		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	218,36	222,58	224,46
W tara + M Seca (gr)	202,12	203,45	200,65
W agua (gr)	16,24	19,13	23,81
W tara (gr)	22,70	23,17	23,69
W Muestra Seca (gr)	179,42	180,28	176,96
W(%)	9,05%	10,61%	13,46%
W (%) Promedio :	11,04%		

OBSERVACIONES:	
----------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>			
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>							
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>				
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ			
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO			
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL SUELO DEL TERRENO DE FUNDACION</b>				
<b>CALICATA :</b>	C - 6, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b>	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (3)</b>
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 02 + 500			<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2020			

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**  
**A.S.T.M. D 2937**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 6</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>PROGRESIVA :</b>	<b>Km. 02 + 500</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W Cilindro + M. Natural (gr)	428,00	430,00	431,00
W Cilindro (gr)	249,00	249,00	249,00
W M. Natural (gr)	179,00	181,00	182,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,74	1,76	1,77
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,75</b>		

**OBSERVACIONES:**

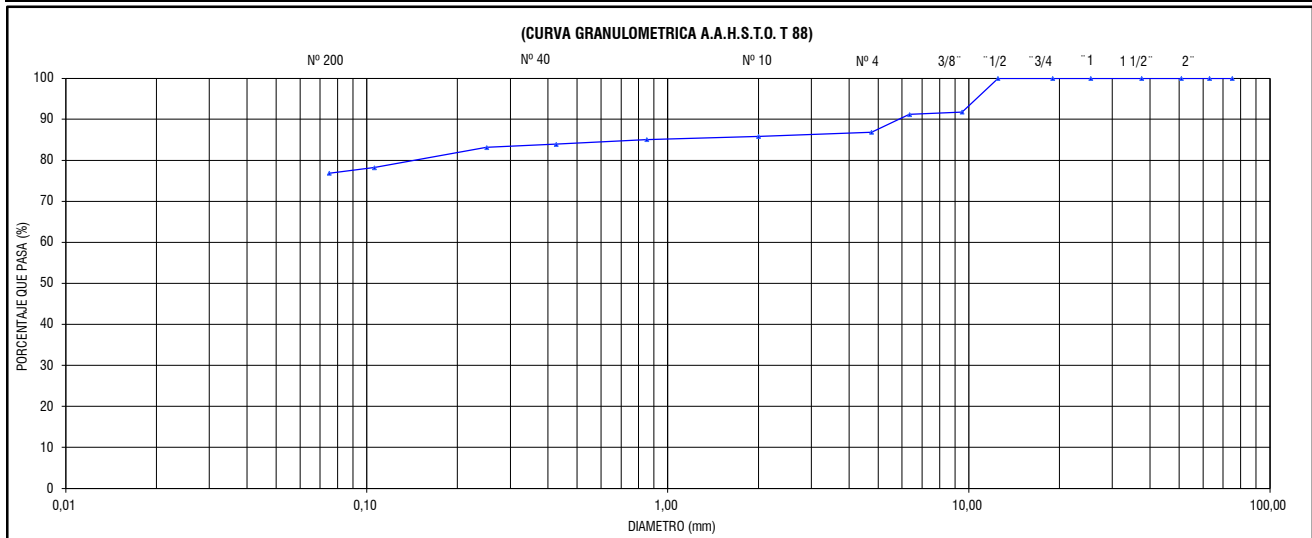
  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO TECNICO LABORATORISTA

  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218509

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>	
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>		
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.		<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>		
<b>CALICATA :</b>	C - 7, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 03 + 000	<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2020	<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b>	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				<b>A - 4 (6)</b>	

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)  
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA			
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C	
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		562,5	
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		491,8	
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		70,8	
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00	<b>MUESTRA TOTAL SECA</b>			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		429,22	
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		70,78	
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)			
	3/8"	9,50	41,15	41,15	8,23	91,77	<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>			
	1/4"	6,35	3,02	44,17	8,83	91,17	TOTAL	W G =	70,78	
	Nº 4	4,75	21,61	65,78	13,16	86,84	<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>			
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 10	2,00	5,00	70,78	14,16	85,84	CORRECCION CUARTEO :		S/WG	1,00
	Nº 20	0,85	4,01	74,79	14,96	85,04	PESO PORCION SECA :			
	Nº 40	0,43	5,64	80,43	16,09	83,91	S =		429,2	
	Nº 60	0,25	3,92	84,35	16,87	83,13				
	Nº 140	0,11	24,53	108,88	21,78	78,22				
	CAZOLETA	--	384,44	500,0	100,0	0,0				
	TOTAL		500,0							




<b>D60 =</b>	-	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCIÓN DE GRAVILLA (2.16 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
INGENIERO CIVIL  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218899

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 7, M - 1	CODIGO MUESTRA: LSP21 - MS - 423	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA :	Km. 03 + 000		FECHA :	ABRIL 2020
			CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (6)
			NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	1	2	3
Wt+ M.Húmeda (gr)	52,80	53,56	54,64
Wt+ M. Seca (gr)	49,83	50,46	51,12
W agua (gr)	2,97	3,10	3,52
W tara (gr)	40,87	40,46	39,10
W M.Seca (gr)	8,96	10,00	12,02
W(%)	33,15%	31,00%	29,28%
N.GOLPES	15	24	33

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	4	5	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	42,68	36,83	
Wt+ M. Seca (gr)	39,85	34,55	
W agua (gr)	2,83	2,28	
W tara (gr)	26,49	24,88	
W M.Seca (gr)	13,36	9,67	
W(%)	21,18%	23,58%	22,38%

LIMITE LIQUIDO (%)	31
LIMITE PLASTICO (%)	22
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9




UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 INGENIERO CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 Jeneer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423		
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD						
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ		
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CALICATA :	C - 7, M - 1	CODIGO MUESTRA: LSP21 - MS - 423	PROFUNDIDAD : 0.20 m. A 1.50 m.	FECHA :	ABRIL - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (6)
PROGRESIVA :	Km. 03 + 000						


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265  
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

CALICATA :	C - 7		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	213,00	215,00	216,00
W tara + M Seca (gr)	181,00	182,00	183,00
W agua (gr)	32,00	33,00	33,00
W tara (gr)	40,45	38,99	39,24
W Muestra Seca (gr)	140,55	143,01	143,76
W(%)	22,77%	23,08%	22,95%
W (%) Promedio :	22,93%		

OBSERVACIONES:

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO TECNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL SUELO DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 7, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 03 + 000	<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021	<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b>	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 4 (6)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**  
**A.S.T.M. D 2937**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 7</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>PROGRESIVA :</b>	<b>Km. 03 + 000</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W Cilindro + M. Natural (gr)	436,00	437,00	438,00
W Cilindro (gr)	253,00	253,00	253,00
W M. Natural (gr)	183,00	184,00	185,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,78	1,79	1,80
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,79</b>		

**OBSERVACIONES:**

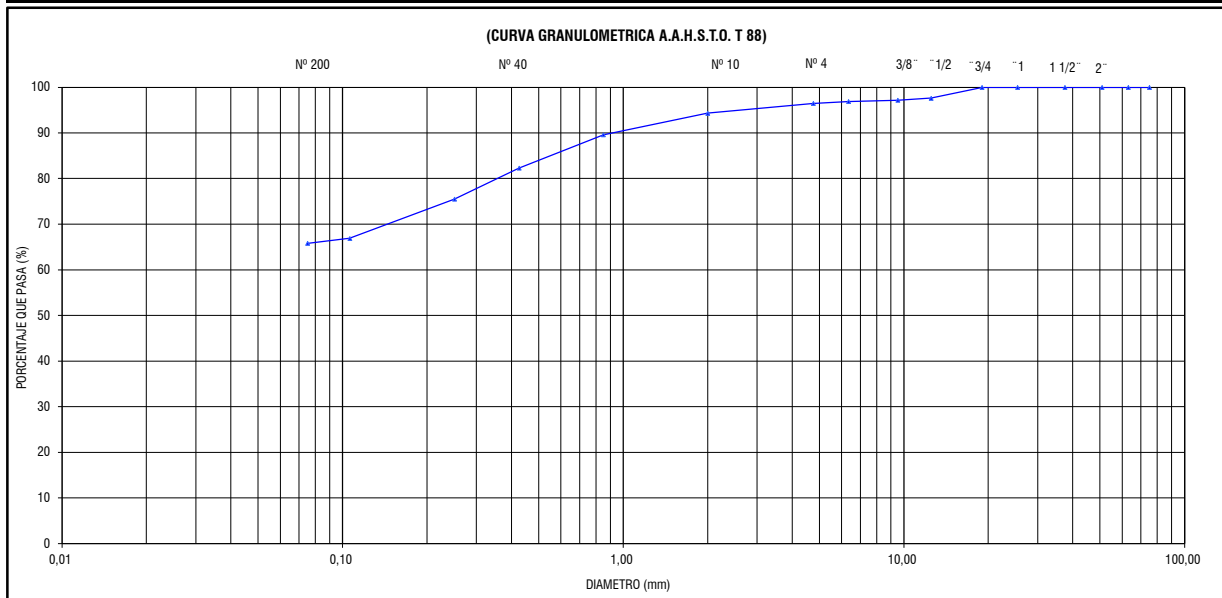
  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, REGION:CAJAMARCA.				<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 8, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
<b>PROGRESIVA :</b>	03 + 500					


**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		625,5
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		596,2
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		29,3
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00	MUESTRA TOTAL SECA		
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		471,68
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		28,32
	1/2"	12,50	11,79	11,79	2,36	97,64	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	3/8"	9,50	2,41	14,20	2,84	97,16	TOTAL	W G =	28,32
	1/4"	6,35	1,27	15,47	3,09	96,91	ANALISIS FRACCION FINA		
	Nº 4	4,75	2,15	17,62	3,52	96,48	CORRECCION CUARTED :	S/WG	0,98
Nº 10	2,00	10,70	28,32	5,66	94,34	PESO PORCION SECA :	S =	483,20	
FRACCION FINA	Nº 20	0,85	24,33	52,07	10,41	89,59	TOTAL		500,0
	Nº 40	0,43	37,38	88,56	17,71	82,29	CORRECCION CUARTED :		
	Nº 60	0,25	34,74	122,47	24,49	75,51	PESO PORCION SECA :		
	Nº 140	0,11	44,16	165,58	33,12	66,88	TOTAL		
	Nº 200	0,08	5,27	170,72	34,14	65,86	CORRECCION CUARTED :		
	CAZOLETA	-	329,28	500,0	100,0	0,0	PESO PORCION SECA :		
TOTAL			500,0						



<b>D60 =</b>	0,15	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO UN LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON POCA CANTIDAD DE GRAVA T.M. 3/4" (5.66 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.				<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>CALICATA :</b>	C - 8, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	0,20 m. A 1,50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
<b>PROGRESIVA :</b>	03 + 500					

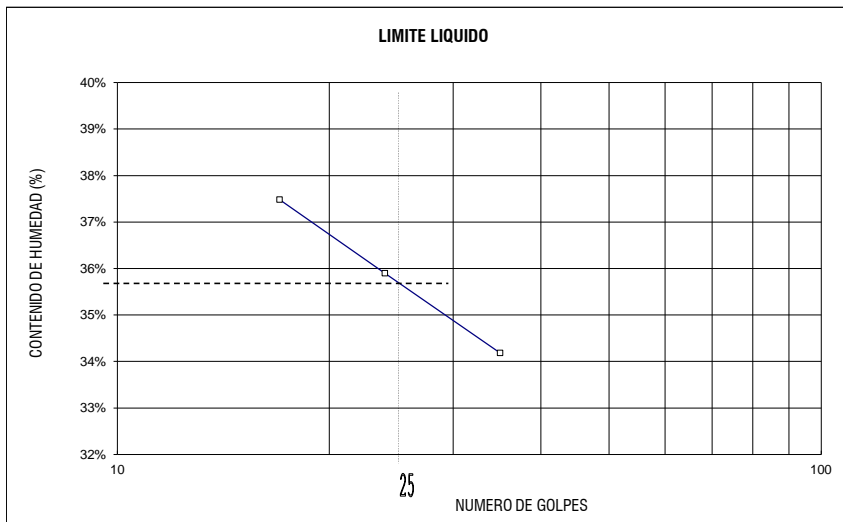
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	110	399	379
Wt+ M.Húmeda (gr)	<b>33,78</b>	<b>34,86</b>	<b>34,66</b>
Wt+ M. Seca (gr)	<b>31,28</b>	<b>31,78</b>	<b>31,84</b>
W agua (gr)	2,50	3,08	2,82
W tara (gr)	<b>24,61</b>	<b>23,20</b>	<b>23,59</b>
W M.Seca (gr)	6,67	8,58	8,25
W(%)	37,48%	35,90%	34,18%
N.GOLPES	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>35</b>

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	110	174	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	<b>13,11</b>	<b>12,39</b>	
Wt+ M. Seca (gr)	<b>13,07</b>	<b>12,37</b>	
W agua (gr)	0,04	0,02	
W tara (gr)	<b>12,92</b>	<b>12,29</b>	
W M.Seca (gr)	0,15	0,08	
W(%)	26,67%	25,00%	25,83%

LIMITE LIQUIDO (%)	<b>36</b>
LIMITE PLASTICO (%)	<b>26</b>
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>10</b>



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022


**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318.

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 216809



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 8, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA :	03 + 500			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 4 (6)	

**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**


CALICATA :	C - 8, M - 1		
PROGRESIVA :	"03 + 500		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	236,54	248,78	251,48
W tara + M Seca (gr)	206,56	207,52	203,65
W agua (gr)	29,98	41,26	47,83
W tara (gr)	24,56	21,74	26,87
W Muestra Seca (gr)	182,00	185,78	176,78
W(%)	16,47%	22,21%	27,06%
<b>W (%) Promedio :</b>	21,91%		

OBSERVACIONES:

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD  
 CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 8, M - 1	<b>FECHA:</b>	ABRIL - 2021	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	03 + 500			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				<b>A - 4 (6)</b>	

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)  
A.S.T.M. D 2937**

CALICATA :	<b>C - 8, M - 1</b>		
MUESTRA :	<b>"03 + 500</b>		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	406,00	410,00	412,00
W Cilindro (gr)	249,00	249,00	249,00
W M. Natural (gr)	157,00	161,00	163,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,52	1,56	1,58
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,56</b>		

**OBSERVACIONES:** LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

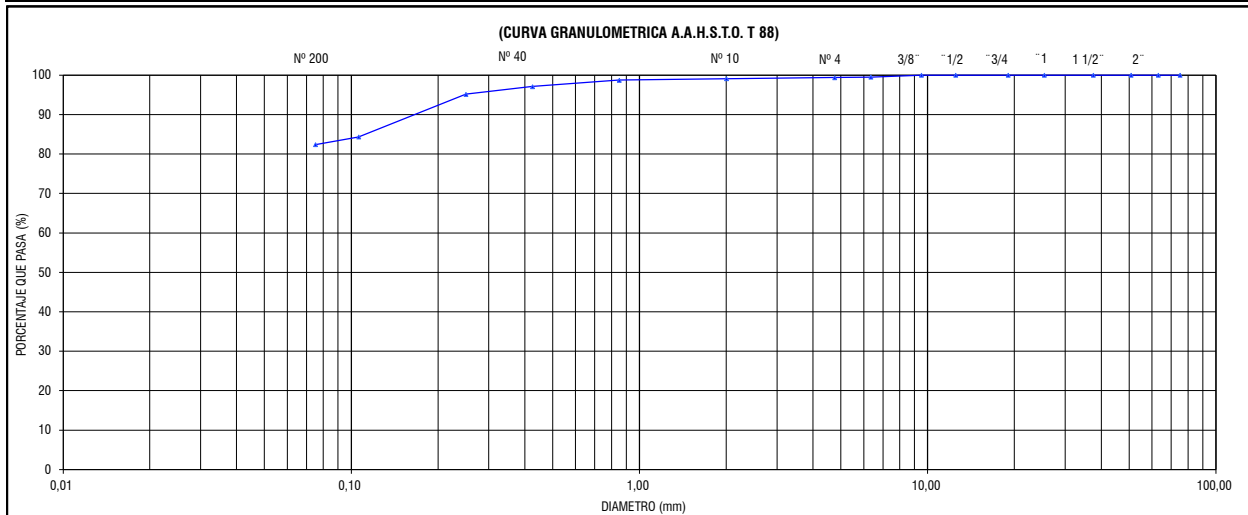
  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, REGION:CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 9, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	04 + 000			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				<b>A - 4 (6)</b>	

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		572,2
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		567,6
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		4,5
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/4"	6,35	2,46	2,46	0,49	99,51	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		495,46
	Nº 4	4,75	0,59	3,05	0,61	99,39	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		4,54
Nº 10	2,00	1,49	4,54	0,91	99,09	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500,0	
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 20	0,85	1,82	6,36	1,27	98,73			
	Nº 40	0,43	8,03	14,39	2,88	97,12			
	Nº 60	0,25	9,65	24,04	4,81	95,19			
	Nº 140	0,11	54,24	78,28	15,66	84,34			
	Nº 200	0,08	9,50	87,78	17,56	82,44			
	CAZOLETA	--	412,22	500,0	100,0	0,0			
	TOTAL			500,0					
							<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>		
							TOTAL	W G =	4,54
							<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>		
							CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1,00
							PESO PORCION SECA :	S =	495,5




<b>D60 =</b>	-	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSA INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA (0.91 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
<b>COMO SUB RASANTE</b>	

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
CALICATA :	C - 9, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD:	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA :	04 + 000				
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

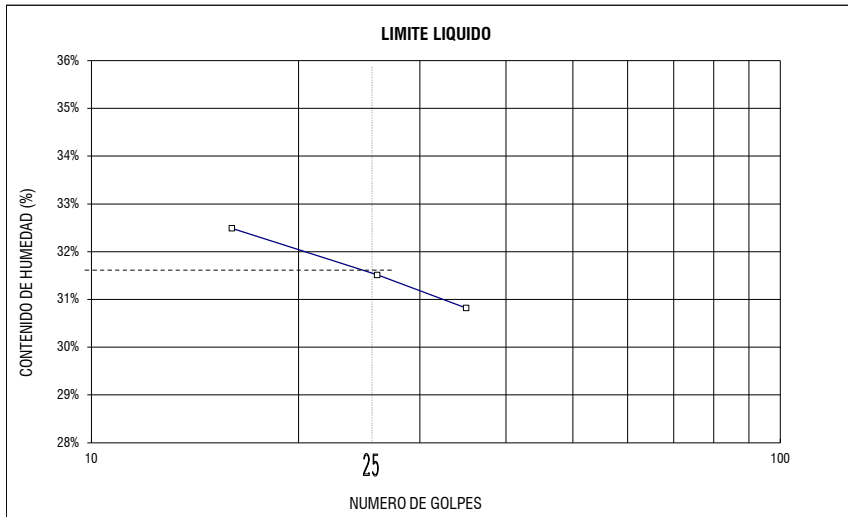
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	1	2	3
Wt+ M.Húmeda (gr)	53,42	54,56	57,10
Wt+ M. Seca (gr)	50,21	51,04	53,38
W agua (gr)	3,21	3,52	3,72
W tara (gr)	40,33	39,87	41,31
W M.Seca (gr)	9,88	11,17	12,07
W(%)	32,49%	31,51%	30,82%
N.GOLPES	16	26	35

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	4	5	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	40,71	41,98	
Wt+ M. Seca (gr)	38,01	38,91	
W agua (gr)	2,70	3,07	
W tara (gr)	26,77	25,91	
W M.Seca (gr)	11,24	13,00	
W(%)	24,02%	23,62%	23,82%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	32
LIMITE PLASTICO (%)	24
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8




UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE. DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 9, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO
<b>PROGRESIVA :</b>	04 + 000					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

CALICATA :	<b>C - 9</b>		
MUESTRA :	<b>M - 1</b>		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	<b>215,84</b>	<b>218,58</b>	<b>221,29</b>
W tara + M Seca (gr)	<b>185,11</b>	<b>189,02</b>	<b>191,03</b>
W agua (gr)	30,73	29,56	30,26
W tara (gr)	<b>24,57</b>	<b>39,24</b>	<b>38,99</b>
W Muestra Seca (gr)	160,54	149,78	152,04
W(%)	19,14%	19,74%	19,90%
<b>W (%) Promedio :</b>	<b>19,59%</b>		

<b>OBSERVACIONES:</b>	<b>LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE</b>
-----------------------	--

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>	
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>		
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>		
<b>CALICATA :</b>	C - 9, M - 1	<b>FECHA:</b>	ABRIL - 2021	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	
<b>PROGRESIVA :</b>	04 + 000				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (6)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**  
**A.S.T.M. D 2937**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 9</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>PROGRESIVA :</b>	<b>"04 + 000</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	423,00	428,00	430,00
W Cilindro (gr)	253,00	253,00	253,00
W M. Natural (gr)	170,00	175,00	177,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,65	1,70	1,72
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,69</b>		

**OBSERVACIONES:** LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

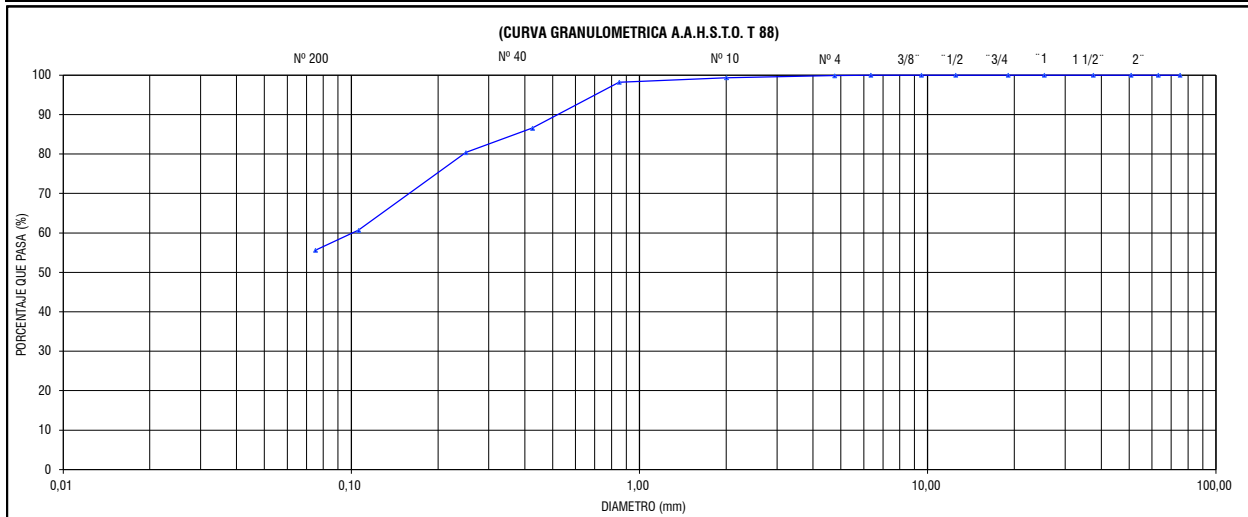
  
**JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ**  
 JEFE DE CALIDAD  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

  
**JHONATAN HERRERA BARAHONA**  
 TECNICO DE LAB  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACION :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, REGION:CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 10, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	04 + 500			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				<b>A - 4 (3)</b>	

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		572,4
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		569,2
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		3,2
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/4"	6,35	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		496,85
	Nº 4	4,75	0,60	0,60	0,12	99,88	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		3,15
Nº 10	2,00	2,55	3,15	0,63	99,37	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500,0	
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 20	0,85	5,69	8,84	1,77	98,23	<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>		
	Nº 40	0,43	58,36	67,20	13,44	86,56	TOTAL	W G =	3,15
	Nº 60	0,25	30,82	98,02	19,60	80,40	<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>		
	Nº 140	0,11	98,61	196,63	39,33	60,67	CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1,00
	Nº 200	0,08	25,40	222,03	44,41	55,59	PESO PORCION SECA :	S =	496,9
	CAZOLETA	--	277,97	500,0	100,0	0,0			
	TOTAL			500,0					




<b>D60 =</b>	0,10	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA (0.63 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
<b>COMO SUB RASANTE</b>	

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
TECNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
CALICATA :	C - 10, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD:	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA :	04 + 500				
				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (3)

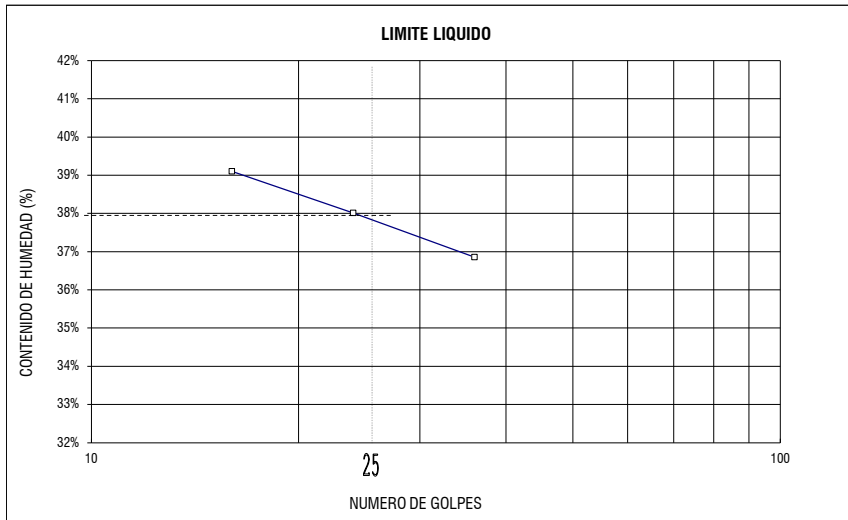
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)  
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	413	114	172
Wt+ M.Húmeda (gr)	18,55	16,97	17,63
Wt+ M. Seca (gr)	17,15	15,86	16,34
W agua (gr)	1,40	1,11	1,29
W tara (gr)	13,57	12,94	12,84
W M.Seca (gr)	3,58	2,92	3,50
W(%)	39,11%	38,01%	36,86%
N.GOLPES	16	24	36

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	414	381	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	14,73	14,55	
Wt+ M. Seca (gr)	14,57	14,43	
W agua (gr)	0,16	0,12	
W tara (gr)	14,12	13,98	
W M.Seca (gr)	0,45	0,45	
W(%)	35,56%	26,67%	31,11%

LIMITE LIQUIDO (%)	38
LIMITE PLASTICO (%)	31
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	7



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022


**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 JEFE DE CALIDAD  
 CIP: 218509



	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 10, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2020</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO
<b>PROGRESIVA :</b>	04 + 500					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

CALICATA :	C - 10		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	219,36	218,54	220,36
W tara + M Seca (gr)	190,26	191,45	192,45
W agua (gr)	29,10	27,09	27,91
W tara (gr)	22,94	24,05	24,14
W Muestra Seca (gr)	167,32	167,40	168,31
W(%)	17,39%	16,18%	16,58%
<b>W (%) Promedio :</b>	16,72%		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218509

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 10, M - 1	<b>FECHA:</b>	ABRIL - 2021	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	04 + 500			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 4 (3)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**

**A.S.T.M. D 2937**

<b>CALICATA :</b>	C - 10		
<b>MUESTRA :</b>	M - 1		
<b>PROGRESIVA :</b>	"04 + 500		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	425,00	427,00	423,00
W Cilindro (gr)	253,00	253,00	253,00
W M. Natural (gr)	172,00	174,00	170,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,67	1,69	1,65
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	1,67		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

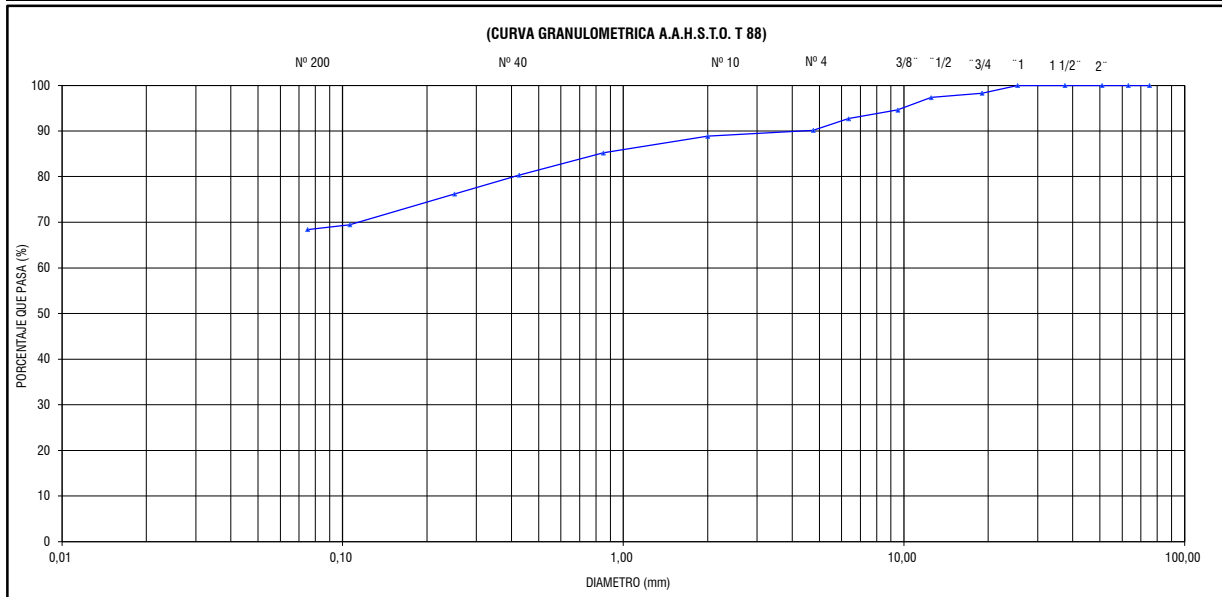
  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>		
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>						
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ		
<b>UBICACION :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, REGION:CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY		
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>			
<b>CALICATA :</b>	C - 10, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0,20 m. A 1,50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (0)</b>
<b>PROGRESIVA :</b>	05 + 000						


**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET. PARCIAL	P.RET. ACUMULADO	PORCENTAJE RET. ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)					TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		619,3
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		561,6
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		57,7
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00	MUESTRA TOTAL SECA		
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		444,31
	3/4"	19,00	8,56	8,56	1,71	98,29	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		55,69
	1/2"	12,50	4,75	13,31	2,66	97,34	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	3/8"	9,50	13,56	26,87	5,37	94,63	TOTAL	W G =	55,69
	1/4"	6,35	9,54	36,41	7,28	92,72	ANALISIS FRACCION FINA		
	Nº 4	4,75	12,74	49,15	9,83	90,17	CORRECCION CUARTERO :	SWG =	0,92
Nº 10	2,00	6,54	55,69	11,14	88,86	PESO PORCION SECA :	S =	483,20	
FRACCION FINA	Nº 20	0,85	19,84	73,93	14,79	85,21	TOTAL		
	Nº 40	0,43	26,54	98,34	19,67	80,33	TOTAL		
	Nº 60	0,25	22,54	119,06	23,81	76,19	TOTAL		
	Nº 140	0,11	36,57	152,69	30,54	69,46	TOTAL		
	Nº 200	0,08	5,64	157,88	31,58	68,42	TOTAL		
CAZOLETA	--	342,12	500,0	100,0	0,0	TOTAL			
TOTAL			500,0						



<b>D60 =</b>	0,13	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO UN LIMO ARENOSO INORGANICO, EXENTA DE PLASTICIDAD, MEZCLADA CON APRECIABLE CANTIDAD DE GRAVA T.M. 1* (11.14 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD					
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
CALICATA :	C - 11, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD	0,20 m. A 1,50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO
PROGRESIVA :	05 + 000					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 4 (0)

**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº			
Wt+ M.Húmeda (gr)			
Wt+ M. Seca (gr)			
W agua (gr)	N.P.	N.P.	
W tara (gr)			
W M.Seca (gr)			
W(%)			N.P.
N.GOLPES			N.P.

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº			Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)			
Wt+ M. Seca (gr)			
W agua (gr)	N.P.	N.P.	
W tara (gr)			
W M.Seca (gr)			
W(%)			N.P.

LIMITE LIQUIDO (%)	N.P.
LIMITE PLASTICO (%)	N.P.
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	N.P.




UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318.

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD					
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 11, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	
PROGRESIVA :	05 + 000				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (0)


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265  
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

CALICATA :	C - 11, M - 1		
PROGRESIVA :	"05 + 000		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	286,35	212,54	268,79
W tara + M Seca (gr)	230,56	176,52	213,65
W agua (gr)	55,79	36,02	55,14
W tara (gr)	26,54	23,56	28,49
W Muestra Seca (gr)	204,02	152,96	185,16
W(%)	27,35%	23,55%	29,78%
<b>W (%) Promedio :</b>	26,89%		

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE
----------------	---

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 11, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA :	05 + 000				
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)  
A.S.T.M. D 2937**

CALICATA :	C - 11, M - 1		
MUESTRA :	"05 + 000		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	417,00	420,00	422,00
W Cilindro (gr)	249,00	249,00	249,00
W M. Natural (gr)	168,00	171,00	173,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,63	1,66	1,68
Densidad Natural Promedio (gr/cm <sup>3</sup> )	1,66		

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE
----------------	---

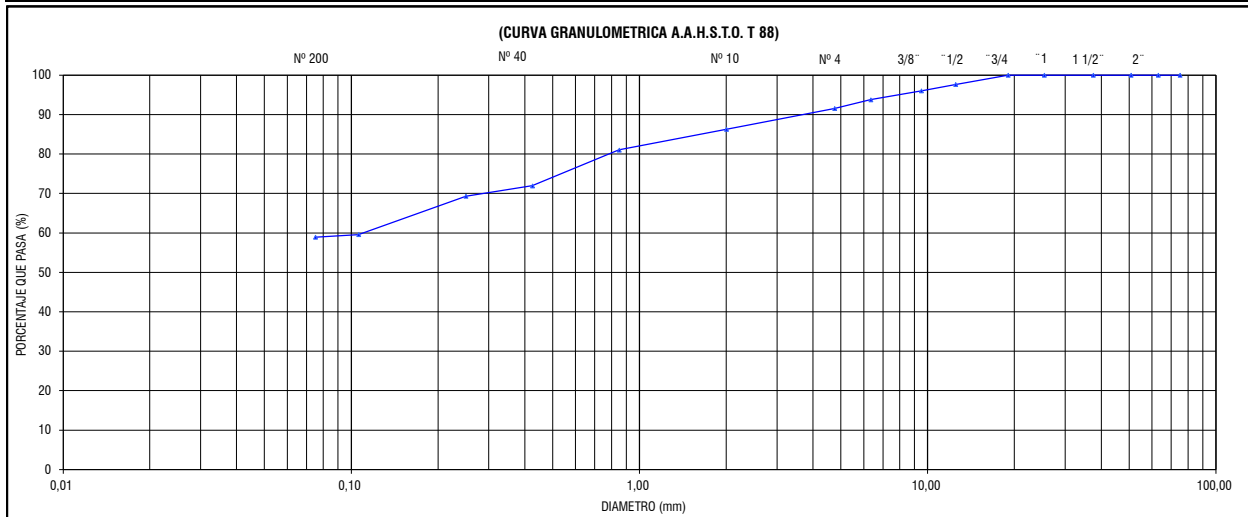
  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACION :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 12, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	05 + 500			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				<b>A - 4 (4)</b>	

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA			
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C	
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		562,9	
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		494,3	
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		68,5	
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00				
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00				
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00				
	1/2"	12,50	11,75	11,75	2,35	97,65				
	3/8"	9,50	8,15	19,90	3,98	96,02				
	1/4"	6,35	11,07	30,97	6,19	93,81	MUESTRA TOTAL SECA		431,46	
		Nº 4	4,75	11,32	42,29	8,46	91,54	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		68,54
<b>FRACCION FINA</b>		Nº 10	2,00	26,25	68,54	13,71	86,29	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500,0
		Nº 20	0,85	26,27	94,81	18,96	81,04			
		Nº 40	0,43	45,37	140,18	28,04	71,96			
		Nº 60	0,25	13,20	153,38	30,68	69,32			
		Nº 140	0,11	48,73	202,11	40,42	59,58			
		Nº 200	0,08	3,10	205,21	41,04	58,96			
		CAZOLETA	--	294,79	500,0	100,0	0,0			
<b>TOTAL</b>			500,0							
							<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>			
							TOTAL	W G =	68,54	
							<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>			
							CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1,00	
							PESO PORCION SECA :	S =	431,5	




<b>D60 =</b>	0,10	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVA T.M. 3/4" (13.71 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
<b>COMO SUB RASANTE</b>	

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423		
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD						
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ		
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY		
CALICATA :	C - 12, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (4)
PROGRESIVA :	05 + 500						

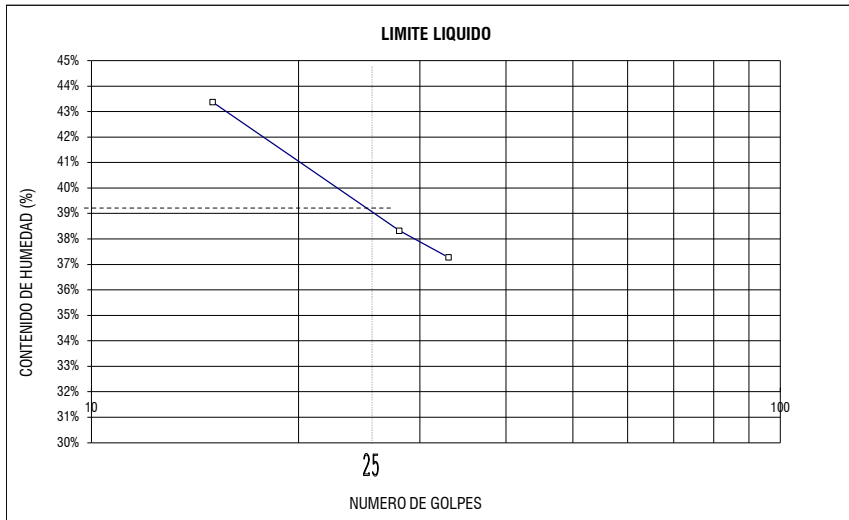
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)  
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	122	172	124
Wt+ M.Húmeda (gr)	28,51	28,38	28,37
Wt+ M. Seca (gr)	27,30	27,33	27,33
W agua (gr)	1,21	1,05	1,04
W tara (gr)	24,51	24,59	24,54
W M.Seca (gr)	2,79	2,74	2,79
W(%)	43,37%	38,32%	37,28%
N.GOLPES	15	28	33

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	420	413	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	14,74	14,03	
Wt+ M. Seca (gr)	14,61	13,93	
W agua (gr)	0,13	0,10	
W tara (gr)	14,21	13,58	
W M.Seca (gr)	0,40	0,35	
W(%)	32,50%	28,57%	30,54%

LIMITE LIQUIDO (%)	40
LIMITE PLASTICO (%)	31
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022


**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE. DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP: 218809



	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 12, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO
<b>PROGRESIVA :</b>	05 + 500					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 12</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
<b>W tara + M.Húmeda (gr)</b>	<b>218,25</b>	<b>219,87</b>	<b>221,41</b>
<b>W tara + M Seca (gr)</b>	<b>193,48</b>	<b>196,09</b>	<b>195,98</b>
<b>W agua (gr)</b>	24,77	23,78	25,43
<b>W tara (gr)</b>	<b>22,94</b>	<b>41,02</b>	<b>24,67</b>
<b>W Muestra Seca (gr)</b>	170,54	155,07	171,31
<b>W(%)</b>	14,52%	15,34%	14,84%
<b>W (%) Promedio :</b>	14,90%		

<b>OBSERVACIONES:</b>	<b>LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE</b>
-----------------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 12, M - 1	<b>FECHA:</b>	ABRIL - 2021	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	05 + 500			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 4 (4)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**  
**A.S.T.M. D 2937**

CALICATA :	C - 12		
MUESTRA :	M - 1		
PROGRESIVA :	"05 + 500		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	435,00	438,00	439,00
W Cilindro (gr)	253,00	253,00	253,00
W M. Natural (gr)	182,00	185,00	186,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,77	1,80	1,81
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	1,79		

**OBSERVACIONES:** LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

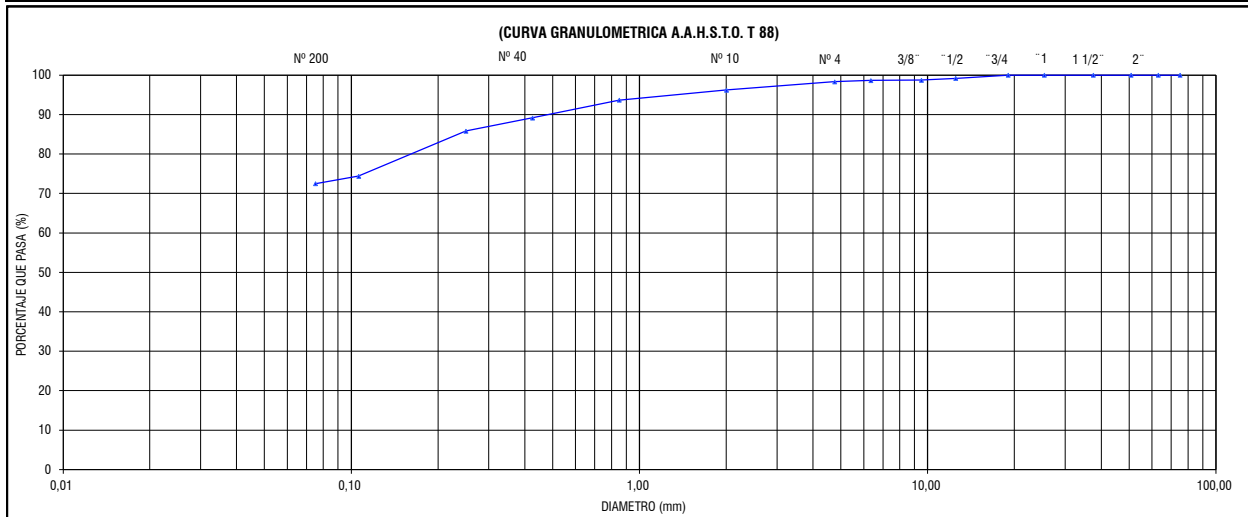
  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACION :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, REGION:CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 13, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	06 + 000			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				<b>A - 4 (0)</b>	

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		570,1
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		551,2
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		18,9
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/2"	12,50	4,15	4,15	0,83	99,17			
	3/8"	9,50	2,09	6,24	1,25	98,75			
	1/4"	6,35	0,55	6,79	1,36	98,64	MUESTRA TOTAL SECA		481,11
		Nº 4	4,75	1,54	8,33	1,67	98,33	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)	
	Nº 10	2,00	10,56	18,89	3,78	96,22	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		500,0
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 20	0,85	12,75	31,64	6,33	93,67			
	Nº 40	0,43	22,45	54,09	10,82	89,18			
	Nº 60	0,25	16,71	70,80	14,16	85,84			
	Nº 140	0,11	57,24	128,04	25,61	74,39			
	Nº 200	0,08	9,25	137,29	27,46	72,54			
	CAZOLETA	--	362,71	500,0	100,0	0,0			
	TOTAL			500,0					
							<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>		
							TOTAL	W G =	18,89
							<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>		
							CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1,00
							PESO PORCION SECA :	S =	481,1




<b>D60 =</b>	-	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE BAJA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA (3.78 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
<b>COMO SUB RASANTE</b>	

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD					
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
CALICATA :	C - 13, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2020	PROFUNDIDAD:	0.20 m. A 1.50 m.	
PROGRESIVA :	06 + 000				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (0)

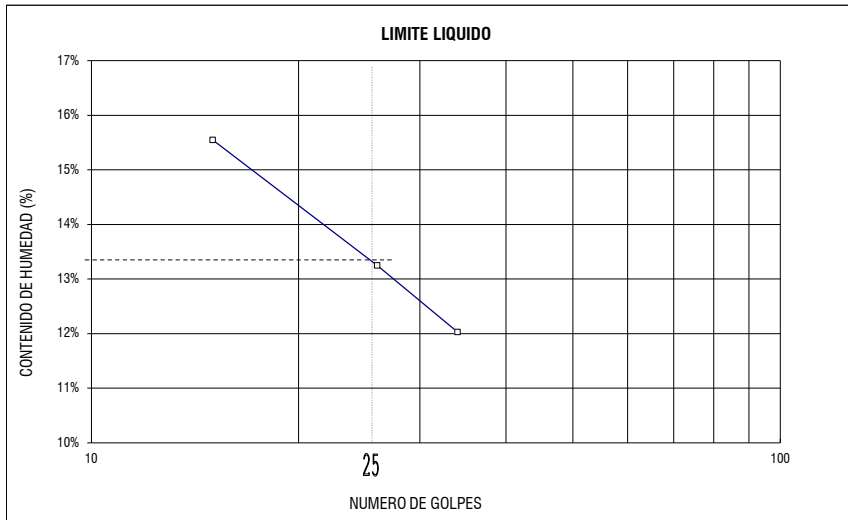
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)  
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	414	182	417
Wt+ M.Húmeda (gr)	26,24	26,63	26,61
Wt+ M. Seca (gr)	25,80	26,32	25,14
W agua (gr)	0,44	0,31	1,47
W tara (gr)	22,97	23,98	12,92
W M.Seca (gr)	2,83	2,34	12,22
W(%)	15,55%	13,25%	12,03%
N.GOLPES	15	26	34

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	126	122	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	13,82	13,69	
Wt+ M. Seca (gr)	13,74	13,62	
W agua (gr)	0,08	0,07	
W tara (gr)	13,02	12,93	
W M.Seca (gr)	0,72	0,69	
W(%)	11,11%	10,14%	10,63%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	14
LIMITE PLASTICO (%)	11
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	3




UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

  
 JEFE DE CALIDAD  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

  
 JEFE DE CALIDAD  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 13, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO
<b>PROGRESIVA :</b>	06 + 000					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 13</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	<b>225,42</b>	<b>226,47</b>	<b>227,89</b>
W tara + M Seca (gr)	<b>198,56</b>	<b>199,63</b>	<b>200,45</b>
W agua (gr)	26,86	26,84	27,44
W tara (gr)	<b>22,70</b>	<b>23,17</b>	<b>22,97</b>
W Muestra Seca (gr)	175,86	176,46	177,48
W(%)	15,27%	15,21%	15,46%
<b>W (%) Promedio :</b>	<b>15,31%</b>		

<b>OBSERVACIONES:</b>	<b>LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE</b>
-----------------------	--

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218509

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218509

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>			
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>							
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>				
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ			
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO			
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>				
<b>CALICATA :</b>	C - 13, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b>	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (0)</b>
<b>PROGRESIVA :</b>	06 + 000							

<b>METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)</b> <b>A.S.T.M. D 2937</b>
---

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 13</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>PROGRESIVA :</b>	<b>"06 + 000</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	421,00	418,00	417,00
W Cilindro (gr)	253,00	253,00	253,00
W M. Natural (gr)	168,00	165,00	164,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,63	1,60	1,59
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,61</b>		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

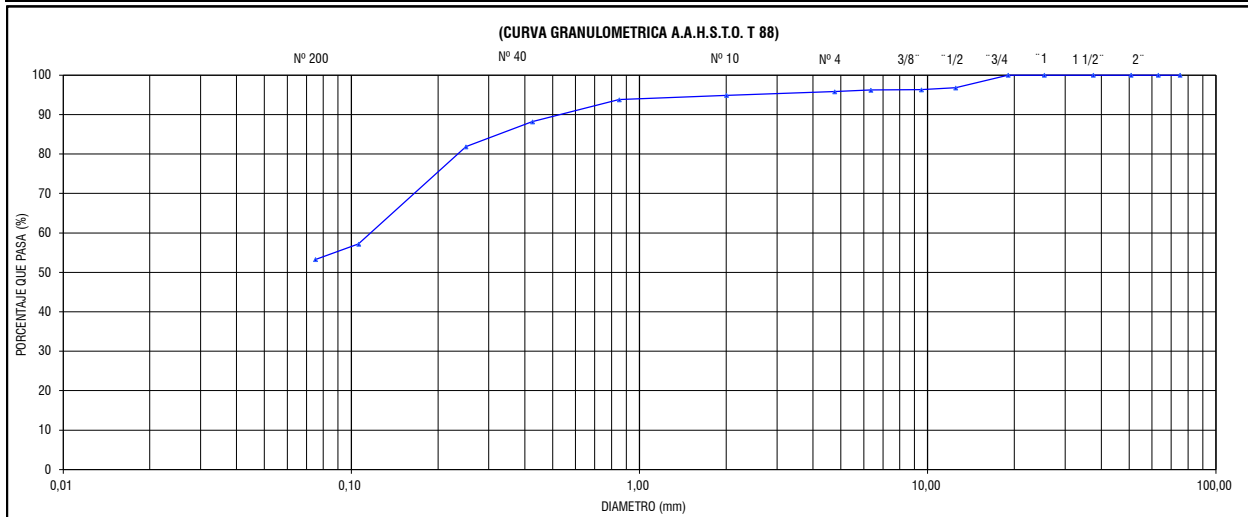
  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO TECNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS  
TECNICO LABORATORISTA

  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO EN SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACION :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 14, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	06 + 500			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 4 (0)</b>

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		569,1
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		543,6
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		25,6
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/2"	12,50	16,00	16,00	3,20	96,80			
	3/8"	9,50	2,50	18,50	3,70	96,30			
	1/4"	6,35	0,30	18,80	3,76	96,24	MUESTRA TOTAL SECA		474,44
		Nº 4	4,75	2,09	20,89	4,18	95,82	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)	
	Nº 10	2,00	4,67	25,56	5,11	94,89	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		500,0
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 20	0,85	5,44	31,00	6,20	93,80			
	Nº 40	0,43	28,10	59,10	11,82	88,18			
	Nº 60	0,25	31,50	90,60	18,12	81,88			
	Nº 140	0,11	123,44	214,04	42,81	57,19			
	Nº 200	0,08	19,41	233,45	46,69	53,31			
	CAZOLETA	--	266,55	500,00	100,00	0,00			
	TOTAL			500,0					
							<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>		
							TOTAL	W G =	25,56
							<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>		
							CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1,00
							PESO PORCION SECA :	S =	474,4




<b>D60 =</b>	0,09	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVA T.M. 3/4" (5,11 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
<b>COMO SUB RASANTE</b>	

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
JEFE DE CALIDAD  
CIP: 218509

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD					
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
CALICATA :	C - 14, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD:	0.20 m. A 1.50 m.	
PROGRESIVA :	06 + 500				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (0)

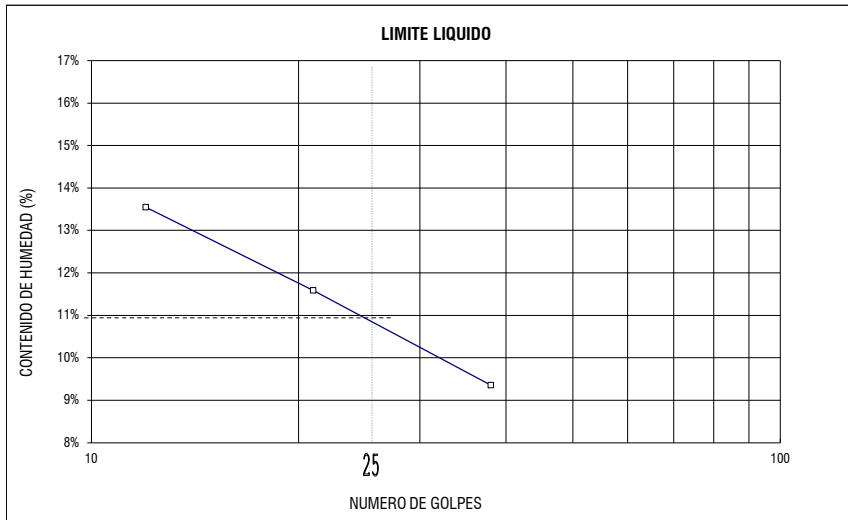
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)  
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	400	413	297
Wt+ M.Húmeda (gr)	27,85	28,66	26,26
Wt+ M. Seca (gr)	27,30	28,12	25,97
W agua (gr)	0,55	0,54	0,29
W tara (gr)	23,24	23,46	22,87
W M.Seca (gr)	4,06	4,66	3,10
W(%)	13,55%	11,59%	9,35%
N.GOLPES	12	21	38

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº			
Wt+ M.Húmeda (gr)			
Wt+ M. Seca (gr)			
W agua (gr)	N.P.	N.P.	
W tara (gr)			
W M.Seca (gr)	0,00	0,00	
W(%)			N.P.

LIMITE LIQUIDO (%)	12
LIMITE PLASTICO (%)	N.P.
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	N.P.



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022


**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE. DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218509



	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>	
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>						
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					<b>DATOS DEL PERSONAL</b>		
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>		
<b>CALICATA :</b>	C - 14, M - 1		<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	0.20 m. A 1.50 m.	
<b>PROGRESIVA :</b>	06 + 500					CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (0)</b>


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 14</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
<b>W tara + M.Húmeda (gr)</b>	<b>215,34</b>	<b>214,58</b>	<b>213,54</b>
<b>W tara + M Seca (gr)</b>	<b>178,63</b>	<b>187,85</b>	<b>185,24</b>
<b>W agua (gr)</b>	36,71	26,73	28,30
<b>W tara (gr)</b>	<b>24,57</b>	<b>24,65</b>	<b>24,67</b>
<b>W Muestra Seca (gr)</b>	154,06	163,20	160,57
<b>W(%)</b>	23,83%	16,38%	17,62%
<b>W (%) Promedio :</b>	19,28%		

<b>OBSERVACIONES:</b>	<b>LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE</b>
-----------------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 14, M - 1	<b>FECHA:</b>	ABRIL 2021	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	06 + 500			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 4 (0)</b>


**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**  
**A.S.T.M. D 2937**

CALICATA :	C - 14		
MUESTRA :	M - 1		
PROGRESIVA :	"06 + 500		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	435,00	436,00	437,00
W Cilindro (gr)	253,00	253,00	253,00
W M. Natural (gr)	182,00	183,00	184,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,77	1,78	1,79
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	1,78		

**OBSERVACIONES:** LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

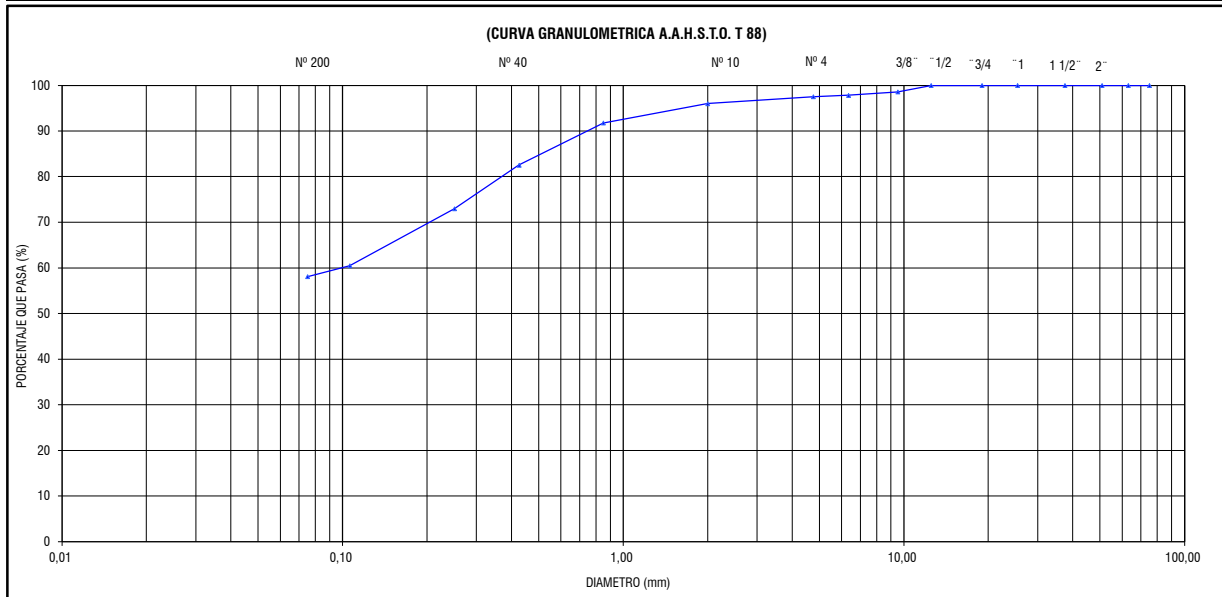
  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 216809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD					
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, REGION:CAJAMARCA.				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 15, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO
PROGRESIVA :	07 + 000					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 4 (0)

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET. PARCIAL	P.RET. ACUMULADO	PORCENTAJE RET. ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)					TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		627,5
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		606,8
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		20,6
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/8"	9,50	7,19	7,19	1,44	98,56	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		480,10
	1/4"	6,35	3,57	10,76	2,15	97,85	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		19,90
	Nº 4	4,75	1,55	12,31	2,46	97,54			
Nº 10	2,00	7,59	19,90	3,98	96,02				
FRACCION FINA	Nº 20	0,85	21,39	41,15	8,23	91,77	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500,0
	Nº 40	0,43	46,52	87,37	17,47	82,53			
	Nº 60	0,25	48,04	135,11	27,02	72,98			
	Nº 140	0,11	62,92	197,62	39,52	60,48			
	Nº 200	0,08	11,82	209,37	41,87	58,13			
	CAZOLETA	--	290,63	500,0	100,0	0,0	CORRECCION CUARTERO :		SWG = 0,99
	TOTAL		500,0				PESO PORCION SECA :	S = 483,20	
							ANALISIS FRACCION GRUESA		
							TOTAL	W G =	19,90
							ANALISIS FRACCION FINA		
							CORRECCION CUARTERO :		SWG = 0,99
							PESO PORCION SECA :		S = 483,20




D60 =	0,10	D30 =	-	D10 =	-
	Cu =	-	Cc =	-	-

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, EXENTA DE PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA CANTIDAD DE GRAVILLA (3.98 %).
CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

*[Signature]*  
 TECNICO LABORATORISTA

*[Signature]*  
 JEFE DE CALIDAD  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD					
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
CALICATA :	C - 15, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD	0,20 m. A 1,50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO
PROGRESIVA :	07 + 000					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 4 (0)

**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº			
Wt+ M.Húmeda (gr)			
Wt+ M. Seca (gr)			
W agua (gr)	N.P.	N.P.	
W tara (gr)			
W M.Seca (gr)			
W(%)			N.P.
N.GOLPES			N.P.

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº			Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)			
Wt+ M. Seca (gr)			
W agua (gr)	N.P.	N.P.	
W tara (gr)			
W M.Seca (gr)			
W(%)			N.P.

LIMITE LIQUIDO (%)	N.P.
LIMITE PLASTICO (%)	N.P.
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	N.P.




UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318.

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICIANTE

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218509

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 15, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	07 + 000			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				<b>A - 4 (0)</b>	


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

CALICATA :	C - 15, M - 1		
PROGRESIVA :	"07 + 000		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	279,56	291,54	264,81
W tara + M Seca (gr)	208,65	213,65	201,45
W agua (gr)	70,91	77,89	63,36
W tara (gr)	22,25	23,54	25,87
W Muestra Seca (gr)	186,40	190,11	175,58
W(%)	38,04%	40,97%	36,09%
<b>W (%) Promedio :</b>	38,37%		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

  
 Jeneer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

  
 Jeneer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>	
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>		
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>		
<b>CALICATA :</b>	C - 15, M - 1	<b>FECHA:</b>	ABRIL - 2021	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	
<b>PROGRESIVA :</b>	07 + 000				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (0)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)  
A.S.T.M. D 2937**

CALICATA :	<b>C - 15, M - 1</b>		
MUESTRA :	<b>"07 + 000</b>		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	422,00	425,00	421,00
W Cilindro (gr)	249,00	249,00	249,00
W M. Natural (gr)	173,00	176,00	172,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,68	1,71	1,67
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,69</b>		

**OBSERVACIONES:** LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

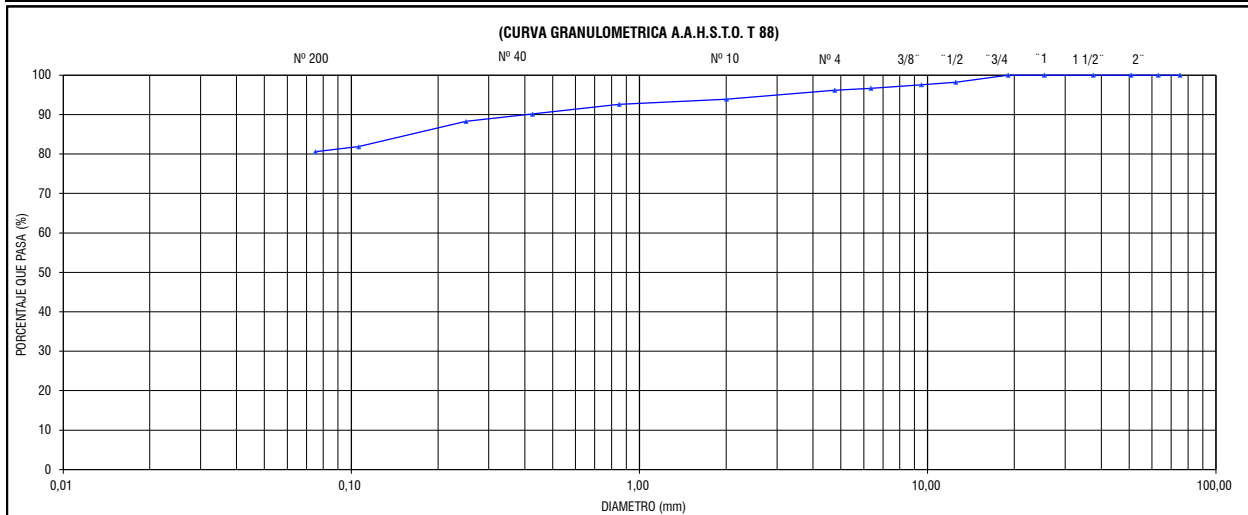
  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 216809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACION :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 16, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	06 + 500			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				<b>A - 4 (6)</b>	

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		568,4
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		538,0
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		30,4
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/2"	12,50	8,89	8,89	1,78	98,22			
	3/8"	9,50	3,38	12,27	2,45	97,55			
	1/4"	6,35	4,28	16,55	3,31	96,69	MUESTRA TOTAL SECA		
	Nº 4	4,75	2,52	19,07	3,81	96,19	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		469,62
Nº 10	2,00	11,31	30,38	6,08	93,92	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		30,38	
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 20	0,85	6,60	36,98	7,40	92,60	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500,0
	Nº 40	0,43	12,23	49,21	9,84	90,16			
	Nº 60	0,25	9,37	58,58	11,72	88,28			
	Nº 140	0,11	32,03	90,61	18,12	81,88			
	Nº 200	0,08	6,40	97,01	19,40	80,60			
	CAZOLETA	--	402,99	500,0	100,0	0,0			
	TOTAL			500,0					
							<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>		
							TOTAL	W G =	30,38
							<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>		
							CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1,00
							PESO PORCION SECA :	S =	469,6




<b>D60 =</b>	-	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVA T.M. 3/4" (6.08 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
<b>COMO SUB RASANTE</b>	

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

JEFE DE CALIDAD  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

JEFE DE CALIDAD  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 CIP: 218509

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
CALICATA :	C - 16, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD:	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA :	07 + 500			CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (6)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

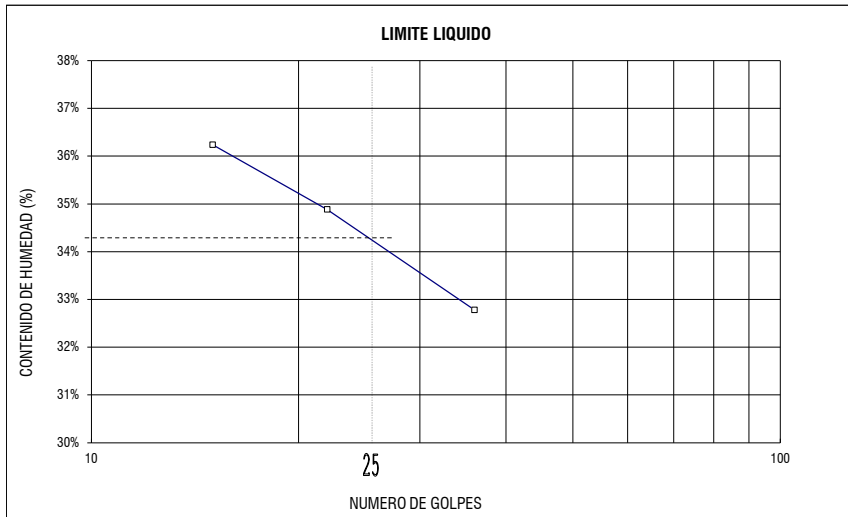
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)  
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	418	417	382
Wt+ M.Húmeda (gr)	27,01	26,10	26,50
Wt+ M. Seca (gr)	25,97	25,35	25,71
W agua (gr)	1,04	0,75	0,79
W tara (gr)	23,10	23,20	23,30
W M.Seca (gr)	2,87	2,15	2,41
W(%)	36,24%	34,88%	32,78%
N.GOLPES	15	22	36

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	419	172	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	23,50	25,90	
Wt+ M. Seca (gr)	23,30	25,35	
W agua (gr)	0,20	0,55	
W tara (gr)	22,63	23,26	
W M.Seca (gr)	0,67	2,09	
W(%)	29,85%	26,32%	28,08%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	35
LIMITE PLASTICO (%)	28
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	7



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022


**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE. DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 16, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO
<b>PROGRESIVA :</b>	07 + 500					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 16</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
<b>W tara + M.Húmeda (gr)</b>	<b>214,45</b>	<b>216,35</b>	<b>217,48</b>
<b>W tara + M Seca (gr)</b>	<b>178,25</b>	<b>179,63</b>	<b>177,45</b>
<b>W agua (gr)</b>	36,20	36,72	40,03
<b>W tara (gr)</b>	<b>39,24</b>	<b>24,10</b>	<b>25,82</b>
<b>W Muestra Seca (gr)</b>	139,01	155,53	151,63
<b>W(%)</b>	26,04%	23,61%	26,40%
<b>W (%) Promedio :</b>	25,35%		

<b>OBSERVACIONES:</b>	<b>LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE</b>
-----------------------	--

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 JEFE DE CALIDAD  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 TECNICO DE LAB  
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 16, M - 1	<b>FECHA:</b>	ABRIL - 2021	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	07 + 500				
					CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 4 (6)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**

**A.S.T.M. D 2937**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 16</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>PROGRESIVA :</b>	<b>"07 + 500</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W Cilindro + M. Natural (gr)	412,00	413,00	415,00
W Cilindro (gr)	253,00	253,00	253,00
W M. Natural (gr)	159,00	160,00	162,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,54	1,55	1,57
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,56</b>		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

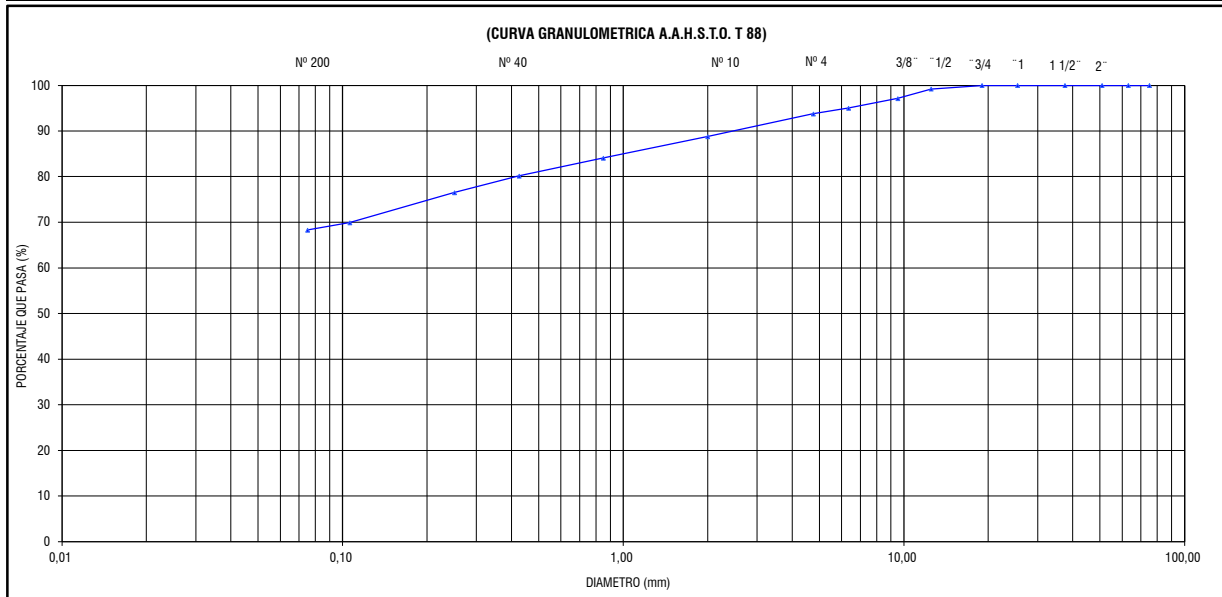
  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
INGENIERO CIVIL  
TECNICO LABORATORISTA

  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
JHONATAN HERRERA BARAHONA  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>		
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>						
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ		
<b>UBICACION :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, REGION:CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY		
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>			
<b>CALICATA :</b>	C - 17, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b> NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (0)</b>
<b>PROGRESIVA :</b>	08 + 000						


**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET. PARCIAL	P.RET. ACUMULADO	PORCENTAJE RET. ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)					TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		619,2
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		561,1
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		58,1
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/2"	12,50	4,05	4,05	0,81	99,19			
	3/8"	9,50	10,27	14,32	2,86	97,14	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		443,89
	1/4"	6,35	10,48	24,80	4,96	95,04	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		56,11
	Nº 4	4,75	6,40	31,20	6,24	93,76			
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 10	2,00	24,91	56,11	11,22	88,78	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500,0
	Nº 20	0,85	25,50	79,54	15,91	84,09			
	Nº 40	0,43	21,38	99,18	19,84	80,16			
	Nº 60	0,25	19,87	117,43	23,49	76,51			
	Nº 140	0,11	35,95	150,45	30,09	69,91			
	Nº 200	0,08	8,68	158,43	31,69	68,31			
CAZOLETA	--	341,57	500,0	100,0	0,0	CORRECCION CUARTERO :		SWG = 0,92	
TOTAL			500,0			0,0	PESO PORCION SECA :		S = 483,20



<b>D60 =</b>	-	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, EXENTA DE PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA CANTIDAD DE GRAVA T.M. 3/4" (11.22 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD					
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
CALICATA :	C - 17, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD	0,20 m. A 1,50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO
PROGRESIVA :	08 + 000					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 4 (0)

**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº			
Wt+ M.Húmeda (gr)			
Wt+ M. Seca (gr)			
W agua (gr)	N.P.	N.P.	
W tara (gr)			
W M.Seca (gr)			
W(%)			N.P.
N.GOLPES			N.P.

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº			Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)			
Wt+ M. Seca (gr)			
W agua (gr)	N.P.	N.P.	
W tara (gr)			
W M.Seca (gr)			
W(%)			N.P.

LIMITE LIQUIDO (%)	N.P.
LIMITE PLASTICO (%)	N.P.
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	N.P.




UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318.

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD					
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 17, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	
PROGRESIVA :	08 + 000				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (0)
					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

CALICATA :	C - 17, M - 1		
PROGRESIVA :	"08 + 000		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	245,26	260,51	237,85
W tara + M Seca (gr)	182,53	192,24	178,57
W agua (gr)	62,73	68,27	59,28
W tara (gr)	20,25	27,56	23,16
W Muestra Seca (gr)	162,28	164,68	155,41
W(%)	38,66%	41,46%	38,14%
<b>W (%) Promedio :</b>	39,42%		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 17, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA :	08 + 000				
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (0)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)  
A.S.T.M. D 2937**

CALICATA :	C - 17, M - 1		
MUESTRA :	"08 + 000		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	425,00	428,00	430,00
W Cilindro (gr)	249,00	249,00	249,00
W M. Natural (gr)	176,00	179,00	181,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,71	1,74	1,76
Densidad Natural Promedio (gr/cm <sup>3</sup> )	1,73		

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE
----------------	---

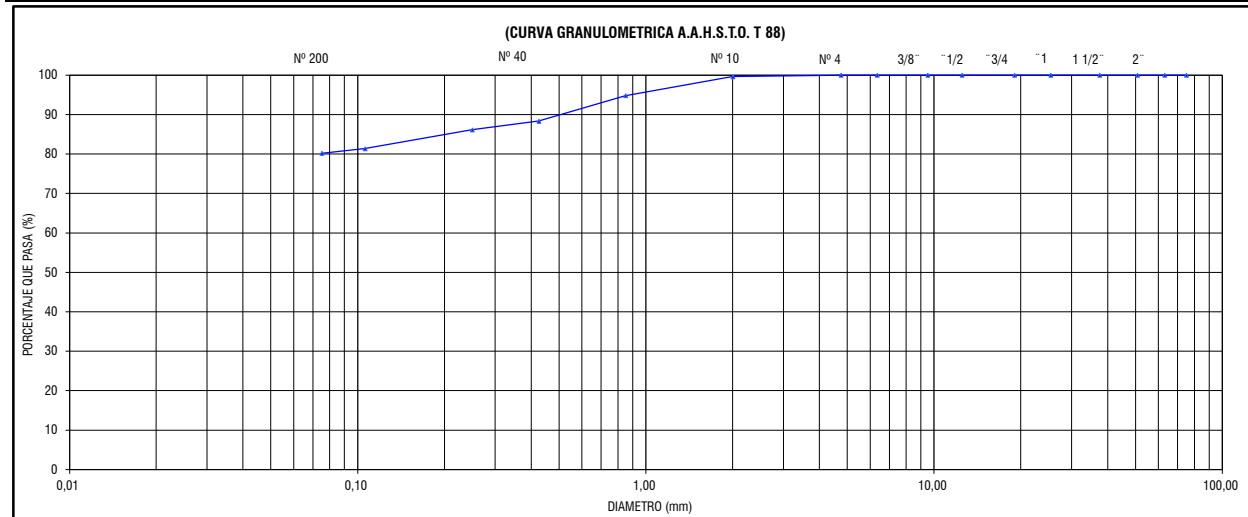
  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACION :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, REGION:CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 18, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	08 + 500			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				<b>A - 5 (10)</b>	

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		572,6
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		570,7
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		1,9
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/4"	6,35	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		498,10
	Nº 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		1,90
Nº 10	2,00	1,90	1,90	0,38	99,62	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500,0	
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 20	0,85	24,04	25,94	5,19	94,81	<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>		
	Nº 40	0,43	32,31	58,25	11,65	88,35	TOTAL	W G =	1,90
	Nº 60	0,25	10,84	69,09	13,82	86,18	<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>		
	Nº 140	0,11	23,94	93,03	18,61	81,39	CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1,00
	Nº 200	0,08	5,91	98,94	19,79	80,21	PESO PORCION SECA :		
	CAZOLETA	--	401,06	500,0	100,0	0,0	S =		498,1
	TOTAL			500,0					




<b>D60 =</b>	-	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA (0.38 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
<b>COMO SUB RASANTE</b>	

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
TECNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218509

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD					
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
CALICATA :	C - 18, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD	0.20 m. A 1.50 m.	
PROGRESIVA :	08 + 500				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 5 (10)

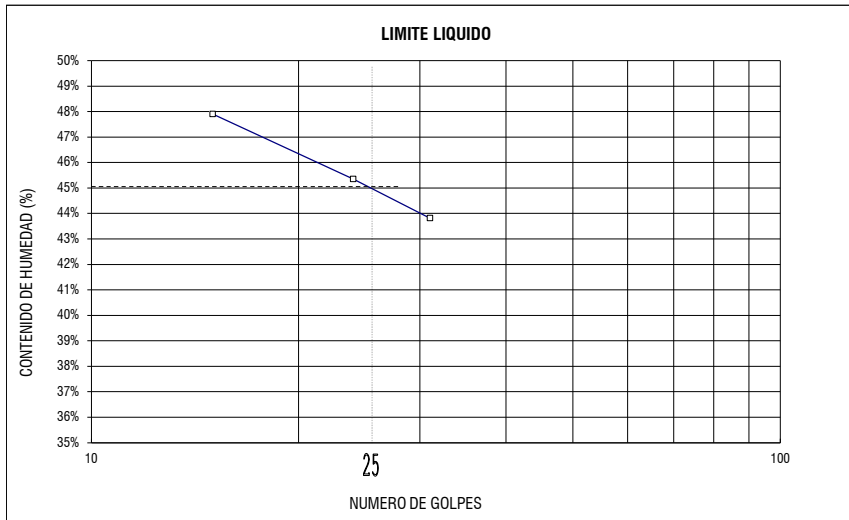
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)  
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	372	177	103
Wt+ M.Húmeda (gr)	26,41	27,63	28,60
Wt+ M. Seca (gr)	25,38	26,46	27,36
W agua (gr)	1,03	1,17	1,24
W tara (gr)	23,23	23,88	24,53
W M.Seca (gr)	2,15	2,58	2,83
W(%)	47,91%	45,35%	43,82%
N.GOLPES	15	24	31

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	178	718	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	12,48	14,68	
Wt+ M. Seca (gr)	12,33	14,53	
W agua (gr)	0,15	0,15	
W tara (gr)	11,93	14,10	
W M.Seca (gr)	0,40	0,43	
W(%)	37,50%	34,88%	36,19%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	46
LIMITE PLASTICO (%)	36
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	10



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022


**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE. DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 18, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO
<b>PROGRESIVA :</b>	08 + 500					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

CALICATA :	C - 18		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	216,00	219,00	223,00
W tara + M Seca (gr)	178,00	179,00	189,00
W agua (gr)	38,00	40,00	34,00
W tara (gr)	23,96	24,57	38,99
W Muestra Seca (gr)	154,04	154,43	150,01
W(%)	24,67%	25,90%	22,67%
<b>W (%) Promedio :</b>	24,41%		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 2118509

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 2118509

 <b>LABSUC</b> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>		
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>						
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ		
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO		
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>			
<b>CALICATA :</b>	C - 18, M - 1		<b>FECHA:</b>	ABRIL 2021	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	
<b>PROGRESIVA :</b>	08 + 500					CLASIFICACION DEL SUELO	A - 5 (10)
						NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**  
**A.S.T.M. D 2937**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 18</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>PROGRESIVA :</b>	<b>"08 + 500</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W Cilindro + M. Natural (gr)	432,00	430,00	435,00
W Cilindro (gr)	253,00	253,00	253,00
W M. Natural (gr)	179,00	177,00	182,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,74	1,72	1,77
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,74</b>		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

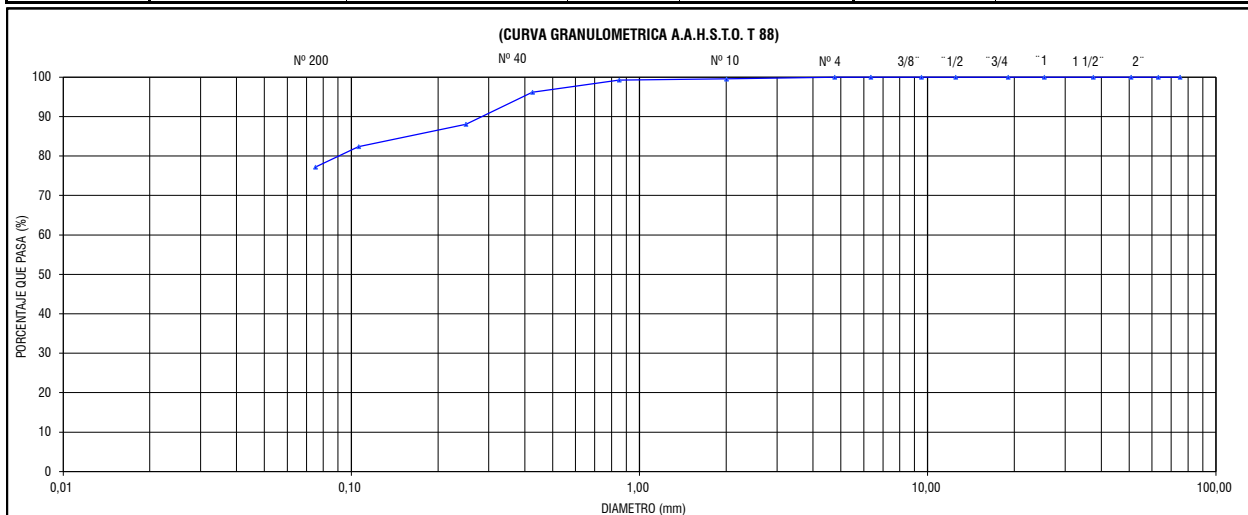
  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
INGENIERO CIVIL  
TECNICO LABORATORISTA

  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
JHONATAN HERRERA BARAHONA  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACION :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 19, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2021</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	09 + 000			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				<b>A - 4 (7)</b>	

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		572,5
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		570,2
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		2,3
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00	MUESTRA TOTAL SECA		
	1/4"	6,35	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		497,67
	Nº 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		2,33
Nº 10	2,00	2,33	2,33	0,47	99,53	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500,0	
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 20	0,85	1,34	3,67	0,73	99,27			
	Nº 40	0,43	15,36	19,03	3,81	96,19			
	Nº 60	0,25	40,64	59,67	11,93	88,07			
	Nº 140	0,11	28,45	88,12	17,62	82,38			
	Nº 200	0,08	25,94	114,06	22,81	77,19			
	CAZOLETA	--	385,94	500,0	100,0	0,0			
	TOTAL			500,0					
							<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>		
							TOTAL	W G =	2,33
							<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>		
							CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1,00
							PESO PORCION SECA :	S =	497,7




<b>D60 =</b>	-	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA (0.47 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
<b>COMO SUB RASANTE</b>	

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD					
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
CALICATA :	C - 19, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD:	0.20 m. A 1.50 m.	
PROGRESIVA :	09 + 000				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (7)

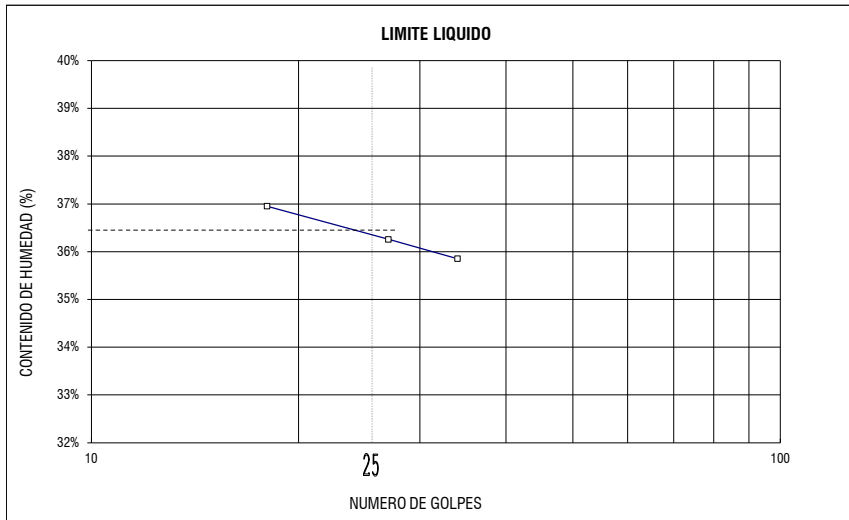
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)  
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	1	2	3
Wt+ M.Húmeda (gr)	57,06	55,93	66,78
Wt+ M. Seca (gr)	52,12	51,59	63,03
W agua (gr)	4,94	4,34	3,75
W tara (gr)	38,75	39,62	52,57
W M.Seca (gr)	13,37	11,97	10,46
W(%)	36,95%	36,26%	35,85%
N.GOLPES	18	27	34

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	4	5	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	37,31	38,06	
Wt+ M. Seca (gr)	34,91	35,66	
W agua (gr)	2,40	2,40	
W tara (gr)	25,76	26,74	
W M.Seca (gr)	9,15	8,92	
W(%)	26,23%	26,91%	26,57%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	60°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	110° C
AGUA USADA	60°C
DESTILADA	110° C
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	36
LIMITE PLASTICO (%)	27
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9




UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE. DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 19, M - 1	<b>FECHA:</b>	<b>ABRIL - 2020</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO
<b>PROGRESIVA :</b>	09 + 000					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

CALICATA :	C - 19		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	236,00	245,00	278,00
W tara + M Seca (gr)	187,00	188,00	210,00
W agua (gr)	49,00	57,00	68,00
W tara (gr)	23,69	23,17	22,93
W Muestra Seca (gr)	163,31	164,83	187,07
W(%)	30,00%	34,58%	36,35%
<b>W (%) Promedio :</b>	33,65%		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE
-----------------------	---

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 19, M - 1	<b>FECHA:</b>	ABRIL - 2021	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	09 + 000			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 4 (7)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**  
**A.S.T.M. D 2937**

CALICATA :	C - 19		
MUESTRA :	M - 1		
PROGRESIVA :	"09 + 000		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	418,00	419,00	420,00
W Cilindro (gr)	253,00	253,00	253,00
W M. Natural (gr)	165,00	166,00	167,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,60	1,61	1,62
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	1,61		

**OBSERVACIONES:** LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

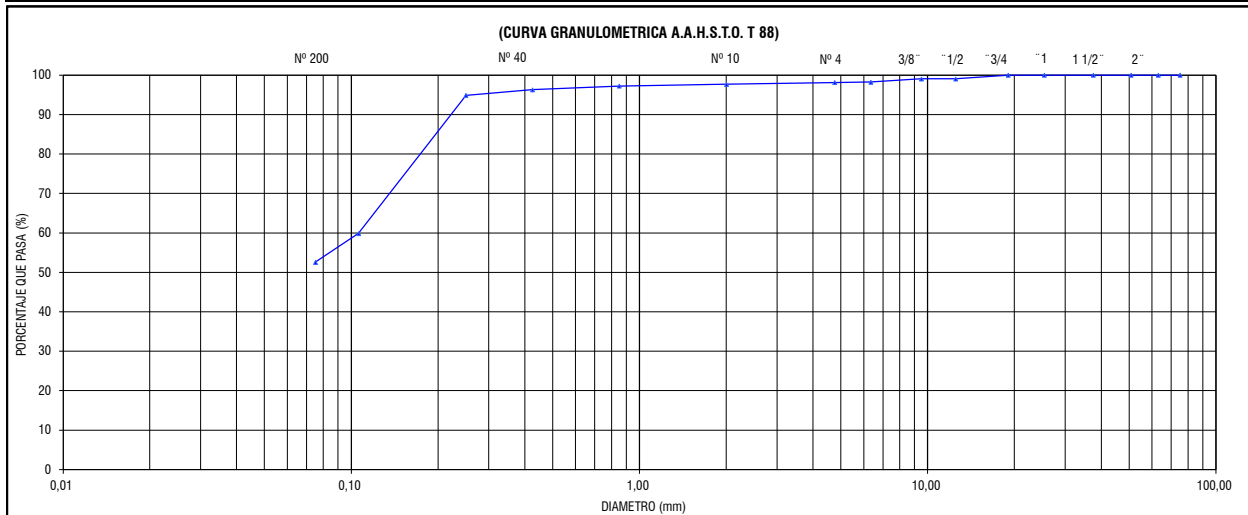
  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.		<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 20, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b> LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1,50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 09 + 500		<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021
			<b>A - 4 (3)</b>	

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA			
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C	
FRACCION GRUESA	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		571,2	
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		559,6	
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		11,5	
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00				
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00				
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00				
	1/2"	12,50	4,63	4,63	0,93	99,07				
	3/8"	9,50	0,00	4,63	0,93	99,07				
	1/4"	6,35	4,02	8,65	1,73	98,27				
	Nº 4	4,75	0,76	9,41	1,88	98,12				
FRACCION FINA	Nº 10	2,00	2,13	11,54	2,31	97,69	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		488,46	
	Nº 20	0,85	2,21	13,75	2,75	97,25	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		11,54	
	Nº 40	0,43	4,73	18,48	3,70	96,30	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500,0	
	Nº 60	0,25	7,02	25,50	5,10	94,90				
	Nº 140	0,11	175,14	200,64	40,13	59,87				
	Nº 200	0,08	36,45	237,09	47,42	52,58				
	CAZOLETA	--	262,91	500,0	100,0	0,0				
	TOTAL			500,0						
								<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>		
								TOTAL	W G =	11,54
							<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>			
							CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1,00	
							PESO PORCION SECA :	S =	488,5	




<b>D60 =</b>	0,11	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA (2.31 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
<b>COMO SUB RASANTE</b>	

  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 20, M - 1	CODIGO MUESTRA:	LSP21 - MS - 423	PROFUNDIDAD :	0.20m. A 1,50 m.
PROGRESIVA :	Km. 09 + 500	FECHA :	ABRIL - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 4 (3)	

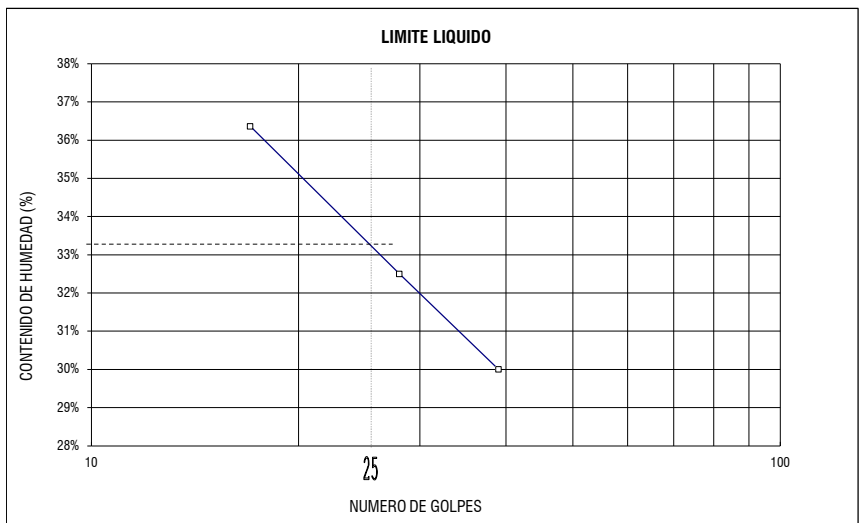
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	116	119	122
Wt+ M.Húmeda (gr)	13,95	14,09	14,38
Wt+ M. Seca (gr)	13,67	13,83	14,05
W agua (gr)	0,28	0,26	0,33
W tara (gr)	12,90	13,03	12,95
W M.Seca (gr)	0,77	0,80	1,10
W(%)	36,36%	32,50%	30,00%
N.GOLPES	17	28	39

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	123	124	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	13,52	13,50	
Wt+ M. Seca (gr)	13,40	13,39	
W agua (gr)	0,12	0,11	
W tara (gr)	12,92	12,99	
W M.Seca (gr)	0,48	0,40	
W(%)	25,00%	27,50%	26,25%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	34
LIMITE PLASTICO (%)	26
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8




UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

  
 DIRECTOR TECNICO  
 LABORATORIO

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>		
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>						
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ		
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO		
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>			
<b>CALICATA :</b>	C - 20, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1,50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (3)</b>
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 09 + 500			<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021		


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

CALICATA :	<b>C - 20</b>		
MUESTRA :	<b>M - 1</b>		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	<b>216,00</b>	<b>218,00</b>	<b>220,00</b>
W tara + M Seca (gr)	<b>190,00</b>	<b>191,00</b>	<b>193,00</b>
W agua (gr)	26,00	27,00	27,00
W tara (gr)	<b>24,38</b>	<b>24,46</b>	<b>24,64</b>
W Muestra Seca (gr)	165,62	166,54	168,36
W(%)	15,70%	16,21%	16,04%
<b>W (%) Promedio :</b>	<b>15,98%</b>		

<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--

  
 JEFE DE CALIDAD

  
 TECNICO DE LAB

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL SUELO DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 20, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1,50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 09 + 500	<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021	<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b>	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 4 (3)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**  
**A.S.T.M. D 2937**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 20</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>PROGRESIVA :</b>	<b>Km. 09 + 500</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	421,00	425,00	426,00
W Cilindro (gr)	253,00	253,00	253,00
W M. Natural (gr)	168,00	172,00	173,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,63	1,67	1,68
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,66</b>		

<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--

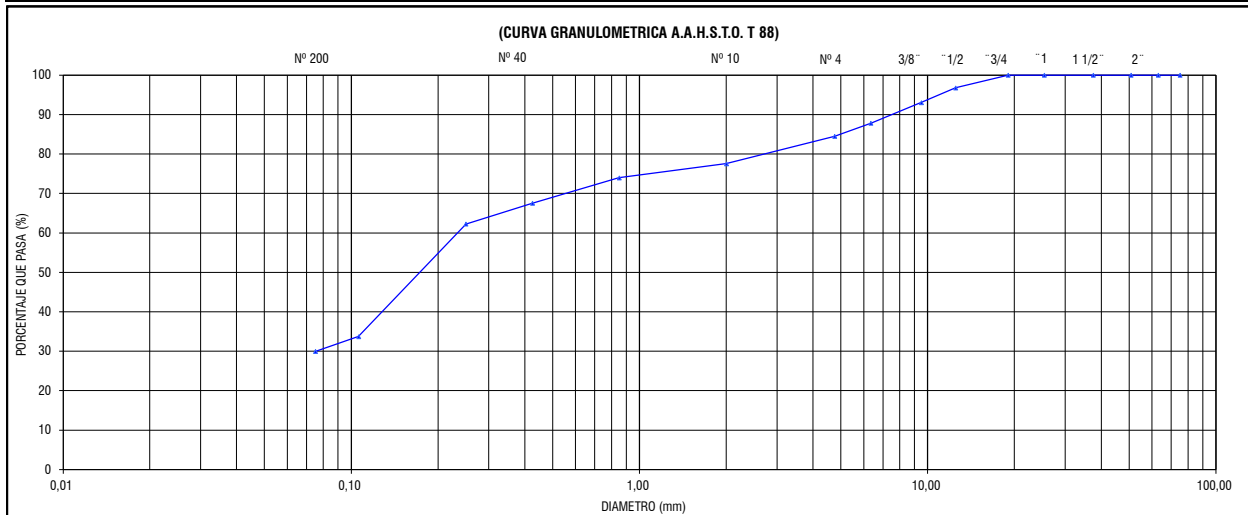
  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, REGION:CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 21, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 10 + 000		<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021	<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b>
				<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b>	<b>A - 4 (0)</b>

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA			
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C	
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		556,5	
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		444,4	
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		112,1	
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00				
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00				
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00				
	1/2"	12,50	16,05	16,05	3,21	96,79				
	3/8"	9,50	18,65	34,70	6,94	93,06				
	1/4"	6,35	26,11	60,81	12,16	87,84	MUESTRA TOTAL SECA		387,87	
		Nº 4	4,75	16,69	77,50	15,50	84,50	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		112,13
<b>FRACCION FINA</b>		Nº 10	2,00	34,63	112,13	22,43	77,57	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		500,0
		Nº 20	0,85	17,97	130,10	26,02	73,98			
		Nº 40	0,43	32,14	162,24	32,45	67,55			
		Nº 60	0,25	26,38	188,62	37,72	62,28			
		Nº 140	0,11	142,64	331,26	66,25	33,75			
		Nº 200	0,08	18,96	350,22	70,04	29,96			
		CAZOLETA	--	149,78	500,0	100,0	0,0			
<b>TOTAL</b>			500,0				<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>			
							TOTAL	W G =	112,13	
							<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>			
							CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1,00	
							PESO PORCION SECA :	S =	387,9	




<b>D60 =</b>	0.23	<b>D30 =</b>	0.75	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON APRECIABLE PROPORCION DE GRAVA T.M. 3/4" (22.43 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL</b>	SUELO REGULAR COMO SUB RASANTE.
<b>COMO SUB RASANTE</b>	

**JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

**JHONATAN HERRERA BARAHONA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218509

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 21, M - 1	CODIGO MUESTRA: LSP21 - MS - 423	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA :	Km. 10 + 000		FECHA :	ABRIL - 2021
			CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (0)
			NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	372	413	122
Wt+ M.Húmeda (gr)	31,04	29,84	29,30
Wt+ M. Seca (gr)	29,34	28,43	28,44
W agua (gr)	1,70	1,41	0,86
W tara (gr)	23,00	23,00	25,00
W M.Seca (gr)	6,34	5,43	3,44
W(%)	26,81%	25,97%	25,00%
N.GOLPES	16	23	35

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº			Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)			
Wt+ M. Seca (gr)			
W agua (gr)	N.P	N.P	
W tara (gr)			
W M.Seca (gr)			
W(%)			N.P.

LIMITE LIQUIDO (%)	26
LIMITE PLASTICO (%)	N.P
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	N.P




UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>		
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>						
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ		
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO		
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>			
<b>CALICATA :</b>	C - 21, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (0)</b>
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 10 + 000			<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021		


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 21</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	<b>226,45</b>	<b>227,89</b>	<b>228,45</b>
W tara + M Seca (gr)	<b>204,56</b>	<b>205,69</b>	<b>208,54</b>
W agua (gr)	21,89	22,20	19,91
W tara (gr)	<b>24,64</b>	<b>24,63</b>	<b>40,27</b>
W Muestra Seca (gr)	179,92	181,06	168,27
W(%)	12,17%	12,26%	11,83%
<b>W (%) Promedio :</b>	12,09%		

**OBSERVACIONES:**

  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 DIRECTOR GENERAL  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 218509

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL SUELO DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 21, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 10 + 000			<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021
				CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					<b>A - 2 - 4 (0)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**

**A.S.T.M. D 2937**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 21</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>PROGRESIVA :</b>	<b>Km. 10 + 000</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	<b>415,00</b>	<b>415,00</b>	<b>412,00</b>
W Cilindro (gr)	<b>253,00</b>	<b>253,00</b>	<b>253,00</b>
W M. Natural (gr)	162,00	162,00	159,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	<b>102,98</b>	<b>102,98</b>	<b>102,98</b>
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,57	1,57	1,54
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,56</b>		

OBSERVACIONES:

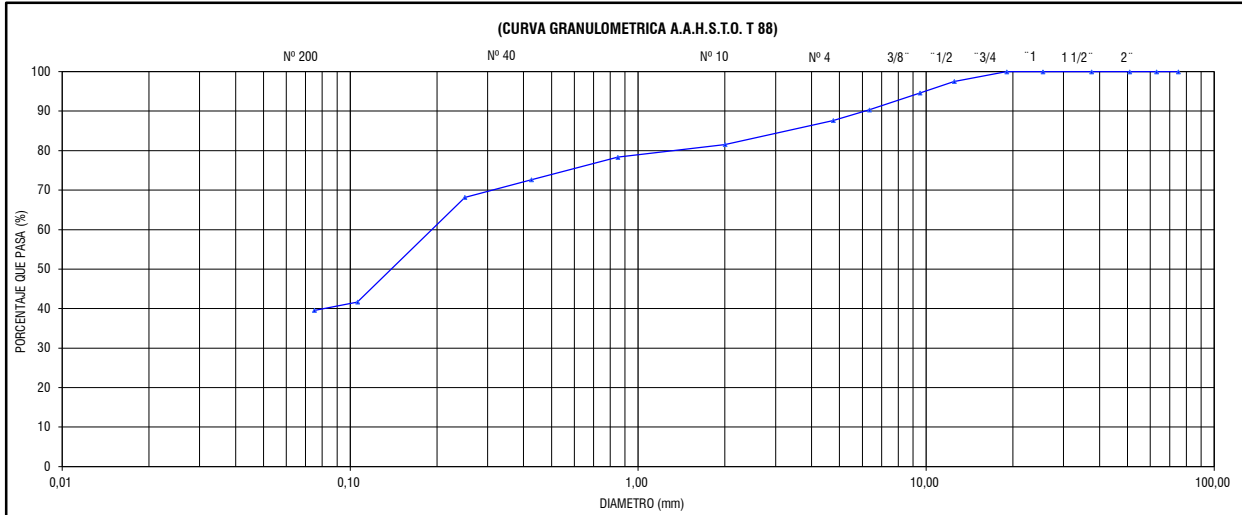
  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, REGION:CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 22, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 10 + 360		<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021	<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b>
				<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b>	<b>A - 4 (0)</b>

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)**  
**METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
<b>FRACCION GRUESA</b>	3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		559,4
	2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		467,0
	2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		92,4
	1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00			
	3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00			
	1/2"	12,50	12,36	12,36	2,47	97,53			
	3/8"	9,50	14,60	26,96	5,39	94,61			
	1/4"	6,35	21,36	48,32	9,66	90,34	MUESTRA TOTAL SECA		
	Nº 4	4,75	13,65	61,97	12,39	87,61	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		407,61
Nº 10	2,00	30,42	92,39	18,48	81,52	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		92,39	
<b>FRACCION FINA</b>	Nº 20	0,85	15,85	108,24	21,65	78,35	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500,0
	Nº 40	0,43	28,56	136,80	27,36	72,64			
	Nº 60	0,25	22,45	159,25	31,85	68,15			
	Nº 140	0,11	132,45	291,70	58,34	41,66			
	Nº 200	0,08	10,24	301,94	60,39	39,61			
	CAZOLETA	--	198,06	500,0	100,0	0,0			
	TOTAL			500,0					
							<b>ANALISIS FRACCION GRUESA</b>		
							TOTAL	W G =	92,39
							<b>ANALISIS FRACCION FINA</b>		
							CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1,00
							PESO PORCION SECA :	S =	407,6




<b>D60 =</b>	0,18	<b>D30 =</b>	-	<b>D10 =</b>	-
<b>Cu =</b>	-	<b>Cc =</b>	-		

<b>OBSERVACIONES:</b>	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA ( A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES ), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO, EXENTA DE PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVA T.M. 3/4" (18.48 %).
<b>CLASIFICACION GENERAL</b>	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
<b>COMO SUB RASANTE</b>	

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 22, M - 1	CODIGO MUESTRA:	LSP21 - MS - 423	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA :	Km. 10 + 360	FECHA :	ABRIL - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 4 (0)	

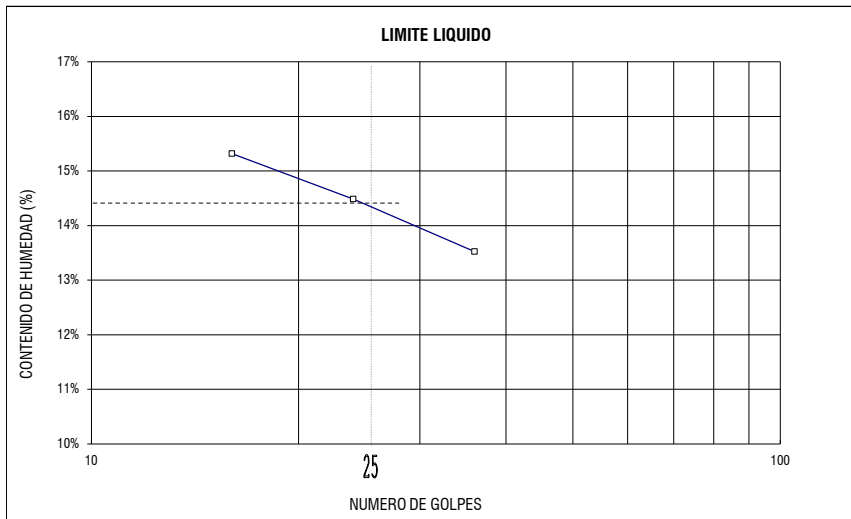
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	149	122	102
Wt+ M.Húmeda (gr)	27,30	29,37	28,56
Wt+ M. Seca (gr)	26,75	28,75	28,08
W agua (gr)	0,55	0,62	0,48
W tara (gr)	23,16	24,47	24,53
W M.Seca (gr)	3,59	4,28	3,55
W(%)	15,32%	14,49%	13,52%
N.GOLPES	16	24	36

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA N°			
Wt+ M.Húmeda (gr)			
Wt+ M. Seca (gr)			
W agua (gr)	N.P.	N.P.	
W tara (gr)			
W M.Seca (gr)			
W(%)			N.P.

LIMITE LIQUIDO (%)	15
LIMITE PLASTICO (%)	N.P.
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	N.P.




UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
N	K
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**OBSERVACIONES:** EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

  
 J. TORRES  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 J. TORRES  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218509



	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>		
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>						
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ		
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO		
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>			
<b>CALICATA :</b>	C - 22, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (0)</b>
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 10 + 360			<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021		


**STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265**  
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO**

CALICATA :	C - 22		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	214,56	215,75	216,89
W tara + M Seca (gr)	188,56	189,51	187,42
W agua (gr)	26,00	26,24	29,47
W tara (gr)	22,93	22,75	22,94
W Muestra Seca (gr)	165,63	166,76	164,48
W(%)	15,70%	15,74%	17,92%
<b>W (%) Promedio :</b>	16,45%		

OBSERVACIONES:	
----------------	--

  
 JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 TECNICO LABORATORISTA  
 CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>			
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>							
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>				
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ			
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASIST. DE LAB:</b>	ARODI CIEZA ROMERO			
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL SUELO DEL TERRENO DE FUNDACION</b>				
<b>CALICATA :</b>	C - 22, M - 1	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	LSP21 - MS - 423	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b>	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (0)</b>
<b>PROGRESIVA :</b>	Km. 10 + 360			<b>FECHA :</b>	ABRIL - 2021			


**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)**  
**A.S.T.M. D 2937**

<b>CALICATA :</b>	<b>C - 22</b>		
<b>MUESTRA :</b>	<b>M - 1</b>		
<b>PROGRESIVA :</b>	<b>Km. 10 + 360</b>		
<b>ENSAYE :</b>	1	2	3
W Cilindro + M. Natural (gr)	431,00	432,00	435,00
W Cilindro (gr)	253,00	253,00	253,00
W M. Natural (gr)	178,00	179,00	182,00
Volumen (cm <sup>3</sup> )	102,98	102,98	102,98
Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	1,73	1,74	1,77
<b>Densidad Natural Promedio (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1,74</b>		

**OBSERVACIONES:**


  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES</small>	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	ANEXOS	LSP21 – MS - 423	FECHA	

# ANEXO II

## ENSAYOS DE LABORATORIO ESPECIALES

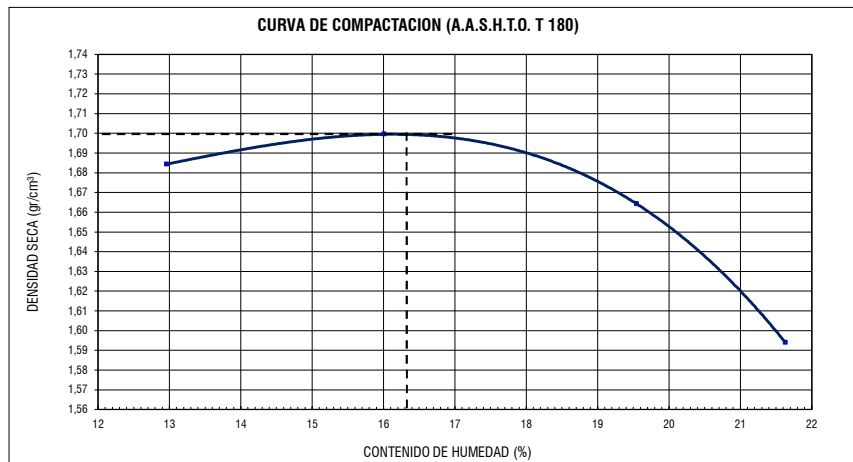
	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD						
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHON	
SOLICITANTE :	BACH:ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 10, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (3)
PROGRESIVA Km. :	04 + 500					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

**TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m<sup>3</sup>) - A.A.S.T.H.O. T 180**  
**METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA**

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m<sup>3</sup>

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5							
N° de Golpes por Capa	25								
Peso Húmedo + Molde (gr)	5694,00	5759,00		5776,00		5728,00			
Peso Molde (gr)	3898,00	3898,00		3898,00		3898,00			
Peso Húmedo (gr)	1796,00	1861,00		1878,00		1830,00			
Volumen del Molde (cm <sup>3</sup> )	943,93	943,93		943,93		943,93			
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1,90	1,97		1,99		1,94			
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	148,91	162,24	139,03	142,29	121,63	122,86	124,05	132,06
Peso Seco + Tara (gr)	134,70	146,08	122,94	126,02	109,30	109,83	106,51	112,41	
Peso Agua (gr)	14,21	16,16	16,09	16,27	12,33	13,03	17,54	19,65	
Peso Tara (gr)	23,06	23,59	23,65	23,13	40,28	48,45	23,85	23,27	
Peso Muestra Seca (gr)	111,64	122,49	99,29	102,89	69,02	61,38	82,66	89,14	
Contenido de Humedad (%)	12,73	13,19	16,21	15,81	17,86	21,23	21,22	22,04	
C. Humedad (%) promedio	12,96		16,01		19,55		21,63		
DENSIDAD SECA (cm <sup>3</sup> )	1,68		1,70		1,66		1,59		



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.70 gr/cm <sup>3</sup>
C. HUMEDAD OPTIMO :	16.20%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-


METODO DE ENSAYO :	"B"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "B", SE UTILIZA SI EL TAMIZ 3/8" RETIENE MENOS DEL 20 % Y EL TAMIZ 4" RETIENE MAS DEL 30 % EN PESO DEL M.

OBSERVACIONES:

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 216809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHON
SOLICITANTE :	BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 10, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA Km. :	04 + 500				
					CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					A - 4 (3)

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)**  
**A.S.T.M. D 1883**

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	4		5		6				
Altura Molde (mm)	126		126		126				
Nº Capas	5		5		5				
NºGolpes x Capa	12		25		56				
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		
P. Húmedo + Molde (gr)	11137,0	11346,0	11365,0	11586,0	11732,0	11811,0	11811,0	11811,0	
Peso Molde (gr)	7033,0	7033,0	7178,0	7178,0	7306,0	7306,0	7306,0	7306,0	
Peso Húmedo (gr)	4104,0	4313,0	4187,0	4408,0	4426,0	4505,0	4505,0	4505,0	
Volumen del Molde (cm3)	2207,22	2207,22	2192,76	2192,76	2174,64	2174,64	2174,64	2174,64	
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1,859	1,954	1,909	2,010	2,035	2,072	2,072	2,072	
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Numero de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P.Húmedo + Tara (gr)	140,56	134,35	127,21	135,34	125,96	130,82	133,30	131,31	139,42
Peso Seco + Tara (gr)	124,31	119,05	107,65	119,79	110,56	111,21	117,63	115,94	118,75
Peso Agua (gr)	16,25	15,30	19,56	15,55	15,40	19,61	15,67	15,37	20,67
Peso Tara (gr)	23,85	23,27	24,45	23,65	23,65	23,78	23,13	23,04	23,65
P. Muestra Seca	100,46	95,78	83,20	96,14	86,91	87,43	94,50	92,90	95,10
Contenido de Humedad %	16,18%	15,97%	23,51%	16,17%	17,72%	22,43%	16,58%	16,54%	21,74%
C.Humedad Promedio	16,07%		23,51%	16,95%		22,43%	16,56%		21,74%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,602		1,582	1,633		1,642	1,746		1,702

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO**


TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 4			NUMERO DE MOLDE Nº 5			NUMERO DE MOLDE Nº 6		
(Hs)	(Dias)	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		
		(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)	
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

ENSAYO CARGA - PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº 04			MOLDE Nº 05			MOLDE Nº 06		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,64	0,025	39,00	2,02	28,79	48,00	2,48	35,44	50,00	2,58	36,91
1,27	0,050	77,00	3,98	56,85	88,00	4,55	64,97	90,00	4,65	66,45
1,91	0,075	109,00	5,63	80,47	116,00	5,99	85,64	131,00	6,77	96,71
2,54	0,100	133,00	6,87	98,19	140,00	7,24	103,36	162,00	8,37	119,60
3,18	0,125	150,00	7,75	110,74	157,00	8,11	115,91	190,00	9,82	140,27
3,81	0,150	163,00	8,42	120,34	171,00	8,84	126,25	212,00	10,96	156,52
4,45	0,175	174,00	8,99	128,46	180,00	9,30	132,89	225,00	11,63	166,11
5,08	0,200	181,00	9,35	133,63	188,00	9,72	138,80	238,00	12,30	175,71
7,62	0,300	206,00	10,65	152,09	218,00	11,27	160,94	276,00	14,26	203,77
10,16	0,400	222,00	11,47	163,90	246,00	12,71	181,62	303,00	15,66	223,70
12,70	0,500	237,00	12,25	174,97	265,00	13,70	195,64	328,00	16,95	242,16

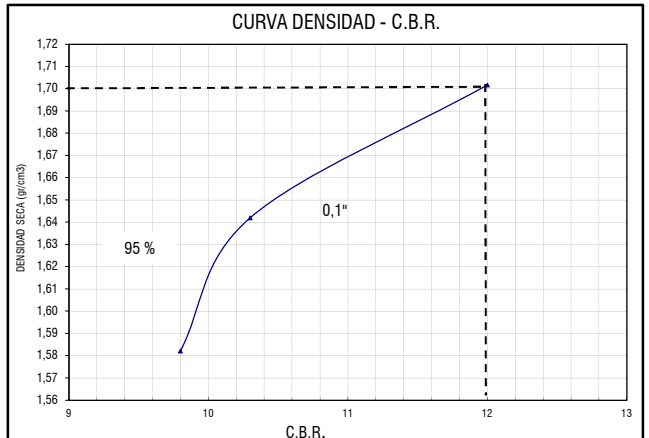
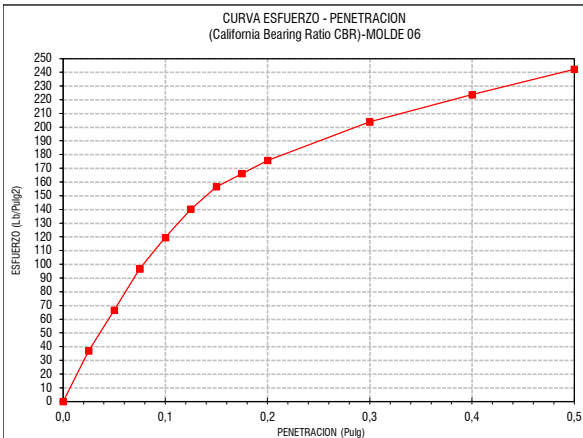
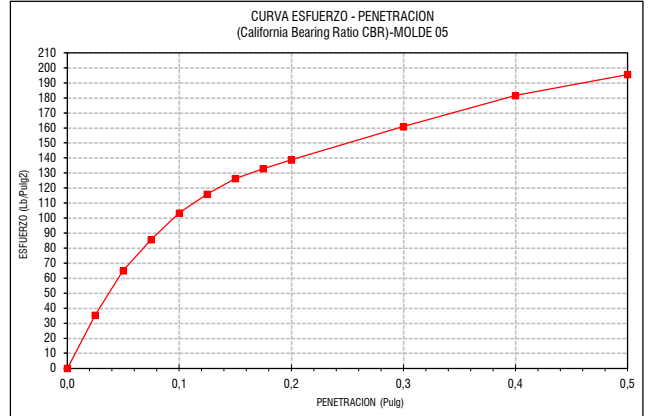
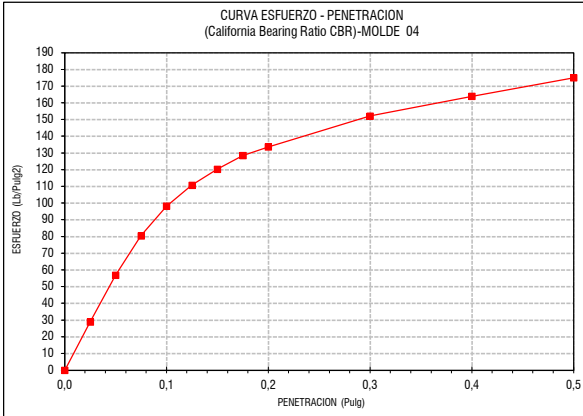
LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHON
SOLICITANTE :	BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 10, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA Km. :	04 + 500			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 4 (3)	

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)**  
**A.S.T.M. D 1883**



(\*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 04	0.1	98.00	1000	9.80	1.58
MOLDE 05	0.1	103.00	1000	10.30	1.64
MOLDE 06	0.1	120.00	1000	12.00	1.70


ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.700	C.B.R. Para el 95 % de la M.D.S. (0,1)"=	9,20%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	16,20		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	02 DIAS
----------------	-----------------------	---------

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

  
 JEFE DE CALIDAD  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 CIP: 218809

  
 TECNICO QC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 CIP: 218809

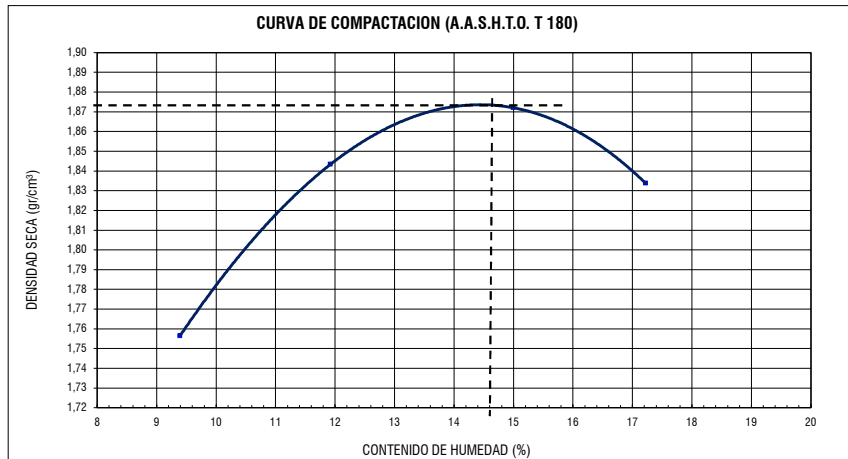
	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD					
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH:ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 14, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO
PROGRESIVA Km. :	06 + 500					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 4 (0)

**TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m3) - A.A.S.T.H.O. T 180**  
**METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA**

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m3

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5	5	5	5	5	5	5
N° de Golpes por Capa	56	56	56	56	56	56	56	56	56
Peso Húmedo + Molde (gr)	5860,00	5993,00	6077,00	6074,00	6077,00	6074,00	6077,00	6074,00	6077,00
Peso Molde (gr)	4058,00	4058,00	4058,00	4058,00	4058,00	4058,00	4058,00	4058,00	4058,00
Peso Húmedo (gr)	1802,00	1935,00	2019,00	2019,00	2019,00	2019,00	2019,00	2019,00	2019,00
Volumen del Molde (cm³)	937,86	937,86	937,86	937,86	937,86	937,86	937,86	937,86	937,86
Densidad Húmeda (gr/cm³)	1,92	2,06	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15
HUMEDAD	Numero de Tara	381	138	412	114	397	129	129	420
	Peso Húmedo + Tara (gr)	137,00	131,38	147,36	121,60	134,92	125,77	122,19	132,04
Peso Seco + Tara (gr)	127,28	122,17	133,93	111,46	120,30	112,58	108,06	115,75	
Peso Agua (gr)	9,72	9,21	13,43	10,14	14,62	13,19	14,13	16,29	
Peso Tara (gr)	23,19	24,67	23,46	24,73	22,97	24,47	24,47	22,90	
Peso Muestra Seca (gr)	104,09	97,50	110,47	86,73	97,33	88,11	83,59	92,85	
Contenido de Humedad (%)	9,34	9,45	12,16	11,69	15,02	14,97	16,90	17,54	
C. Humedad (%) promedio	9,39		11,92		15,00		17,22		
DENSIDAD SECA (cm³)	1,76		1,84		1,87		1,83		



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.873 gr/cm3
C. HUMEDAD OPTIMO :	14,50%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-


METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

OBSERVACIONES:

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JENEEER KINBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>					<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>	
<b>CALICATA :</b>	C - 14, M - 1	<b>FECHA:</b>	ABRIL - 2021	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0,20 m. A 1,50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
<b>PROGRESIVA Km. :</b>	06 + 500					

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)**

**A.S.T.M. D 1883**

<b>COMPACTACION C B R</b>									
NUMERO MOLDE	4			5			6		
Altura Molde (mm)	126			126			126		
Nº Capas	5			5			5		
NºGolpes x Capa	12			25			56		
<b>Condición de Muestra</b>	<b>ANTES DE EMPAPAR</b>	<b>DESPUES</b>	<b>ANTES DE EMPAPAR</b>	<b>DESPUES</b>	<b>ANTES DE EMPAPAR</b>	<b>DESPUES</b>	<b>ANTES DE EMPAPAR</b>	<b>DESPUES</b>	<b>DESPUES</b>
P. Húmedo + Molde (gr)	11286,0	11341,0	11555,0	11587,0	11882,0	12013,0			
Peso Molde (gr)	6986,0	6986,0	7092,0	7092,0	7263,0	7263,0			
Peso Húmedo (gr)	4300,0	4355,0	4463,0	4495,0	4619,0	4750,0			
Volumen del Molde (cm3)	2084,02	2084,02	2089,51	2089,51	2144,02	2144,02			
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2,063	2,090	2,136	2,151	2,154	2,215			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>									
Número de Ensayo	158	414	129	417	419	182	179	182	417
P. Húmedo + Tara (gr)	131,00	137,72	129,85	134,58	133,42	127,86	140,28	143,13	135,01
Peso Seco + Tara (gr)	117,69	123,57	112,20	120,36	119,00	111,08	125,53	127,96	117,97
Peso Agua (gr)	13,31	14,15	17,65	14,22	14,42	16,78	14,75	15,17	17,04
Peso Tara (gr)	24,60	23,07	24,52	23,02	23,06	24,11	24,18	24,12	23,04
P. Muestra Seca	93,09	100,50	87,68	97,34	95,94	86,97	101,35	103,84	94,93
Contenido de Humedad %	14,30%	14,08%	20,13%	14,61%	15,03%	19,29%	14,55%	14,61%	17,95%
<b>C. Humedad Promedio</b>	<b>14,19%</b>	<b>20,13%</b>	<b>14,82%</b>	<b>19,29%</b>	<b>14,58%</b>	<b>17,95%</b>			
<b>DENSIDAD SECA (gr/cm3)</b>	<b>1,807</b>	<b>1,740</b>	<b>1,860</b>	<b>1,803</b>	<b>1,880</b>	<b>1,878</b>			

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO**

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 4			NUMERO DE MOLDE Nº 5			NUMERO DE MOLDE Nº 6		
(Hs)	(Dias)	LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
			(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00
24	1	0,020	0,508	0,40	0,020	0,508	0,40	0,010	0,254	0,20
48	2	0,050	1,270	1,01	0,040	1,016	0,81	0,030	0,762	0,60
72	3	0,070	1,778	1,41	0,060	1,524	1,21	0,050	1,270	1,01
96	4	0,100	2,540	2,02	0,080	2,032	1,61	0,060	1,524	1,21

**ENSAYO CARGA - PENETRACION**


PENETRACION		MOLDE Nº 04			MOLDE Nº 05			MOLDE Nº 06		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,64	0,025	67,02	3,46	49,48	46,73	2,41	34,50	59,03	3,05	43,58
1,27	0,050	95,24	4,92	70,31	73,60	3,80	54,34	81,64	4,22	60,27
1,91	0,075	114,89	5,94	84,82	93,57	4,84	69,08	97,78	5,05	72,19
2,54	<b>0,100</b>	132,28	6,84	97,66	111,28	5,75	82,16	110,45	5,71	81,54
3,18	0,125	144,23	7,45	106,48	125,00	6,46	92,28	121,58	6,28	89,76
3,81	0,150	154,61	7,99	114,15	136,76	7,07	100,97	129,64	6,70	95,71
4,45	0,175	165,45	8,55	122,15	147,16	7,61	108,65	136,06	7,03	100,45
5,08	<b>0,200</b>	173,60	8,97	128,17	156,27	8,08	115,37	142,26	7,35	105,03
7,62	0,300	199,94	10,33	147,61	180,45	9,33	133,22	160,76	8,31	118,69
10,16	0,400	221,46	11,44	163,50	196,78	10,17	145,28	173,11	8,95	127,80
12,70	0,500	238,74	12,34	176,26	210,03	10,85	155,06	183,29	9,47	135,32

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

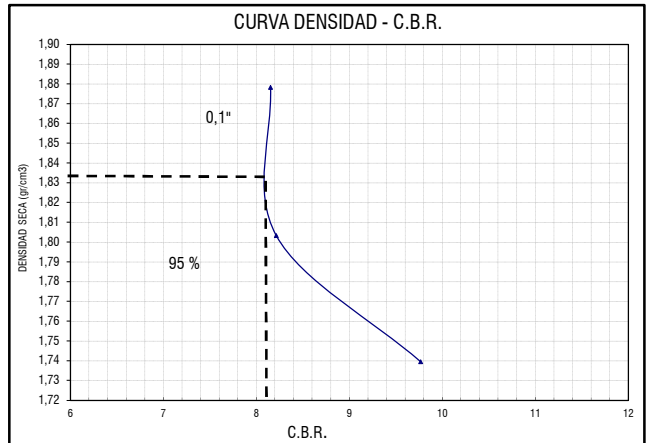
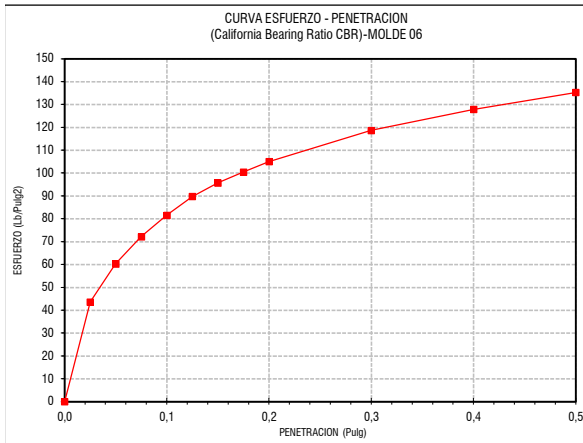
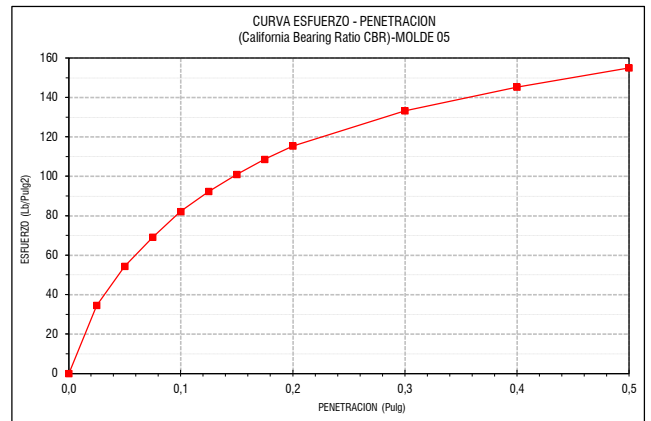
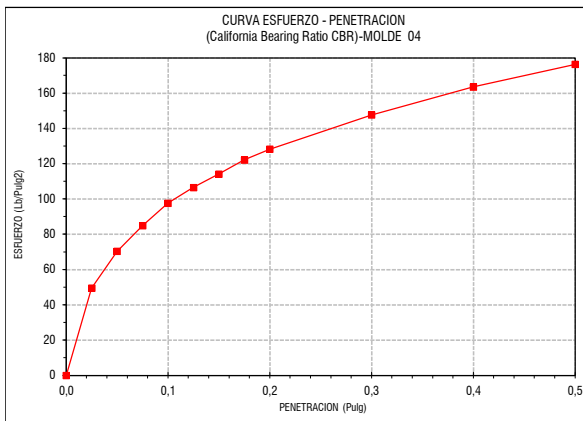
  
**JENEER KINBEL RAMOS DIAZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

  
**JHONATAN HERRERA BARAHONA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	LSP21 - MS - 423				
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD							
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL					
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ				
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, REGION: CAJAMARCA.		TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA				
SOLICITANTE :	BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY				
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION					
CALICATA :	C - 14, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (0)
PROGRESIVA Km. :	06 + 500							

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)**  
**A.S.T.M. D 1883**



(\*) Valores Corregidos

MOLDE	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 04	0,1	97,66	1000	9,77	1,74
MOLDE 05	0,1	82,16	1000	8,22	1,80
MOLDE 06	0,1	81,54	1000	8,15	1,88


ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1,873	C.B.R. Para el 95 % de la M.D.S. (0,1\")=	8,10%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	14,50		

OBSERVACIONES: PERIODO DE SUMERGIDO: 04 DIAS

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 INGENIERO CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 Jeneer Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

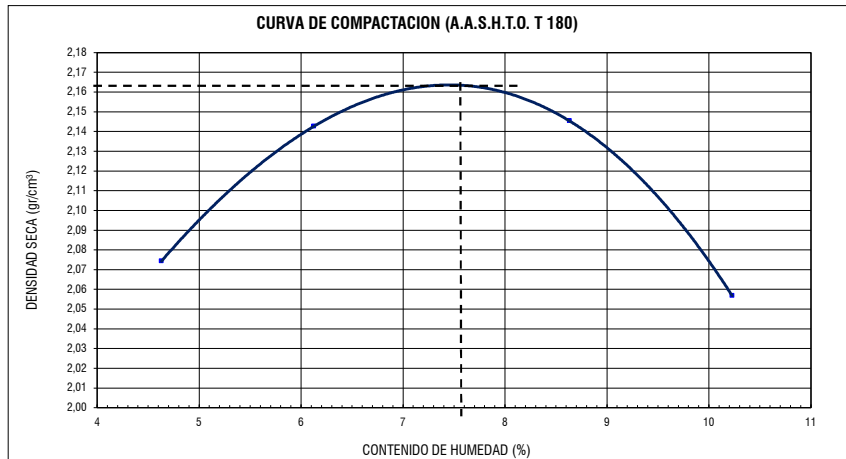
	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD						
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL		
TEST :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACH:ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 02, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (0)
PROGRESIVA Km. :	00+ 500					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

**TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m3) - A.A.S.T.H.O. T 180**  
**METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA**

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m3

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5	5	5	5	5	5	5
N° de Golpes por Capa	56	56	56	56	56	56	56	56	56
Peso Húmedo + Molde (gr)	11070,00	11289,00	11409,00	11275,00	6480,00	4809,00	4929,00	4795,00	6480,00
Peso Molde (gr)	6480,00	4590,00	4809,00	4929,00	4795,00	2114,96	2114,96	2114,96	2114,96
Peso Húmedo (gr)	4590,00	2114,96	2114,96	2114,96	2114,96	2,17	2,27	2,33	2,27
Volumen del Molde (cm³)	2114,96	2,17	2,27	2,33	2,27				
Densidad Húmeda (gr/cm³)	2,17	2,27	2,33	2,27					
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	133,34	139,50	125,96	132,24	129,86	116,98	103,62	113,21
Peso Seco + Tara (gr)	128,11	134,72	120,14	125,91	121,39	109,58	96,12	104,96	
Peso Agua (gr)	5,23	4,78	5,82	6,33	8,47	7,40	7,50	8,25	
Peso Tara (gr)	22,93	23,17	24,67	23,02	24,04	23,21	23,01	24,05	
Peso Muestra Seca (gr)	105,18	111,55	95,47	102,89	97,35	86,37	73,11	80,91	
Contenido de Humedad (%)	4,97	4,29	6,10	6,15	8,70	8,57	10,26	10,20	
C. Humedad (%) promedio	4,63	6,12	8,63	10,23					
DENSIDAD SECA (cm³)	2,07	2,14	2,15	2,06					



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.162 gr/cm3
C. HUMEDAD OPTIMO :	7,50%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-


METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI EL TAMIZ 3/8" RETIENE MAS DEL 20 % Y EL TAMIZ 3/4" RETIENE MENOS DEL 30 % EN PESO DEL M.

OBSERVACIONES:

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>		
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHON	
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>			
<b>CALICATA :</b>	C - 02, M - 1	<b>FECHA:</b>	ABRIL - 2021	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	
<b>PROGRESIVA Km. :</b>	00 + 500				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (0)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)**  
**A.S.T.M. D 1883**

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	1		2		3				
Altura Molde (mm)	126		126		126				
Nº Capas	5		5		5				
Nº Golpes x Capa	12		25		56				
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		
P. Húmedo + Molde (gr)	12486,0	12482,0	12471,0	12668,0	12558,0	12628,0			
Peso Molde (gr)	7664,0	7680,0	7658,0	7658,0	7493,0	7493,0			
Peso Húmedo (gr)	4822,0	4802,0	4813,0	5010,0	5065,0	5135,0			
Volumen del Molde (cm3)	2152,49	2152,49	2134,25	2134,25	2120,27	2120,27			
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2,240	2,231	2,255	2,347	2,389	2,422			
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Numero de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P. Húmedo + Tara (gr)	124,55	114,34	126,17	141,03	134,31	134,74	127,27	130,47	131,73
Peso Seco + Tara (gr)	116,56	107,77	115,24	131,91	125,80	123,72	119,62	122,21	122,13
Peso Agua (gr)	7,99	6,57	10,93	9,12	8,51	11,02	7,65	8,26	9,60
Peso Tara (gr)	23,19	23,69	23,17	23,06	24,38	22,94	24,46	22,91	24,53
P. Muestra Seca	93,37	84,08	92,07	108,85	101,42	100,78	95,16	99,30	97,60
Contenido de Humedad %	8,56%	7,81%	11,87%	8,38%	8,39%	10,93%	8,04%	8,32%	9,84%
<b>C. Humedad Promedio</b>	<b>8,19%</b>		<b>11,87%</b>	<b>8,38%</b>		<b>10,93%</b>	<b>8,18%</b>		<b>9,84%</b>
<b>DENSIDAD SECA (gr/cm3)</b>	<b>2,071</b>		<b>1,994</b>	<b>2,081</b>		<b>2,116</b>	<b>2,208</b>		<b>2,205</b>

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO**


TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 1			NUMERO DE MOLDE Nº 2			NUMERO DE MOLDE Nº 3		
(Hs)	(Dias)	LECTURA		DEFORM.	LECTURA		DEFORM.	LECTURA		DEFORM.
		HINCHAMIENTO			HINCHAMIENTO			HINCHAMIENTO		
		(mm)		(%)	(mm)		(%)	(mm)		(%)
0	0									
24	1	<b>NO EXPANSIVO</b>								
48	2									
72	3									
96	4									

ENSAYO CARGA - PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,64	0,025	5,00	0,26	3,69	10,00	0,52	7,38	7,00	0,36	5,17
1,27	0,050	10,00	0,52	7,38	17,00	0,88	12,55	17,00	0,88	12,55
1,91	0,075	18,00	0,93	13,29	25,00	1,29	18,46	27,00	1,40	19,93
2,54	<b>0,100</b>	26,00	1,34	19,20	31,00	1,60	22,89	38,00	1,96	28,05
3,18	0,125	33,00	1,71	24,36	39,00	2,02	28,79	50,00	2,58	36,91
3,81	0,150	41,00	2,12	30,27	45,00	2,33	33,22	64,00	3,31	47,25
4,45	0,175	48,00	2,48	35,44	54,00	2,79	39,87	81,00	4,19	59,80
5,08	<b>0,200</b>	56,00	2,89	41,34	62,00	3,20	45,77	99,00	5,12	73,09
7,62	0,300	89,00	4,60	65,71	98,00	5,06	72,35	178,00	9,20	131,41
10,16	0,400	127,00	6,56	93,76	135,00	6,98	99,67	262,00	13,54	193,43
12,70	0,500	162,00	8,37	119,60	167,00	8,63	123,29	345,00	17,83	254,71

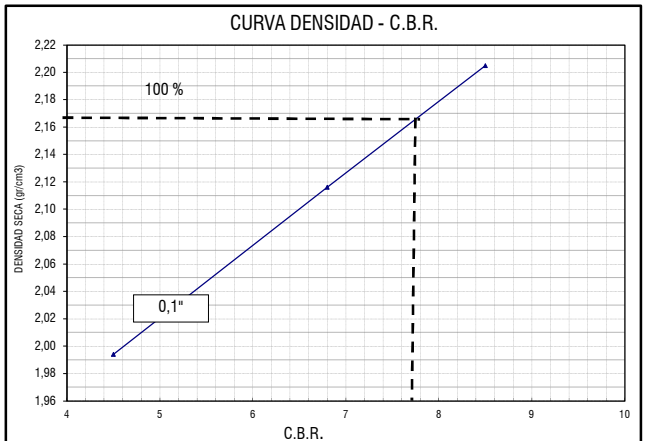
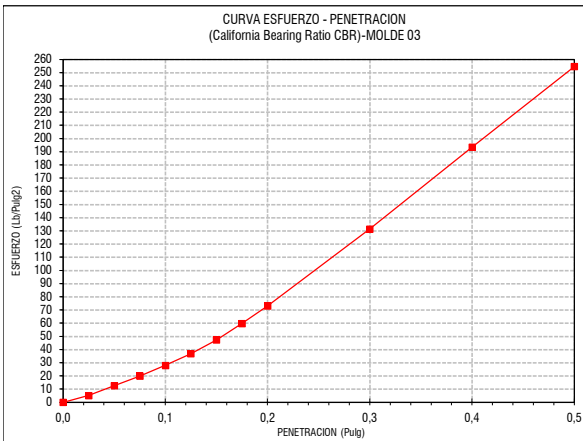
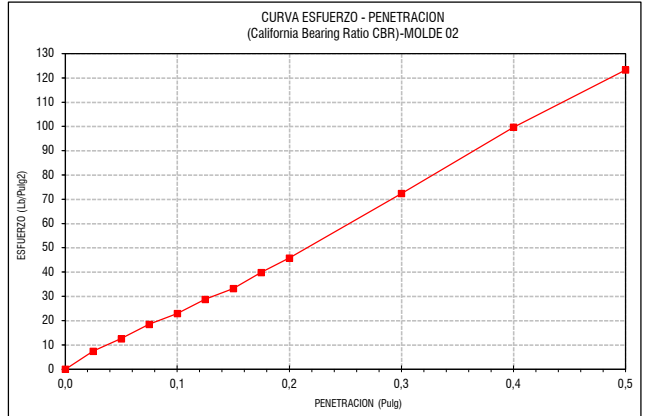
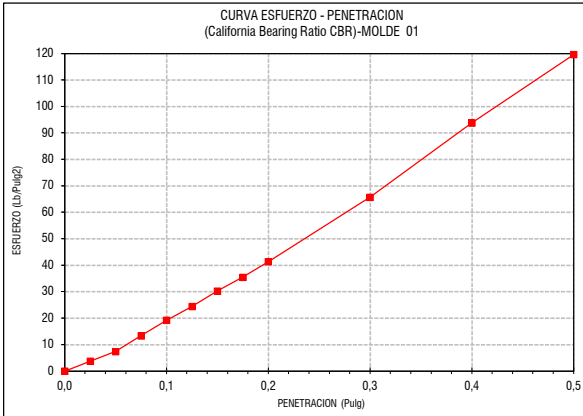
**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 INGENIERIA CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 INGENIERIA CIVIL  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD					
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO – SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHON	
SOLICITANTE :	BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 02, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	
PROGRESIVA Km. :	00 + 500				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (0)

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)  
A.S.T.M. D 1883**



(\*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg <sup>2</sup> )	PRESION PATRON (Lb/pulg <sup>2</sup> )	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )
MOLDE 01	0.1	45.00	1000	4.50	1.99
MOLDE 02	0.1	68.00	1000	6.80	2.12
MOLDE 03	0.1	85.00	1000	8.50	2.20


ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm <sup>3</sup> ) :	2.162	C.B.R. Para el 100 % de la M.D.S. (0,1")=	7,70%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	7.50		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO: 02 DIAS
----------------	-------------------------------

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 216809

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 216809

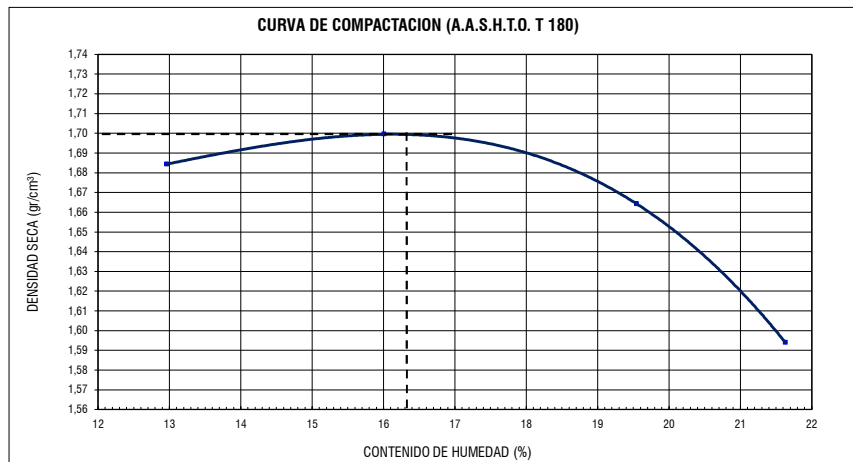
	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD						
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHON	
SOLICITANTE :	BACH:ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 21, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (3)
PROGRESIVA Km. :	10 + 000					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

**TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m<sup>3</sup>) - A.A.S.T.H.O. T 180**  
**METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA**

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m<sup>3</sup>

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5							
N° de Golpes por Capa	25								
Peso Húmedo + Molde (gr)	5694,00	5759,00		5776,00		5728,00			
Peso Molde (gr)	3898,00	3898,00		3898,00		3898,00			
Peso Húmedo (gr)	1796,00	1861,00		1878,00		1830,00			
Volumen del Molde (cm <sup>3</sup> )	943,93	943,93		943,93		943,93			
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1,90	1,97		1,99		1,94			
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	148,91	162,24	139,03	142,29	121,63	122,86	124,05	132,06
Peso Seco + Tara (gr)	134,70	146,08	122,94	126,02	109,30	109,83	106,51	112,41	
Peso Agua (gr)	14,21	16,16	16,09	16,27	12,33	13,03	17,54	19,65	
Peso Tara (gr)	23,06	23,59	23,65	23,13	40,28	48,45	23,85	23,27	
Peso Muestra Seca (gr)	111,64	122,49	99,29	102,89	69,02	61,38	82,66	89,14	
Contenido de Humedad (%)	12,73	13,19	16,21	15,81	17,86	21,23	21,22	22,04	
C. Humedad (%) promedio	12,96		16,01		19,55		21,63		
DENSIDAD SECA (cm <sup>3</sup> )	1,68		1,70		1,66		1,59		



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.70 gr/cm <sup>3</sup>
C. HUMEDAD OPTIMO :	16.20%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-


METODO DE ENSAYO :	<b>"B"</b>
DIAMETRO DE MOLDE :	<b>4"</b>
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "B", SE UTILIZA SI EL TAMIZ 3/8" RETIENE MENOS DEL 20 % Y EL TAMIZ 4" RETIENE MAS DEL 30 % EN PESO DEL M.

OBSERVACIONES:

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 JEFE DE CALIDAD  
 CIP: 216809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHON
SOLICITANTE :	BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 21, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA Km. :	10 + 000			CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	
<b>A - 4 (3)</b>					

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)**  
**A.S.T.M. D 1883**

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	4		5		6				
Altura Molde (mm)	126		126		126				
Nº Capas	5		5		5				
NºGolpes x Capa	12		25		56				
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		
P. Húmedo + Molde (gr)	11137,0	11346,0	11365,0	11586,0	11732,0	11811,0	11811,0	11811,0	
Peso Molde (gr)	7033,0	7033,0	7178,0	7178,0	7306,0	7306,0	7306,0	7306,0	
Peso Húmedo (gr)	4104,0	4313,0	4187,0	4408,0	4426,0	4505,0	4505,0	4505,0	
Volumen del Molde (cm3)	2207,22	2207,22	2192,76	2192,76	2174,64	2174,64	2174,64	2174,64	
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1,859	1,954	1,909	2,010	2,035	2,072	2,072	2,072	
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P.Húmedo + Tara (gr)	140,56	134,35	127,21	135,34	125,96	130,82	133,30	131,31	139,42
Peso Seco + Tara (gr)	124,31	119,05	107,65	119,79	110,56	111,21	117,63	115,94	118,75
Peso Agua (gr)	16,25	15,30	19,56	15,55	15,40	19,61	15,67	15,37	20,67
Peso Tara (gr)	23,85	23,27	24,45	23,65	23,65	23,78	23,13	23,04	23,65
P. Muestra Seca	100,46	95,78	83,20	96,14	86,91	87,43	94,50	92,90	95,10
Contenido de Humedad %	16,18%	15,97%	23,51%	16,17%	17,72%	22,43%	16,58%	16,54%	21,74%
C.Humedad Promedio	16,07%		23,51%	16,95%		22,43%	16,56%		21,74%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,602		1,582	1,633		1,642	1,746		1,702

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO**


TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 4			NUMERO DE MOLDE Nº 5			NUMERO DE MOLDE Nº 6		
(Hs)	(Dias)	LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEFORM.	(mm)	(%)		DEFORM.	(mm)		(%)	DEFORM.
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

ENSAYO CARGA - PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº 04			MOLDE Nº 05			MOLDE Nº 06		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		KG.	(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)	KG.	(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)	KG.	(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,64	0,025	39,00	2,02	28,79	48,00	2,48	35,44	50,00	2,58	36,91
1,27	0,050	77,00	3,98	56,85	88,00	4,55	64,97	90,00	4,65	66,45
1,91	0,075	109,00	5,63	80,47	116,00	5,99	85,64	131,00	6,77	96,71
2,54	0,100	133,00	6,87	98,19	140,00	7,24	103,36	162,00	8,37	119,60
3,18	0,125	150,00	7,75	110,74	157,00	8,11	115,91	190,00	9,82	140,27
3,81	0,150	163,00	8,42	120,34	171,00	8,84	126,25	212,00	10,96	156,52
4,45	0,175	174,00	8,99	128,46	180,00	9,30	132,89	225,00	11,63	166,11
5,08	0,200	181,00	9,35	133,63	188,00	9,72	138,80	238,00	12,30	175,71
7,62	0,300	206,00	10,65	152,09	218,00	11,27	160,94	276,00	14,26	203,77
10,16	0,400	222,00	11,47	163,90	246,00	12,71	181,62	303,00	15,66	223,70
12,70	0,500	237,00	12,25	174,97	265,00	13,70	195,64	328,00	16,95	242,16

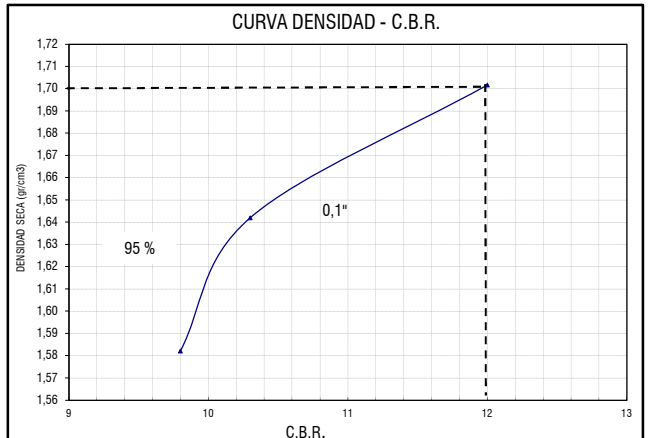
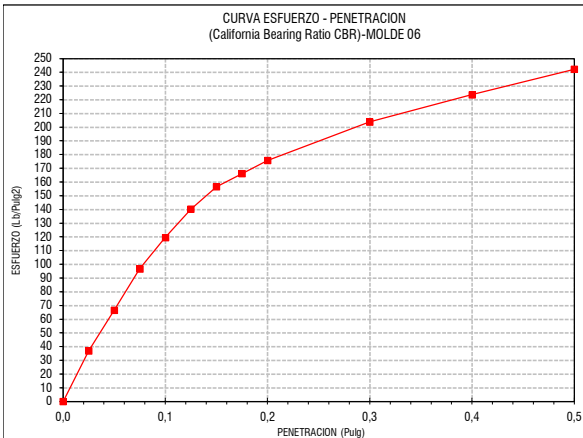
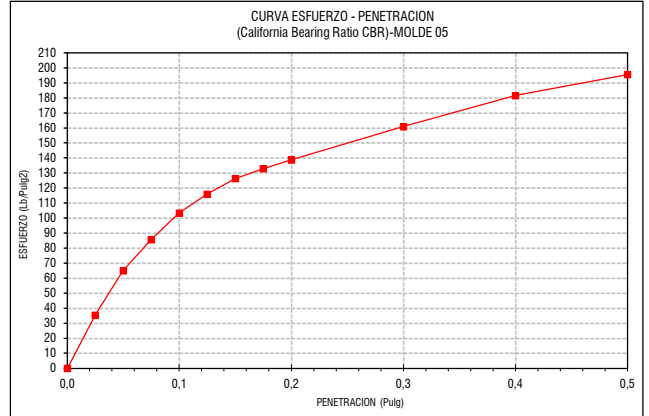
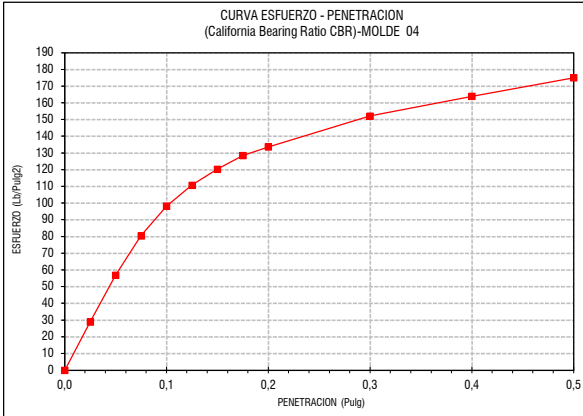
LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHON
SOLICITANTE :	BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 21, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA Km. :	10 + 000			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 4 (3)	

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)**  
**A.S.T.M. D 1883**



(\*) Valores Corregidos

MOLDE	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 04	0.1	98,00	1000	9,80	1,58
MOLDE 05	0.1	103,00	1000	10,30	1,64
MOLDE 06	0.1	120,00	1000	12,00	1,70


ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1,700	C.B.R. Para el 95 % de la M.D.S. (0,1")=	6,20%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	16,20		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	02 DIAS
----------------	-----------------------	---------

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD  
 TECNICO LABORATORISTA  
 CIP: 218809

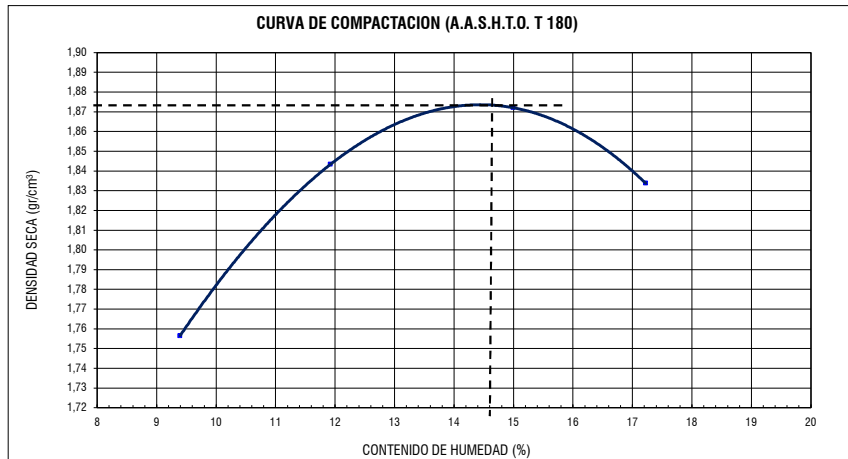
	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD					
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH:ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 06, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO
PROGRESIVA Km. :	02 + 500					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 4 (0)

**TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m3) - A.A.S.T.H.O. T 180**  
**METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA**

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m3

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5		5		5		5
N° de Golpes por Capa	56	56		56		56		56	
Peso Húmedo + Molde (gr)	5860,00	5993,00		6077,00		6074,00		6074,00	
Peso Molde (gr)	4058,00	4058,00		4058,00		4058,00		4058,00	
Peso Húmedo (gr)	1802,00	1935,00		2019,00		2016,00		2016,00	
Volumen del Molde (cm³)	937,86	937,86		937,86		937,86		937,86	
Densidad Húmeda (gr/cm³)	1,92	2,06		2,15		2,15		2,15	
HUMEDAD	Numero de Tara	381	138	412	114	397	129	129	420
	Peso Húmedo + Tara (gr)	137,00	131,38	147,36	121,60	134,92	125,77	122,19	132,04
Peso Seco + Tara (gr)	127,28	122,17	133,93	111,46	120,30	112,58	108,06	115,75	
Peso Agua (gr)	9,72	9,21	13,43	10,14	14,62	13,19	14,13	16,29	
Peso Tara (gr)	23,19	24,67	23,46	24,73	22,97	24,47	24,47	22,90	
Peso Muestra Seca (gr)	104,09	97,50	110,47	86,73	97,33	88,11	83,59	92,85	
Contenido de Humedad (%)	9,34	9,45	12,16	11,69	15,02	14,97	16,90	17,54	
C. Humedad (%) promedio	9,39		11,92		15,00		17,22		
DENSIDAD SECA (cm³)	1,76		1,84		1,87		1,83		



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.873 gr/cm3
C. HUMEDAD OPTIMO :	14,50%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.


OBSERVACIONES:

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA  
 C.I.P. 218809



	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD					
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 06, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0,20 m. A 1,50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO
PROGRESIVA Km. :	02 + 500					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
						A - 4 (0)

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)**

**A.S.T.M. D 1883**

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	4			5			6		
Altura Molde (mm)	126			126			126		
Nº Capas	5			5			5		
Nº Golpes x Capa	12			25			56		
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	11286,0		11341,0	11555,0		11587,0	11882,0		12013,0
Peso Molde (gr)	6986,0		6986,0	7092,0		7092,0	7263,0		7263,0
Peso Húmedo (gr)	4300,0		4355,0	4463,0		4495,0	4619,0		4750,0
Volumen del Molde (cm3)	2084,02		2084,02	2089,51		2089,51	2144,02		2144,02
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2,063		2,090	2,136		2,151	2,154		2,215
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	158	414	129	417	419	182	179	182	417
P. Húmedo + Tara (gr)	131,00	137,72	129,85	134,58	133,42	127,86	140,28	143,13	135,01
Peso Seco + Tara (gr)	117,69	123,57	112,20	120,36	119,00	111,08	125,53	127,96	117,97
Peso Agua (gr)	13,31	14,15	17,65	14,22	14,42	16,78	14,75	15,17	17,04
Peso Tara (gr)	24,60	23,07	24,52	23,02	23,06	24,11	24,18	24,12	23,04
P. Muestra Seca	93,09	100,50	87,68	97,34	95,94	86,97	101,35	103,84	94,93
Contenido de Humedad %	14,30%	14,08%	20,13%	14,61%	15,03%	19,29%	14,55%	14,61%	17,95%
C. Humedad Promedio	14,19%		20,13%	14,82%		19,29%	14,58%		17,95%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,807		1,740	1,860		1,803	1,880		1,878

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO**

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 4			NUMERO DE MOLDE Nº 5			NUMERO DE MOLDE Nº 6		
(Hs)	(Días)	LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
			(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00
24	1	0,020	0,508	0,40	0,020	0,508	0,40	0,010	0,254	0,20
48	2	0,050	1,270	1,01	0,040	1,016	0,81	0,030	0,762	0,60
72	3	0,070	1,778	1,41	0,060	1,524	1,21	0,050	1,270	1,01
96	4	0,100	2,540	2,02	0,080	2,032	1,61	0,060	1,524	1,21


**ENSAYO CARGA - PENETRACION**

PENETRACION		MOLDE Nº 04			MOLDE Nº 05			MOLDE Nº 06		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,64	0,025	67,02	3,46	49,48	46,73	2,41	34,50	59,03	3,05	43,58
1,27	0,050	95,24	4,92	70,31	73,60	3,80	54,34	81,64	4,22	60,27
1,91	0,075	114,89	5,94	84,82	93,57	4,84	69,08	97,78	5,05	72,19
2,54	0,100	132,28	6,84	97,66	111,28	5,75	82,16	110,45	5,71	81,54
3,18	0,125	144,23	7,45	106,48	125,00	6,46	92,28	121,58	6,28	89,76
3,81	0,150	154,61	7,99	114,15	136,76	7,07	100,97	129,64	6,70	95,71
4,45	0,175	165,45	8,55	122,15	147,16	7,61	108,65	136,06	7,03	100,45
5,08	0,200	173,60	8,97	128,17	156,27	8,08	115,37	142,26	7,35	105,03
7,62	0,300	199,94	10,33	147,61	180,45	9,33	133,22	160,76	8,31	118,69
10,16	0,400	221,46	11,44	163,50	196,78	10,17	145,28	173,11	8,95	127,80
12,70	0,500	238,74	12,34	176,26	210,03	10,85	155,06	183,29	9,47	135,32

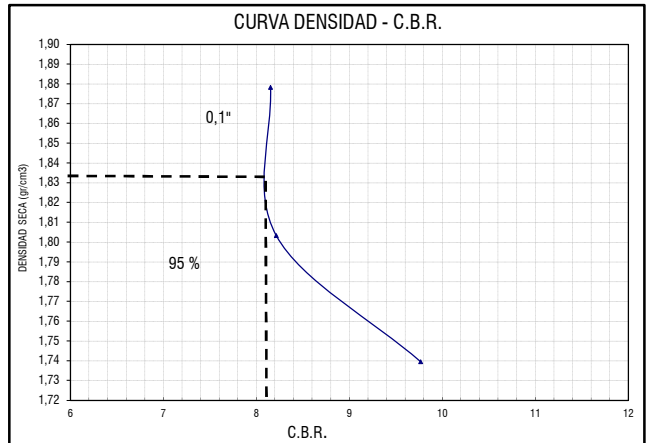
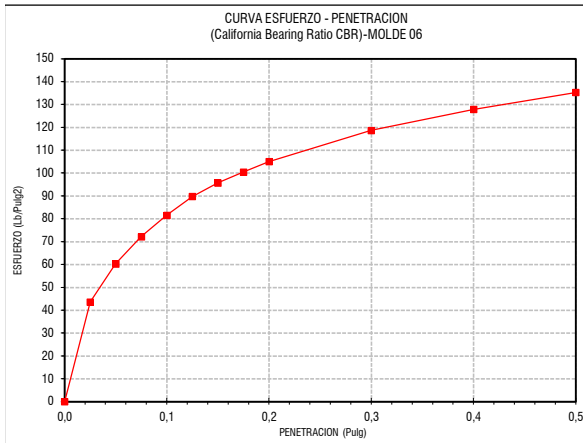
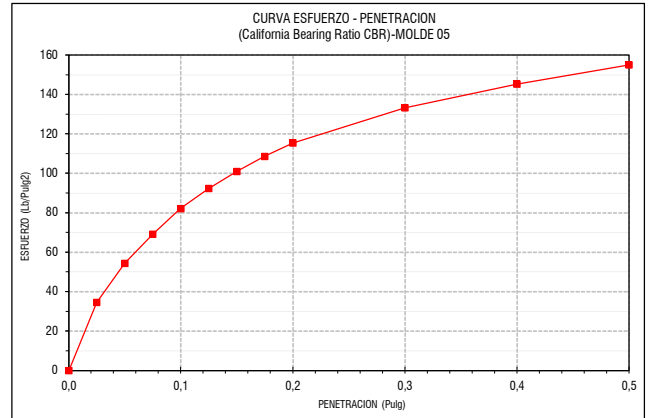
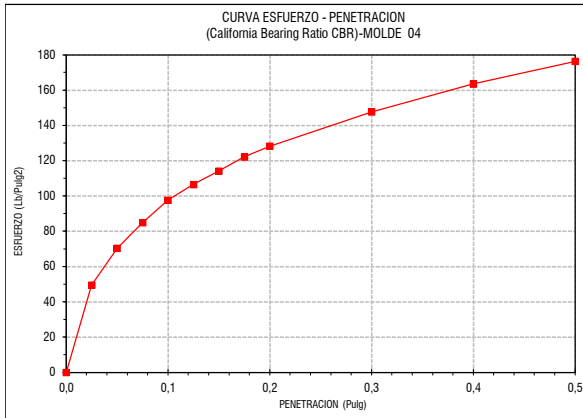
LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, REGION: CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 06, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA Km. :	02 + 500			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
					A - 4 (0)

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)**  
**A.S.T.M. D 1883**



(\*) Valores Corregidos

MOLDE	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 04	0,1	97,66	1000	9,77	1,74
MOLDE 05	0,1	82,16	1000	8,22	1,80
MOLDE 06	0,1	81,54	1000	8,15	1,88


ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1,873	C.B.R. Para el 95 % de la M.D.S. (0.1")=	6,10%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	14,50		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	04 DIAS
----------------	-----------------------	---------

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 INGENIERO CIVIL  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 Jeneer Kinbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 218809

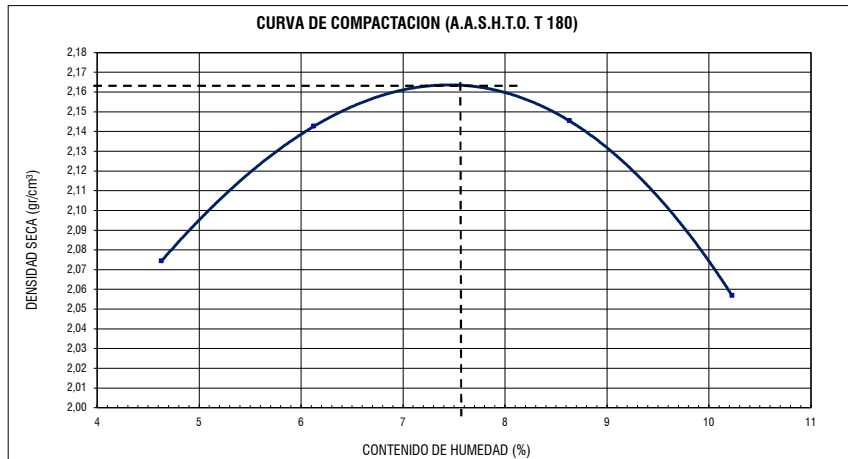
	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				CODIGO:	LSP21 - MS - 423	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD						
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL		
TEST :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA				JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.				TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACH:ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 18, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (0)
PROGRESIVA Km. :	08 + 500					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

**TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m3) - A.A.S.T.H.O. T 180**  
**METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA**

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m3

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5	5	5	5	5	5	5
N° de Golpes por Capa	56	56	56	56	56	56	56	56	
Peso Húmedo + Molde (gr)	11070,00	11289,00	11409,00	11275,00					
Peso Molde (gr)	6480,00	6480,00	6480,00	6480,00					
Peso Húmedo (gr)	4590,00	4809,00	4929,00	4795,00					
Volumen del Molde (cm³)	2114,96	2114,96	2114,96	2114,96					
Densidad Húmeda (gr/cm³)	2,17	2,27	2,33	2,27					
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	133,34	139,50	125,96	132,24	129,86	116,98	103,62	113,21
Peso Seco + Tara (gr)	128,11	134,72	120,14	125,91	121,39	109,58	96,12	104,96	
Peso Agua (gr)	5,23	4,78	5,82	6,33	8,47	7,40	7,50	8,25	
Peso Tara (gr)	22,93	23,17	24,67	23,02	24,04	23,21	23,01	24,05	
Peso Muestra Seca (gr)	105,18	111,55	95,47	102,89	97,35	86,37	73,11	80,91	
Contenido de Humedad (%)	4,97	4,29	6,10	6,15	8,70	8,57	10,26	10,20	
C. Humedad (%) promedio		4,63	6,12	8,63	10,23				
DENSIDAD SECA (cm³)		2,07	2,14	2,15	2,06				



DENSIDAD SECA MAXIMA:	2.162 gr/cm3
C. HUMEDAD OPTIMO :	7,50%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-


METODO DE ENSAYO :	"C"
DIAMETRO DE MOLDE :	6"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "C", SE UTILIZA SI EL TAMIZ 3/8" RETIENE MAS DEL 20 % Y EL TAMIZ 3/4" RETIENE MENOS DEL 30 % EN PESO DEL M.

OBSERVACIONES:

LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 JENEER KINBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

  
 JENEER KINBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - MS - 423
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO -SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHON
SOLICITANTE :	BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 18, M - 1	FECHA:	ABRIL - 2021	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA Km. :	08 + 500			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 4 (0)	

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)**

**A.S.T.M. D 1883**

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	1		2		3				
Altura Molde (mm)	126		126		126				
Nº Capas	5		5		5				
Nº Golpes x Capa	12		25		56				
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		
P. Húmedo + Molde (gr)	12486,0	12482,0	12471,0	12668,0	12558,0	12628,0			
Peso Molde (gr)	7664,0	7680,0	7658,0	7658,0	7493,0	7493,0			
Peso Húmedo (gr)	4822,0	4802,0	4813,0	5010,0	5065,0	5135,0			
Volumen del Molde (cm3)	2152,49	2152,49	2134,25	2134,25	2120,27	2120,27			
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2,240	2,231	2,255	2,347	2,389	2,422			
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Numero de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P.Húmedo + Tara (gr)	124,55	114,34	126,17	141,03	134,31	134,74	127,27	130,47	131,73
Peso Seco + Tara (gr)	116,56	107,77	115,24	131,91	125,80	123,72	119,62	122,21	122,13
Peso Agua (gr)	7,99	6,57	10,93	9,12	8,51	11,02	7,65	8,26	9,60
Peso Tara (gr)	23,19	23,69	23,17	23,06	24,38	22,94	24,46	22,91	24,53
P. Muestra Seca	93,37	84,08	92,07	108,85	101,42	100,78	95,16	99,30	97,60
Contenido de Humedad %	8,56%	7,81%	11,87%	8,38%	8,39%	10,93%	8,04%	8,32%	9,84%
C.Humedad Promedio	8,19%		11,87%	8,38%		10,93%	8,18%		9,84%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	2,071		1,994	2,081		2,116	2,208		2,205

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO**

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 1			NUMERO DE MOLDE Nº 2			NUMERO DE MOLDE Nº 3		
(Hs)	(Dias)	LECTURA		DEFORM.	LECTURA		DEFORM.	LECTURA		DEFORM.
		HINCHAMIENTO			HINCHAMIENTO			HINCHAMIENTO		
		(mm)		(%)	(mm)		(%)	(mm)		(%)
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

**ENSAYO CARGA - PENETRACION**

PENETRACION		MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,64	0,025	5,00	0,26	3,69	10,00	0,52	7,38	7,00	0,36	5,17
1,27	0,050	10,00	0,52	7,38	17,00	0,88	12,55	17,00	0,88	12,55
1,91	0,075	18,00	0,93	13,29	25,00	1,29	18,46	27,00	1,40	19,93
2,54	0,100	26,00	1,34	19,20	31,00	1,60	22,89	38,00	1,96	28,05
3,18	0,125	33,00	1,71	24,36	39,00	2,02	28,79	50,00	2,58	36,91
3,81	0,150	41,00	2,12	30,27	45,00	2,33	33,22	64,00	3,31	47,25
4,45	0,175	48,00	2,48	35,44	54,00	2,79	39,87	81,00	4,19	59,80
5,08	0,200	56,00	2,89	41,34	62,00	3,20	45,77	99,00	5,12	73,09
7,62	0,300	89,00	4,60	65,71	98,00	5,06	72,35	178,00	9,20	131,41
10,16	0,400	127,00	6,56	93,76	135,00	6,98	99,67	262,00	13,54	193,43
12,70	0,500	162,00	8,37	119,60	167,00	8,63	123,29	345,00	17,83	254,71

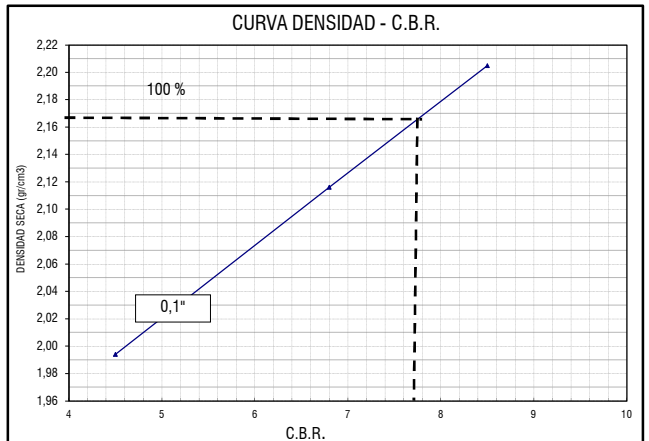
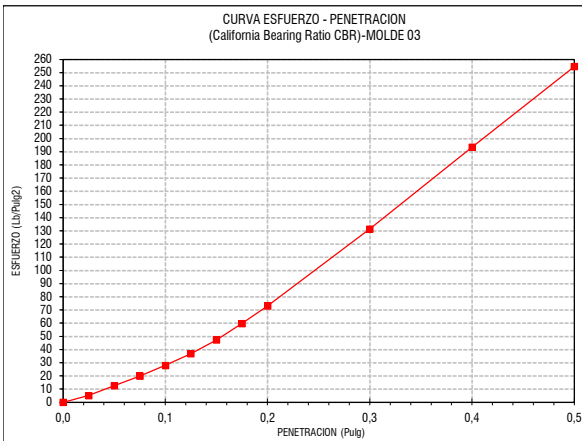
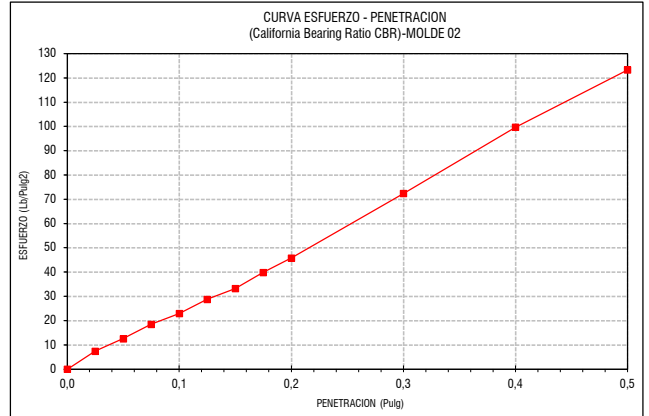
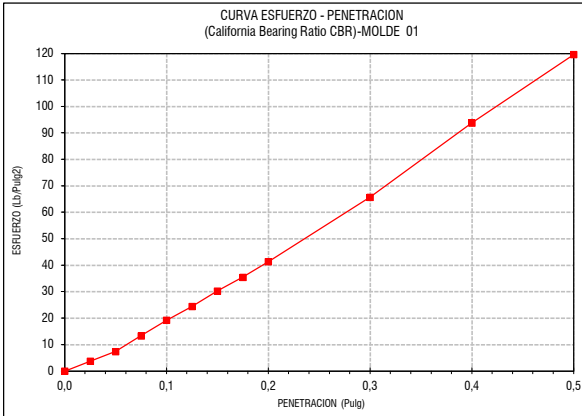
LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JEFE DE CALIDAD  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>			<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>	
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>		
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO – SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KINBEL RAMOS DIAZ	
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION: CAJAMARCA.			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHON	
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION</b>		
<b>CALICATA :</b>	C - 18, M - 1	<b>FECHA:</b>	ABRIL - 2021	<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.20 m. A 1.50 m.	
<b>PROGRESIVA Km. :</b>	08 + 500				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	<b>A - 4 (0)</b>

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)**  
**A.S.T.M. D 1883**



(\*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	45.00	1000	4.50	1.99
MOLDE 02	0.1	68.00	1000	6.80	2.12
MOLDE 03	0.1	85.00	1000	8.50	2.20


ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	2.162	C.B.R. Para el 100 % de la M.D.S. (0,1")=	6,00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	7.50		

<b>OBSERVACIONES:</b>	PERIODO DE SUMERGIDO: 02 DIAS
-----------------------	-------------------------------

**LAS MUESTRAS DE SUELOS HAN SIDO ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE**


LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 216809

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 216809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS</small>	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	ANEXOS	LSP21 – MS - 423	FECHA	

# ANEXO III

## ANÁLISIS QUÍMICO

 <b>LABSUC</b> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>		<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA	<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	JENEER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO. REGION:CAJAMARCA.	<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO	<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY


<b>ANALISIS QUIMICO DE MUESTRAS DE SUELO</b>
<b>pH, SULFATOS Y CLORUROS.</b>

PROGRESIVA km.	CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	pH	SULFATOS COMO BaSO4 (p.p.m)	Cl <sup>-1</sup>	SALES SOLUBLES TOTALES (p.p.m)
00 + 000	C - 1	M - 1	0,20 - 1,50	6,23	0.00	62,52	30,12
00 + 500	C - 2	M - 1	0,20 - 1,50	7,25	0.00	60,25	31,25
01 + 000	C - 3	M - 1	0,20 - 1,50	6,12	0.00	58,54	35,64
01 + 500	C - 4	M - 1	0,20 - 1,50	4,10	0.00	59,51	36,57
02 + 000	C - 5	M - 1	0,20 - 1,50	7,00	0.00	57,53	38,54
02 + 500	C - 6	M - 1	0,20 - 1,50	7,05	0.00	63,21	40,12
03 + 000	C - 7	M - 1	0,20 - 1,50	6,63	0.00	53,24	42,56
03 + 500	C - 8	M - 1	0,20 - 1,50	6,54	0.00	54,12	37,56
04 + 000	C - 9	M - 1	0,20 - 1,50	6,12	0.00	55,34	40,15
04 + 500	C - 10	M - 1	0,20 - 1,50	6,36	0.00	50,25	36,57
05 + 000	C - 11	M - 1	0,20 - 1,50	7,13	0.00	51,24	28,26
05 + 500	C - 12	M - 1	0,20 - 1,50	7,45	0.00	62,53	29,24
06 + 010	C - 13	M - 1	0,20 - 1,50	7,86	0.00	64,52	30,65
06 + 500	C - 14	M - 1	0,20 - 1,50	7,41	0.00	73,25	36,4
07 + 000	C - 15	M - 1	0,20 - 1,50	7,26	0.00	68,54	37,42
07 + 500	C - 16	M - 1	0,20 - 1,50	7,45	0.00	62,21	25,24
08 + 000	C - 17	M - 1	0,20 - 1,50	7,63	0.00	64,31	27,26
08 + 500	C - 18	M - 1	0,20 - 1,50	7,84	0.00	63,24	23,24
09 + 000	C - 19	M - 1	0,20 - 1,50	7,16	0.00	60,24	35,24
09 + 500	C - 20	M - 1	0,20 - 1,50	7,25	0.00	62,54	28,56
10 + 000	C - 21	M - 1	0,20 - 1,50	7,51	0.00	65,41	25,64
10 + 360	C - 22	M - 1	0,20 - 1,50	7,54	0.00	63,54	28,41

<b>OBSERVACIONES:</b>	AGRESIVIDAD BAJA AL CONCRETO, POR EXPOSICIÓN DE SULFATOS, CLORUROS Y SALES SOLUBLES TOTALES.
-----------------------	--

  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809


  
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE ESTUDIOS Y PLANIFICACIONES</small>	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	ANEXOS	LSP21 – MS - 423	FECHA	

# ANEXO IV


## PERFILES ESTRATIGRAFICOS



		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>							
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.					
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA					
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO					
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 1</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>							
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>					
						N/A					
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>		<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>		<b>MUESTRAS</b>		<b>W (%)</b>		<b>LIMITES</b>	
		<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>		<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>		<b>IP (%)</b>	
0.20		-				S/M		-		-	
0.50		A - 4 (4)		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO CLARO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.		M - 1		26,40		30	
1.00											
1.50											
2.00											
2.50											
3.00											
3.50											
4.00											


<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Ing. Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>							
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.					
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA					
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO					
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 2</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>							
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>					
						N/A					
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>		<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>		<b>MUESTRAS</b>		<b>W (%)</b>		<b>LIMITES</b>	
		<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>		<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>		<b>IP (%)</b>	
0.20		-				S/M		-		-	
0.50		A - 4 (3)		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO CLARO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.		M - 1		16,72		38	
1.00											
1.50											
2.00											
2.50											
3.00											
3.50											
4.00											


<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.B. : 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 3</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>			
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>	
						N/A	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>		<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>		<b>MUESTRAS</b>	
		<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>				<b>W (%)</b>	
		<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LIMITES</b>	
						<b>LL (%)</b>	
						<b>IP (%)</b>	
0.20		-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES		S/M	
0.50		A - 4 (0)		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO OSCURO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCIÓN DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.		M - 1	
1.00						10,00	
1.50						12	
2.00						NP	
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							



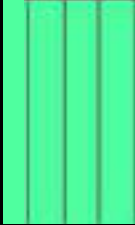
<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--

  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 216809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>							
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.					
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA					
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO					
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 4</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>							
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>					
						N/A					
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>		<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>		<b>MUESTRAS</b>		<b>W (%)</b>		<b>LIMITES</b>	
		<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>		<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>		<b>IP (%)</b>	
0.20		-				S/M		-		-	
0.50		A - 4 (3)		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO OSCURO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.		M - 1		15,31		14	
1.00											
1.50											
2.00											
2.50											
3.00											
3.50											
4.00											


<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--


**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Ing. Jenner Kimbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 5</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>			
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>	
						N/A	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>	<b>MUESTRAS</b>	<b>W (%)</b>	<b>LIMITES</b>	
	<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>	<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>
0.20	-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES	S/M	-	-	-
0.50	<b>A - 4 (4)</b>		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO CLARO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.	M - 1	16,92	35	7
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							



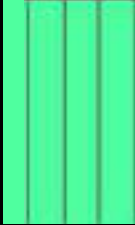
<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 6</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>			
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>	
						N/A	
		<b>CLASIFICACION</b>				<b>W</b>	
						<b>(%)</b>	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>		<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>		<b>SIMBOLO GRAFICO</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>	
						<b>MUESTRAS</b>	
						<b>(%)</b>	
						<b>LIMITES</b>	
						<b>LL (%)</b>	
						<b>IP (%)</b>	
0.20		-				MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES	
0.50						S/M	
1.00		<b>A - 4 (3)</b>				UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO CLARO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.	
1.50						M - 1	
2.00						11,04	
2.50						39	
3.00						9	
3.50							
4.00							



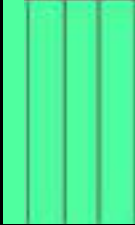
<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--


**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Ing. Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>					
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.			
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA			
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO			
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 7</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>					
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCC :</b>			
						N/A			
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>		<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>		<b>MUESTRAS</b>	<b>W (%)</b>	<b>LIMITES</b>	
		<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>	<b>SIMBOLO GRAFICO</b>					<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>
0.20		-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES		S/M	-	-	-
0.50		<b>A - 4 (6)</b>		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCIÓN DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.		M - 1	22,93	31	9
1.00									
1.50									
2.00									
2.50									
3.00									
3.50									
4.00									

<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--



**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 8</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>			
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>	
						N/A	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>	<b>MUESTRAS</b>	<b>W (%)</b>	<b>LIMITES</b>	
	<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>	<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>
0.20	-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES	S/M	-	-	-
0.50	A - 4 (6)		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.	M - 1	21,91	36	10
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							

<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--


  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 9</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>			
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>	
						N/A	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>		<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>		<b>MUESTRAS</b>	
		<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>				<b>W (%)</b>	
		<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LIMITES</b>	
						<b>LL (%)</b>	
						<b>IP (%)</b>	
0.20		-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES		S/M	
0.50		A - 4 (6)		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCIÓN DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.		M - 1	
1.00						19,59	
1.50						32	
2.00						8	
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							



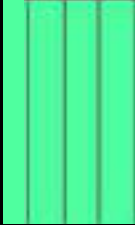
<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>							
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.					
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA					
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO					
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 10</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>							
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>					
						N/A					
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>		<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>		<b>MUESTRAS</b>		<b>W (%)</b>		<b>LIMITES</b>	
		<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>		<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>		<b>IP (%)</b>	
0.20		-				S/M		-		-	
0.50		A - 4 (3)		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.		M - 1		16,72		38	
1.00											
1.50											
2.00											
2.50											
3.00											
3.50											
4.00											



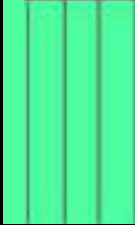
<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--

  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.B. : 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 11</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>			
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>	
						N/A	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>	<b>MUESTRAS</b>	<b>W (%)</b>	<b>LIMITES</b>	
	<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>	<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>
0.20	-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES	S/M	-	-	-
0.50	A - 4 (0)		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.	M - 1	26,89	NP	NP
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							



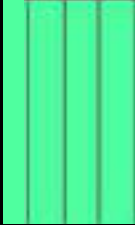
<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--

  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 12</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>			
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>	
						N/A	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>	<b>MUESTRAS</b>	<b>W (%)</b>	<b>LIMITES</b>	
	<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>	<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>
0.20	-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES	S/M	-	-	-
0.50	A - 4 (4)		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO CLARO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.	M - 1	14,90	40	9
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							


<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--


**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 13</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>			
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>	
						N/A	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>	<b>MUESTRAS</b>	<b>W (%)</b>	<b>LIMITES</b>	
	<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>	<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>
0.20	-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES	S/M	-	-	-
0.50	<b>A - 4 (0)</b>		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO OSCURO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.	M - 1	15,31	14	3
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							



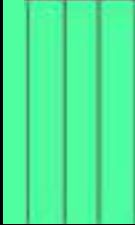
<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218509

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 14</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>			
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>	
						N/A	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>		<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>		<b>MUESTRAS</b>	
		<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>				<b>W (%)</b>	
		<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LIMITES</b>	
						<b>LL (%)</b>	
						<b>IP (%)</b>	
0.20		-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES		S/M	
0.50		A - 4 (0)		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO OSCURO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCIÓN DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.		M - 1	
1.00						19,28	
1.50						12	
2.00						NP	
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							



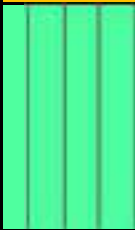
<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--


**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Ing. Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 216809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>		
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.		
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE :</b>	ARODY CIEZA ROMERO		
<b>CALICATA :</b>	<b>C - 15</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>				
			<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>	1,50	<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>		
					<b>N/A</b>		
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>	<b>MUESTRAS</b>	<b>W (%)</b>	<b>LIMITES</b>	
	<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>	<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>
0.20	-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES	S/M	-	-	-
0.50	<b>A - 4 (0)</b>		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO CLARO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.	M - 1	38,37	NP	NP
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							

<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--



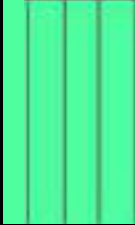
  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Ing. Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218509

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 16</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>			
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>	
						N/A	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>	<b>MUESTRAS</b>	<b>W (%)</b>	<b>LIMITES</b>	
	<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>	<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>
0.20	-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES	S/M	-	-	-
0.50	A - 4 (6)		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO OSCURO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.	M - 1	25,35	35	7
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							

<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--



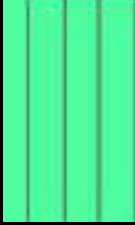

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 17</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>			
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>	
						N/A	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>	<b>MUESTRAS</b>	<b>W (%)</b>	<b>LIMITES</b>	
	<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>	<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>
0.20	-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES	S/M	-	-	-
0.50	<b>A - 4 (0)</b>		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.	M - 1	39,42	NP	NP
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							


<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--


**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 18</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>			
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>	
						N/A	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>	<b>MUESTRAS</b>	<b>W (%)</b>	<b>LIMITES</b>	
	<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>	<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>
0.20	-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES	S/M	-	-	-
0.50	<b>A - 4 (10)</b>		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO CLARO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.	M - 1	24,41	46	10
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							


<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--



		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 19</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>			
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>	
						N/A	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>		<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>		<b>MUESTRAS</b>	
		<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>				<b>W (%)</b>	
		<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LIMITES</b>	
						<b>LL (%)</b>	
						<b>IP (%)</b>	
0.20		-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES		S/M	
0.50		A - 4 (7)		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.		M - 1	
1.00						33,65	
1.50						36	
2.00						9	
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							



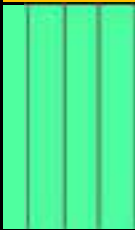
<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--

  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 ING. Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>							
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.					
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA					
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO					
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 20</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>							
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>					
						N/A					
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>		<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>		<b>MUESTRAS</b>		<b>W (%)</b>		<b>LIMITES</b>	
		<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>		<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>		<b>IP (%)</b>	
0.20		-				S/M		-		-	
0.50		A - 4 (3)		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO OSCURO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCIÓN DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.		M - 1		15,98		34	
1.00											
1.50											
2.00											
2.50											
3.00											
3.50											
4.00											



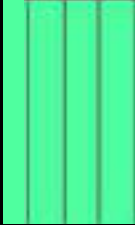
<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--


**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>		<b>LSP21 - MS - 423</b>	
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
<b>UBICACIÓN :</b>		DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TECNICO DE LAB :</b>		JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>		BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO		<b>ASISTENTE :</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>CALICATA :</b>		<b>C - 21</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>			
		<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>		1,50		<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>	
						N/A	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>	<b>MUESTRAS</b>	<b>W (%)</b>	<b>LIMITES</b>	
	<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>	<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>
0.20	-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES	S/M	-	-	-
0.50	<b>A - 4 (0)</b>		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.	M - 1	12,09	26	NP
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							


<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--


  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO :</b>	<b>LSP21 - MS - 423</b>		
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>TESIS :</b>	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.		
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: CUTERVO; PROVINCIA: CUETERVO; REGIÓN: CAJAMARCA.			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO			<b>ASISTENTE :</b>	AROODY CIEZA ROMERO		
<b>CALICATA :</b>	<b>C - 22</b>		<b>DATOS DE CAMPO</b>				
			<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m) :</b>	1,50	<b>PROF. NIVEL FREATTCO :</b>		
					<b>N/A</b>		
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	<b>CLASIFICACION</b>		<b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>	<b>MUESTRAS</b>	<b>W (%)</b>	<b>LIMITES</b>	
	<b>SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)</b>	<b>SIMBOLO GRAFICO</b>				<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>
0.20	-		MATERIAL INORGANICO PASTOS Y RAICES	S/M	-	-	-
0.50	<b>A - 4 (0)</b>		UN LIMO ARENOSO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA SE ENCUENTRA HUMEDO.	M - 1	16,45	15	NP
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							


<b>OBSERVACIONES:</b>	
-----------------------	--


**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE ESTUDIOS Y PLANIFICACIONES</small>	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	ANEXOS	LSP21 – MS - 423	FECHA	

# ANEXO V


## CROQUIS DE UBICACIÓN DE CALICATAS

 <small>LABORATORIO DE ESTUDIOS Y PLANIFICACIONES</small>	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	ANEXOS	LSP21 – MS - 423	FECHA	

# ANEXO VI

## PANEL FOTOGRAFICO




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 01:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 1 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 02:**

Se Observa La Toma De Muestras De La C - 2 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 03:**

Se Observa La Toma De Muestras De La C - 3 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 04:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 4 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 05:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 5 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"


  
LABSUC
   
LABORATORIO DE CALIDAD Y FORTALECIMIENTO
   


  
 Ingeniero Civil
   
 CIP: 218809

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 06:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 6 Para La Tesis: "Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 07:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 7 Para La Tesis: "Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 08:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 8 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"






	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 09:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 9 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 10:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 10 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 11:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 11 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 12:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 12 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 13:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 13 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 14:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 14 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 15:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 15 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 16:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 16 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"


  
 LABSUC  
 LABORATORIO DE ANÁLISIS Y ENVIOS  
 Ing. Yeán Harly y Mendoza Soberón Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 17:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 17 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"



  
 LABORATORIO DE CALIDAD DE PAGAMENTOS

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 18:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 18 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicula Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 19:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 19 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"




	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 20:**

Se Observa La Toma De Muestras De La C - 20 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"



  
 LABSUC  
 LABORATORIO DE MUESTRAS Y PRUEBAS  
 Ing. Yván Harly Y Mendoza  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 – MS - 423	FECHA	



**FOTOGRAFIA 21:** Se Observa La Toma De Muestras De La C - 21 Para La Tesis: " Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Tramo Cutervo –San José De Cullanmayo Km. 00+000 Al Km.10+360, Cajamarca"


  
 LABORATORIO DE MUESTRA PRUEBAS  
 YERREY ALBERTO RIVERA DAZA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE ESTUDIOS Y ANÁLISIS</small>	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA"			SOLICITANTE: BACH: ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY Y MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO
	ANEXOS	LSP21 – MS - 423	FECHA	

# ANEXO VII

## CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y DE INDECOPI



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

# Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA  
Director  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 017 - 2020

Página 3 de 3

1. Expediente	212-2020
2. Solicitante	GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
3. Dirección	Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Equipo	PRENSA DE ENSAYO CBR
Capacidad	5000 kgf
Marca	PERUTEST
Modelo	PTCBR1
Número de Serie	010
Procedencia	PERUTEST
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	HT WINER
Modelo	NLD-SS LCD
Número de Serie	HS201809085
Resolución	0.1 kgf

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2020-12-02

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2020-12-03

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### PTC - LF - 017 - 2020

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

#### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticas. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

#### 7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.

#### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28.0 °C	28.0 °C
Humedad Relativa	60 % HR	60 % HR

#### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-002 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE-092-19

#### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2,0$  °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### PTC - LF - 017 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

#### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	$F_1$ (kgf)	$F_1$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_3$ (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	500	497.8	497.8	497.8	497.8
20	1000	998.2	998.2	998.2	998.2
30	1500	1499.5	1499.5	1499.5	1499.5
40	2000	1999.8	1999.8	1999.8	1999.8
50	2500	2500.1	2500.1	2500.1	2500.1
60	3000	3000.4	3000.4	3000.4	3000.4
70	3500	3501.7	3501.7	3501.7	3501.7
80	4000	4002.0	4002.0	4002.0	4002.0
90	4500	4502.2	4502.2	4502.2	4502.2
100	5000	5002.4	5002.4	5002.4	5002.4
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo $F$ (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición			Incertidumbre $U$ (k=2) (%)
	Exactitud $a$ (%)	Repetibilidad $b$ (%)	Resol. Relativa $c$ (%)	
500	0.44	0.00	0.02	0.34
1000	0.18	0.00	0.01	0.34
1500	0.03	0.00	0.01	0.34
2000	0.01	0.00	0.01	0.34
2500	-0.01	0.00	0.00	0.34
3000	-0.01	0.00	0.00	0.34
3500	-0.05	0.00	0.00	0.34
4000	-0.05	0.00	0.00	0.34
4500	-0.05	0.00	0.00	0.34
5000	-0.05	0.00	0.00	0.34

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $f_0$ )	0.00 %
---	--------



#### 12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

*Área de Metrología*  
*Laboratorio de Masas*

Página 1 de 4

<b>1. Expediente</b>	<b>111-2021</b>
<b>2. Solicitante</b>	<b>GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>
<b>3. Dirección</b>	<b>Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN</b>
<b>4. Equipo de medición</b>	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>
<b>Capacidad Máxima</b>	<b>30000 g</b>
<b>División de escala (d)</b>	<b>1 g</b>
<b>Div. de verificación (e)</b>	<b>10 g</b>
<b>Clase de exactitud</b>	<b>III</b>
<b>Marca</b>	<b>VALTOX</b>
<b>Modelo</b>	<b>LCD 30N2</b>
<b>Número de Serie</b>	<b>NO INDICA</b>
<b>Capacidad mínima</b>	<b>20 g</b>
<b>Procedencia</b>	<b>CHINA</b>
<b>Identificación</b>	<b>LM-0143</b>
<b>5. Fecha de Calibración</b>	<b>2021-01-11</b>

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-01-11

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

*Área de Metrología*  
*Laboratorio de Masas*

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La verificación se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Tercera Edición.

### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
Calle: Sinchi Roca N° 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28.3 °C	28.3 °C
Humedad Relativa	56 %	56 %

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia	PESAS DE 5 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0650-2020
Patrones de referencia	PESAS DE 10 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0649-2020
Patrones de referencia	PESAS DE 20 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0546-2020
Patrones de referencia	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	METROIL M-0547-2020

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	28.3 °C	28.3 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15,000	0.4	0.1	30,000	0.5	0.0
2	15,000	0.3	0.2	30,000	0.5	0.0
3	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.3	0.2
4	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1
5	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0
6	15,000	3.4	-2.9	30,000	0.5	0.0
7	15,000	0.3	0.2	29,999	0.4	-0.9
8	14,999	0.3	-0.8	30,000	0.5	0.0
9	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0
10	15,000	0.5	0.0	29,999	0.3	-0.8
	Diferencia Máxima		3.1	Diferencia Máxima		1.1
	Error Máximo Permissible		± 20.0	Error Máximo Permissible		± 30.0

#### ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición  
de las  
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	28.3 °C	28.3 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	10 g	10	0.5	0.0	10,000	10,000	0.8	-0.3	-0.3
2		10	5.0	-4.5		10,000	0.5	0.0	4.5
3		10	0.6	-0.1		10,000	0.9	-0.4	-0.3
4		10	0.5	0.0		10,000	0.2	0.3	0.3
5		10	0.5	0.0		10,000	0.3	0.2	0.2
Error máximo permisible								± 20.0	

\* Valor entre 0 y 10e

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	28.3 °C	28.3 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p** (± g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.8	-0.3						
20	20	0.6	-0.1	0.2	20	0.5	0.0	0.3	10.0
100	100	0.4	0.1	0.4	100	0.6	-0.1	0.2	10.0
500	500	0.9	-0.4	-0.1	500	0.4	0.1	0.4	10.0
1,000	1,000	0.5	0.0	0.3	1,000	0.8	-0.3	0.0	10.0
5,000	5,000	0.6	-0.1	0.2	5,000	0.9	-0.4	-0.1	20.0
10,000	10,000	0.5	0.0	0.3	10,000	0.5	0.0	0.3	20.0
15,000	15,000	0.2	0.3	0.6	15,000	0.2	0.3	0.6	20.0
20,000	20,000	0.3	0.2	0.5	20,000	0.6	-0.1	0.2	30.0
25,000	25,001	0.3	1.2	1.5	25,000	0.5	0.0	0.3	30.0
30,000	30,001	0.5	1.0	1.3	30,000	0.5	0.0	0.3	30.0

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>C</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(1.1760000 \text{ g}^2 + 0.00000002349 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000403 R$$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 003 - 2021

*Área de Metrología*

*Laboratorio de Masas*

Página 1 de 4

<b>1. Expediente</b>	<b>111-2021</b>
<b>2. Solicitante</b>	<b>GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>
<b>3. Dirección</b>	<b>Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN</b>
<b>4. Equipo de medición</b>	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>
<b>Capacidad Máxima</b>	<b>200 g</b>
<b>División de escala (d)</b>	<b>0.01 g</b>
<b>Div. de verificación (e)</b>	<b>1 g</b>
<b>Clase de exactitud</b>	<b>II</b>
<b>Marca</b>	<b>MH SERIE</b>
<b>Modelo</b>	<b>MH 200</b>
<b>Número de Serie</b>	<b>NO INDICA</b>
<b>Capacidad mínima</b>	<b>0.20 g</b>
<b>Procedencia</b>	<b>CHINA</b>
<b>Identificación</b>	<b>LM-142</b>
<b>5. Fecha de Calibración</b>	<b>2021-01-11</b>

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-01-11

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 003 - 2021

*Área de Metrología*  
*Laboratorio de Masas*

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
Sucursal: Calle Sinchi Roca N° 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	24.3 °C	24.3 °C
Humedad Relativa	56%	56%

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Excluid. M1)	METROIL - 0547 - 2020

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 003 - 2021

Área de Metrología

Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	24.3 °C	24.3 °C

Medición N°	Carga L1 = 100.00 g			Carga L2 = 200.00 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	100.00	6	-1	200.00	5	0
2	100.00	5	0	200.00	7	-2
3	100.00	6	-1	200.00	6	-1
4	100.00	5	0	200.00	5	0
5	100.00	5	0	200.00	4	1
6	100.00	4	1	200.00	7	-2
7	100.00	6	-1	200.00	5	0
8	100.00	5	0	200.00	6	-1
9	100.00	6	-1	200.00	5	0
10	100.00	5	0	200.00	8	-3
	Diferencia Máxima		2	Diferencia Máxima		4
	Error Máximo Permisible		± 1,000	Error Máximo Permisible		± 1,000

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición  
de las  
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	24.3 °C	24.3 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	0.10 g	0.10	6	-1	200.00	200.00	5	0	1
2		0.10	5	0		200.00	6	-1	-1
3		0.10	6	-1		200.00	5	0	1
4		0.10	5	0		200.00	5	0	0
5		0.10	5	0		200.00	5	0	0
		Error máximo permisible							± 1,000

\* Valor entre 0 y 10e

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 003 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	24.3 °C	24.3 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p.** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	5	0						
0.20	0.20	5	0	0	0.20	5	0	0	1,000
1.00	1.00	4	1	1	1.00	5	0	0	1,000
10.00	10.00	5	0	0	10.00	5	0	0	1,000
50.00	50.00	4	1	1	50.00	4	1	1	1,000
100.00	100.00	5	0	0	100.00	5	0	0	1,000
200.00	200.00	5	0	0	200.00	6	-1	-1	1,000
		0				0			
		0				0			
		0				0			
		0				0			

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición  $U = 2 \times \sqrt{(0.0000183 \text{ g}^2 + 0.0000000003 \text{ R}^2)}$

Lectura corregida  $R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000018 \text{ R}$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud

## INFORME DE VERIFICACIÓN PTC - IV - '001 - 2021

Página 1 de 3

1. Expediente	111-2021
2. Solicitante	<b>GROUP JHAC S.A.C LABSUC</b> <b>LABORATORIO DE SUELOS Y</b> <b>PAVIMENTOS</b>
3. Dirección	Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL)
4. Instrumento de medición	<b>EQUIPO LÍMITE LÍQUIDO</b> (CAZUELA CASAGRANDE)
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-CC
Procedencia	PERU
Número de Serie	'028
Código de Identificación	NO INDICA
Tipo de contador	ANALÓGICO
5. Fecha de Verificación	2021-01-11

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-01-11

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALMAGA TORRES

Sello



## INFORME DE VERIFICACIÓN PTC - IV - '001 - 2021

*Área de Metrología*  
*Laboratorio de Longitud*

Página 2 de 3

### 6. Método de Verificación

La Verificación se realizó tomando las medidas del instrumento, según las especificaciones de la norma internacional ASTM D4318 "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plastic Index of Soils."

### 7. Lugar de Verificación

Laboratorio de Longitud de PERUTEST S.A.C.

### 8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	22 °C	22 °C
Humedad Relativa	60 %	60 %

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PATRONES CALIBRADOS POR INACAL	BLOQUES PATRÓN (Grado 0) Vertex Modelo VGB-87-0	INACAL LLA-C-102-2020

### 10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **VERIFICACIÓN**.

(\*) Serie grabado en el instrumento



## INFORME DE VERIFICACIÓN PTC - IV - 001 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud

Página 3 de 3

### 11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

#### DIMENSIONES DE LA BASE DE GOMA DURA

Altura (mm)	Profundidad (mm)	Ancho (mm)
50.47	150.16	125.14

#### HERRAMIENTA DE RANURADO

##### EXTREMO CURVADO

Espesor (mm)	Borde Cortante (mm)	Ancho (mm)
10.00	2.00	13.53

#### DIMENSIONES DE LA COPA

Radio de la copa (mm)	Espesor de la copa (mm)	Altura desde la guía del elevador hasta la base (mm)
53.03	2.07	48.09

Fin del Documento



## **Anexo 8: ESTUDIO SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN.**

### **8.1. GENERALIDADES:**

En el presente Estudio de Ingeniería de Detalle comprende la presentación del Estudio de Señalización del proyecto diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad Vehicular, tramo Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca.

Tanto la circulación vehicular, como peatonal, debe ser guiada y regulada a fin de que ésta pueda llevarse a cabo en forma segura, fluida, ordenada y cómoda. En este aspecto, la señalización de tránsito resulta un elemento fundamental para alcanzar tales objetivos. En efecto, a través de la señalización se indica a los usuarios de las vías y su entorno, la forma correcta y segura de transitar por ellas, con el propósito de evitar riesgos y disminuir demoras innecesarias.

### **8.2. SEGURIDAD VIAL.**

Considerando la carencia total de dispositivos de seguridad vial, se proveerá a la vía de todos los elementos necesarios, con la finalidad de evitar y/o minimizar accidentes de tránsito. En tal sentido, se tiene previsto el uso de los siguientes dispositivos de seguridad vial.

#### **8.2.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.**

#### **MATERIALES:**

##### **a. Paneles.**

Los paneles están constituidos por la señal propiamente dicha, planchas metálicas o fibra de vidrio u otros y marcos de soporte, los cuales serán uniformes para un proyecto, es decir del mismo tipo de material y de una sola pieza para las señales preventivas y reglamentarias. Los paneles de señales con dimensión horizontal mayor que 2,50 m podrán estar formados por varias piezas modulares uniformes de acuerdo al diseño que indique el Proyecto. No se permitirá en ningún caso traslapes, uniones, soldaduras ni añadiduras en cada panel individual.

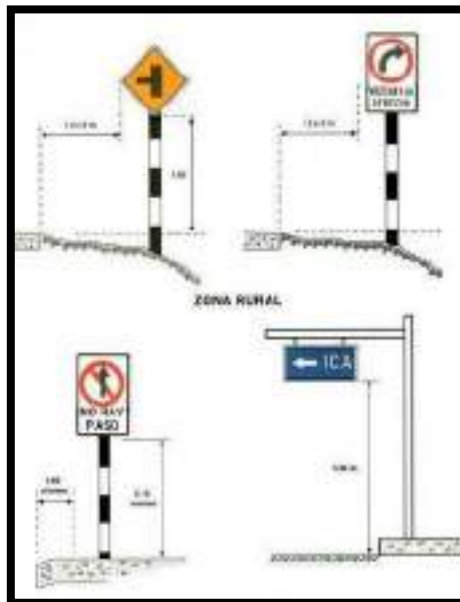
- a. Paneles de resina poliéster.
- b. Paneles de fierro galvanizado.

- c. Paneles de aluminio.
- d. Paneles de Material Compuesto de Aluminio (Aluminium Composite Panel - ACP).

**b. Postes de soporte.**

Los postes son los elementos sobre los que van montados los paneles con las señales que tengan área menor de 1,2 m<sup>2</sup> con su mayor dimensión medidas en forma vertical. El poste tendrá las características, material, forma y dimensiones que se indican en el Proyecto. Los postes serán cimentados en el terreno y podrán ser fabricados en concreto y metal.

Figura 16: Señales con poste.



Fuente: MTC.

**c. Estructuras de soporte.**

Las estructuras se utilizan generalmente para servir de soporte a las señales informativas que tengan un área mayor de 1,2 m<sup>2</sup> con la mayor dimensión medida en forma horizontal.

Las estructuras serán metálicas conformadas por tubos y perfiles de fierro negro. Los tubos tendrán un diámetro exterior no menor de 7 cm, y un espesor de paredes no menor de 2 mm serán limpiados, desengrasados y no presentarán ningún óxido antes de aplicar la pintura.

#### **d. Material retrorreflectivo.**

Este tipo de material es el que va colocado por un adhesivo sensible a la presión que le permite adherirse a los paneles para conformar una señal de tránsito visible sobre todo en las noches por la incidencia de los faros de los vehículos sobre la señal.

#### **8.1. Tachas Retrorreflectivas.**

Son elementos de señalización horizontal fijados firmemente al pavimento. Las tachas se ubican sobre una línea de demarcación con la finalidad de confirmar la instrucción entregada por dicha línea, principalmente en la conducción nocturna.

La altura de la tacha no debe exceder de 20,3 mm (0,80").

El ancho de la tacha no debe exceder de 130 mm (5,1").

El ángulo entre la cara de la tacha y la base no debe ser mayor de 45°.

#### **8.2. Clasificación.**

Las señales se clasifican en:

- Señales reguladoras o de reglamentación.
- Señales de prevención.
- Señales de información.

##### **a. Señales reglamentarias.**

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

Comprende las siguientes:

- Octogonal.
- Rectangular.



- Cuadrada.
- Triangular y Otros.

Figura 17: Señales Reglamentarias:

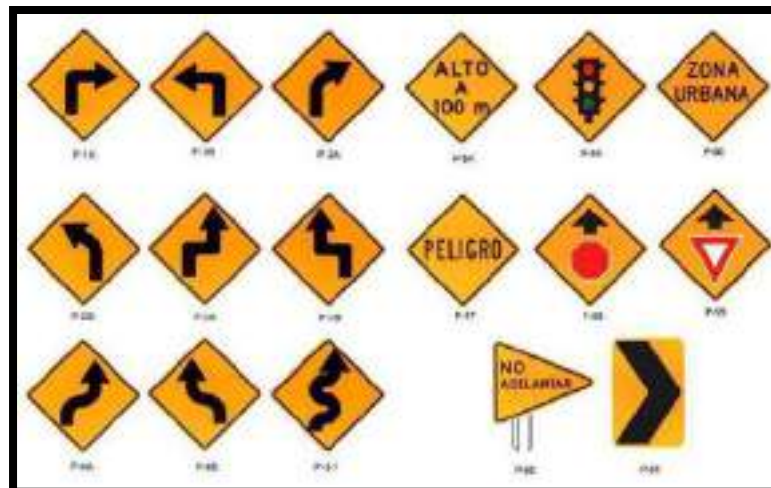


Fuente: MTC.

**b. Señales preventivas.**

Este trabajo consiste en la colocación de dispositivos de control vertical permanente, con la finalidad de advertir al usuario sobre ciertas condiciones de la vía, que impliquen peligro y requieran precaución, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

Figura 18: Señales Preventivas:



Fuente: MTC.

### c. Señales informativas.

Tendrán la forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, a excepción de los indicadores de ruta y de las señales auxiliares.

Figura 19: Señales Informativas:



Fuente: MTC.

## 8.3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

### 8.3.1. Marcas en el pavimento.

Este trabajo consiste en la señalización horizontal de la vía, mediante la demarcación de la superficie de rodadura con pintura u otros materiales debidamente aprobados, con la finalidad de delimitar los bordes de la pista, separar los carriles de circulación, resaltar y delimitar las zonas de restricción y otros, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

Asimismo, las marcas en el pavimento pueden estar conformadas por líneas, símbolos y leyendas, las cuales tienen por finalidad el ordenar encauzar y regular el tránsito vehicular y complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de colegios, cruces de vías férreas,

intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario.

### **8.3.2. POSTES DE KILOMETRAJE.**

Se utilizarán para indicar la distancia al punto de origen de la vía. Se colocarán a intervalos de 1 km. A la derecha e izquierda en forma alternada, ubicando los kilómetros partes a la derecha de la vía. Se fabricarán en concreto f'c 175 kg/cm<sup>2</sup> y tendrán un refuerzo consistente de 3 aceros de 3/8" con estribos de alambre N° 8 a 0.15 m. Tendrán una longitud de 1.20 m. Los postes serán pintados en blanco con bandas negras de acuerdo a los planos, con tres manos de pintura al óleo. La cimentación será de concreto ciclópeo, de dimensiones de 0.50 x 0.50 m.

## Anexo 9: DISEÑO GEOMÉTRICO.

### Normas de diseño

El diseño geométrico de la carretera se ha desarrollado considerando lo establecido en el Manual de Diseño DG – 2018 en lo que corresponda.

### Vehículos de diseño:

**B2: ómnibus de 2 ejes.**

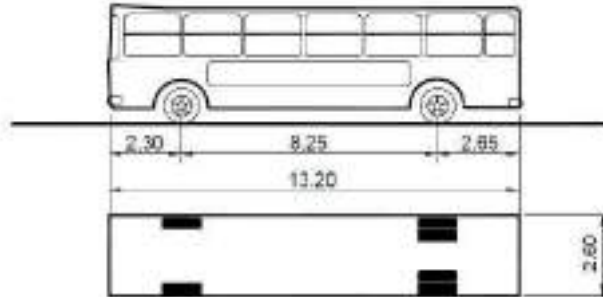


Tabla 54: Radios máximos y mínimos para un B2.

Tabla 201.03

Ómnibus de dos ejes (B2)

Radios máximos/mínimos y ángulos

Ángulo trayectoria	R máx Exterior vehículo (E)	R mín Interior Rueda (J)	Ángulo Máximo dirección
30°	13,76 m	10,17 m	20,2°
60°	14,09 m	8,68 m	30,0°
90°	14,24 m	7,96 m	34,0°
120°	14,31 m	7,59 m	37,4°
150°	14,35 m	7,40 m	38,7°
180°	14,37 m	7,30 m	39,3°

Fuente: Manual geométrico de carreteras DG-2018.

### 9.1. CLASIFICACION DE LA VIA:

Según el MANUAL DE CARRETERAS DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 las carreteras en el Perú se clasifican de la siguiente manera.

a) Autopistas de Primera Clase.

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6 000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que

proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

b) Autopistas de Segunda Clase.

Son carreteras con un IMDA entre 6000 y 4 001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

c) Carreteras de Primera Clase.

Son carreteras con un IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

d) Carreteras de Segunda Clase.

Son carreteras con IMDA entre 2 000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

e) Carreteras de Tercera Clase.

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.

#### f) Trochas Carrozable

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m.

La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

Para mi Proyecto se considerará una Carretera de Tercera Clase, debido a que la proyección de tráfico es de 299 vehículos/día, siendo la demanda máxima.

## **9.2. CLASIFICACIÓN DE OROGRAFIA.**

Las carreteras del Perú, en función a la orografía predominante del terreno por dónde discurre su trazado, se clasifican en:

#### a) Terreno plano (tipo 1)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazado.

#### b) Terreno ondulado (tipo 2)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado.

c) Terreno accidentado (tipo 3)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazado.

d) Terreno escarpado (tipo 4)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazado.

Para mi proyecto de acuerdo a esta clasificación orográfica se clasifico como Terreno Ondulado y Accidentado (Tipo 2 y tipo 3), el cual tendremos en cuenta en el diseño geométrico en planta y perfil.

### **9.3. VELOCIDAD DE DIRECTRIZ.**

El Diseño Geométrico de Carreteras se efectuará en concordancia con los tipos de vehículos, dimensiones, pesos y demás características, contenidas en el Reglamento Nacional de Vehículos vigente.

La Velocidad de Diseño está definida en función de la clasificación por demanda u orografía de la carretera a diseñarse. A cada tramo homogéneo se le puede asignar la Velocidad de Diseño en el rango según que indica la tabla.

Tabla 55: Rangos de velocidad de Diseño según clasificación de la carretera

Tabla 204.01  
Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de tercera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Fuente: Manual geométrico de carreteras DG-2018.

Para el diseño del proyecto se considera una Velocidad de diseño de 30 km/h y 40km/h, según la clasificación por demanda y orografía.

#### 9.4. DISTANCIA DE VISIBILIDAD.

Distancia de visibilidad es la longitud continua hacia adelante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras a que se vea obligado o que decida efectuar. En diseño se consideran tres distancias de visibilidad:

- Visibilidad de parada.
- Visibilidad de adelantamiento.
- Visibilidad para cruzar una carretera



Las dos primeras influyen el diseño de la carretera en campo abierto y serán tratadas en esta sección considerando alineamiento recto y rasante de pendiente uniforme.

### **9.5. DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA.**

Es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño,

Antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria.

La distancia de parada sobre una alineación recta de pendiente uniforme, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Dp = \frac{V T_p}{3.6} + \frac{V^2}{254(f \pm i)}$$

Donde:

Dp: Distancia de parada (m)

V: Velocidad de diseño

Tp: Tiempo de percepción + reacción(s)

F: Coeficiente de fricción, pavimento húmedo.

+i : Subidas respecto al sentido de circulación.

-i: Bajadas respecto al sentido de circulación.

El primer término de la fórmula representa la distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción (dtp) y el segundo la distancia recorrida durante el frenado hasta la detención (df).

El tiempo de reacción de frenado, es el intervalo entre el instante en que el conductor reconoce la existencia de un objeto, o peligro sobre la plataforma, adelante y el instante en que realmente aplica los frenos. Así se define que el tiempo de reacción mínimo adecuado será por lo menos de 2 segundos.

La distancia de frenado aproximada de un vehículo, sobre una calzada plana puede determinarse mediante la siguiente fórmula:

$$d = \frac{V^2}{254a}$$

Donde:

d: distancia de frenado (m)

V: Velocidad de diseño.

a: deceleración en m/s<sup>2</sup> (es función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo).

Si en una sección de la vía no es posible lograr la distancia mínima de visibilidad de parada correspondiente a la velocidad de diseño, se deberá señalar dicho sector con la velocidad máxima admisible, siendo éste un recurso excepcional que debe ser autorizado por la entidad competente.

Asimismo, la pendiente ejerce influencia sobre la distancia de parada. Esta influencia tiene importancia práctica para valores de la pendiente de subida o bajada => a 6% y para velocidades de diseño > a 70 km/h.

En todos los puntos de una carretera, la distancia de visibilidad será > a, la distancia de visibilidad de parada

Para el presente proyecto se define la distancia mínima de visibilidad de parada según la velocidad de diseño de acuerdo al cuadro.

Tabla 56: Distancia de visibilidad de parada en función a velocidad y pendiente.

**Tabla 205.01 -A**  
**Distancia de visibilidad de parada con pendiente (metros)**

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	283	293	304	234	223	214
130	310	338	375	267	252	238

Fuente: Manual geométrico de carreteras DG-2018

## **9.6. DISEÑO GEOMETRICO EN PLANTA.**

El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal, está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente.

El alineamiento horizontal deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible.

En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad.

### **9.6.1 CONSIDERACIONES DE DISEÑO.**

Algunos aspectos a considerar en el diseño en planta:

- Deben evitarse tramos con alineamientos rectos demasiado largos. Tales tramos son monótonos durante el día, y en la noche aumenta el peligro de deslumbramiento de las luces del vehículo que avanza en sentido opuesto. Es preferible reemplazar grandes alineamientos, por curvas de grandes radios.
- Para las autopistas de primer y segundo nivel, el trazado deberá ser más bien una combinación de curvas de radios amplios y tangentes no extensas.
- En el caso de ángulos de deflexión  $\Delta$  pequeños, iguales o inferiores a  $5^\circ$ , los radios deberán ser suficientemente grandes para proporcionar longitud de curva mínima.

## **9.7. TRAMOS EN TANGENTE.**

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, en función a la velocidad de diseño, serán las indicadas según la siguiente tabla.

Tabla 57: Longitudes de tramos en tangente

Longitudes de tramos en tangente			
V (km/h)	L min.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Fuente: Manual geométrico de carreteras DG-2018

Dónde: las longitudes de tramos están calculados de acuerdo a la siguiente fórmula:

$L_{min.s} = 1.39V$ , Longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario).

$L_{min.o} = 2.78V$ , Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido).

$L_{max} = 16.70V$ , Longitud máxima deseable (m).

V: Velocidad de diseño (km/h).

### 9.8. CURVAS CIRCULARES.

Las curvas horizontales circulares simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales.

Los elementos y nomenclatura de las curvas horizontales circulares que a continuación se indican, deben ser utilizadas sin ninguna modificación y son los siguientes:

P.C: Punto de inicio de la curva.

P.I: Punto de Intersección de 2 alineaciones consecutivas.

P.T: Punto de tangencia.

E: Distancia a externa (m).

M: Distancia de la ordenada media (m).

R: Longitud del radio de la curva (m).

T: Longitud de la subtangente (P.C. a P.I. y P.I. a P.T.) (m).

L: Longitud de la curva (m).

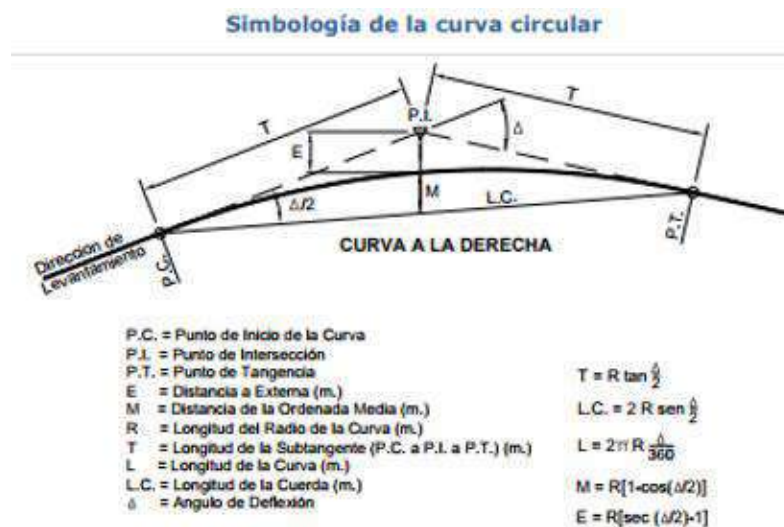
L.C: Longitud de la cuerda (m).

$\Delta$ : Ángulo de deflexión ( $^{\circ}$ ).

P: Peralte; valor máximo de la inclinación transversal de la calzada, asociado al diseño de la curva (%).

Sa: Sobreechanco que pueden requerir las curvas para compensar el aumento de espacio lateral que experimentan los vehículos al describir la curva (m).

### 9.8.1. DISEÑO DE CURVAS HORIZONTALES



Formulas Elem. De Curvas:

**Tangente:**

$$T = R \tan(\Delta/2)$$

**Externa:**

$$E = R \left( \sec \frac{\Delta}{2} - 1 \right)$$

**Long. Curva:**

$$L_c = 2R \operatorname{sen}(\Delta/2)$$

**Flecha:**

$$F = M = R(1 - \cos(\Delta/2))$$

Tabla 58: Cuadro de diseño de elementos de curva.

# PI	DIRECCIÓN	DELTA	R	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE	S/A	P MAX
CI-1	S49° 07' 48E"	4°56'12"	150	6.47	12.92	12.92	0.14	0.14	0+091.1 6	0+097.6 3	0+104.0 9	9294558.0 6	742558.2 5	0.6	12%
CI-2	S63° 51' 55E"	24°32'00"	120	26.09	51.38	50.99	2.8	2.74	0+190.4 8	0+216.5 8	0+241.8 7	9294484.1 7	742651.4 7	0.72	12%
CI-3	S72° 27' 41E"	7°20'27"	100	6.41	12.81	12.8	0.21	0.21	0+306.5 4	0+312.9 5	0+319.3 5	9294460.8 8	742745.8 1	0.84	12%
CI-4	S58° 45' 03E"	20°04'50"	100	17.71	35.05	34.87	1.56	1.53	0+415.8 0	0+433.5 1	0+450.8 5	9294417.2 6	742858.2 2	0.84	12%
CI-5	S57° 14' 52E"	17°04'28"	55	8.26	16.39	16.33	0.62	0.61	0+513.3 5	0+521.6 0	0+529.7 4	9294358.8 9	742924.6 8	1.38	12%
CI-6	S48° 59' 07E"	33°35'58"	55	16.61	32.25	31.79	2.45	2.35	0+578.7 7	0+595.3 8	0+611.0 3	9294328.5 8	742992.0 8	1.38	12%
CI-7	S23° 51' 19E"	16°39'40"	80	11.71	23.26	23.18	0.85	0.84	0+697.3 5	0+709.0 6	0+720.6 1	9294231.5 6	743053.1 4	1.01	12%
CI-8	S1° 38' 38E"	27°45'41"	55	13.59	26.65	26.39	1.65	1.61	0+804.3 6	0+817.9 6	0+831.0 1	9294126.4 8	743082.3 3	1.38	12%
CI-9	S25° 47' 28W"	27°06'31"	70	16.88	33.12	32.81	2.01	1.95	0+922.1 0	0+938.9 7	0+955.2 1	9294007.6 9	743056.5 7	1.13	12%
CI-10	S21° 32' 00W"	35°37'26"	25	8.03	15.54	15.29	1.26	1.2	0+998.6 0	1+006.6 3	1+014.1 4	9293954.8 8	743013.2 8	2.78	12%
CI-11	S25° 59' 00W"	44°31'26"	25	10.23	19.43	18.94	2.01	1.86	1+058.1 5	1+068.3 9	1+077.5 8	9293892.7 3	743009.2 3	2.78	12%
CI-12	S66° 48' 45W"	37°08'04"	25	8.4	16.2	15.92	1.37	1.3	1+162.8 9	1+171.2 9	1+179.0 9	9293823.5 1	742931.6 9	2.78	12%
CI-13	S67° 43' 38W"	35°18'18"	25	7.96	15.4	15.16	1.24	1.18	1+223.9 0	1+231.8 6	1+239.3 1	9293818.5 8	742870.7 3	2.78	12%
CI-14	S66° 35' 42W"	33°02'25"	25	7.41	14.42	14.22	1.08	1.03	1+286.7 6	1+294.1 8	1+301.1 8	9293778.2 6	742822.5 5	2.78	12%
CI-15	S22° 48' 09W"	120°37'31 "	40	70.16	84.21	69.5	40.76	20.1 9	1+348.7 1	1+418.8 8	1+432.9 3	9293763.2 6	742698.3 4	1.82	12%
CI-16	S27° 26' 08E"	20°08'57"	50	8.88	17.58	17.49	0.78	0.77	1+519.3 9	1+528.2 7	1+536.9 7	9293631.9 7	742799.1 2	1.5	12%

Fuente: Elaborado por el investigador

Continuación de la tabla 58: Cuadro de diseño de elementos de curva.

CI-17	S14° 00' 52E"	6°41'34"	80	4.68	9.34	9.34	0.14	0.14	1+621.39	1+626.07	1+630.73	9293538.46	742828.35	1.01	12%
CI-18	S80° 22' 52E"	139°25'34"	60	162.31	146.01	112.56	113.05	39.2	1+690.16	1+852.48	1+836.17	9293315.95	742870.27	1.28	12%
CI-19	N61° 50' 27E"	63°52'13"	25	15.58	27.87	26.45	4.46	3.78	1+888.08	1+903.66	1+915.95	9293515.15	742984.84	2.78	12%
CI-20	N65° 39' 42E"	56°13'43"	35	18.7	34.35	32.99	4.68	4.13	1+988.76	2+007.46	2+023.11	9293508.1	743091.71	2.05	12%
CI-21	S76° 16' 29E"	132°21'20"	60	135.9	138.6	109.78	88.55	35.77	2+070.08	2+205.97	2+208.68	9293667.91	743214.54	1.28	12%
CI-22	S18° 47' 45E"	17°23'52"	55	8.42	16.7	16.64	0.64	0.63	2+295.83	2+304.25	2+312.53	9293440.03	743255.12	1.38	12%
CI-23	S15° 15' 02E"	24°29'19"	55	11.94	23.51	23.33	1.28	1.25	2+388.59	2+400.53	2+412.10	9293354.51	743299.63	1.38	12%
CI-24	S10° 04' 39W"	26°10'02"	55	12.78	25.12	24.9	1.47	1.43	2+493.98	2+506.76	2+519.10	9293248.06	743305.22	1.38	12%
CI-25	S11° 39' 38E"	69°38'36"	30	20.87	36.47	34.26	6.54	5.37	2+561.56	2+582.42	2+598.02	9293178.09	743275.29	2.35	12%
CI-26	S38° 22' 30E"	16°12'53"	100	14.25	28.3	28.21	1.01	1	2+697.87	2+712.12	2+726.17	9293085.15	743373.16	0.84	12%
CI-27	S46° 05' 22E"	31°38'37"	100	28.34	55.23	54.53	3.94	3.79	2+833.16	2+861.50	2+888.39	9292955.97	743448.55	0.84	12%
CI-28	S47° 31' 35E"	28°46'12"	45	11.54	22.6	22.36	1.46	1.41	2+993.36	3+004.90	3+015.96	9292887.77	743576.34	1.64	12%
CI-29	S11° 44' 22W"	89°45'43"	70	69.71	109.66	98.79	28.79	20.4	3+114.28	3+183.99	3+223.94	9292737.41	743674.52	1.13	12%
CI-30	S34° 02' 36W"	45°09'15"	80	33.26	63.05	61.43	6.64	6.13	3+336.32	3+369.58	3+399.36	9292618.93	743494.69	1.01	12%
CI-31	S21° 21' 16W"	19°46'33"	50	8.72	17.26	17.17	0.75	0.74	3+487.08	3+495.80	3+504.34	9292491.82	743468.91	1.5	12%
CI-32	S1° 15' 22E"	64°59'48"	30	19.11	34.03	32.24	5.57	4.7	3+575.32	3+594.43	3+609.35	9292407.35	743417.66	2.35	12%
CI-33	S10° 28' 18E"	46°33'56"	35	15.06	28.45	27.67	3.1	2.85	3+659.04	3+674.11	3+687.49	9292337.62	743464.26	2.05	12%
CI-34	S20° 23' 36W"	15°09'51"	80	10.65	21.17	21.11	0.71	0.7	3+891.74	3+902.39	3+912.91	9292113.38	743413.27	1.01	12%

Fuente: Elaborado por el investigador

Continuación de la tabla 58: Cuadro de diseño de elementos de curva.

CI-35	S17° 47' 41W"	20°21'41"	100	17.96	35.54	35.35	1.6	1.57	4+055.64	4+073.60	4+091.18	9291962.07	743332.9	0.84	12%
CI-36	S30° 10' 33W"	45°07'25"	120	49.86	94.51	92.08	9.95	9.18	4+159.73	4+209.59	4+254.24	9291826.9	743314.83	0.72	12%
CI-37	S44° 10' 43W"	17°07'07"	50	7.53	14.94	14.88	0.56	0.56	4+344.48	4+352.00	4+359.42	9291737.52	743197.34	1.5	12%
CI-38	S26° 20' 14W"	18°33'52"	50	8.17	16.2	16.13	0.66	0.65	4+451.97	4+460.14	4+468.17	9291649.52	743134.3	1.5	12%
CI-39	S6° 43' 57W"	20°38'41"	55	10.02	19.82	19.71	0.9	0.89	4+558.32	4+568.34	4+578.14	9291545.95	743102.52	1.38	12%
CI-40	S36° 55' 49W"	81°02'26"	40	34.19	56.58	51.98	12.62	9.59	4+650.65	4+684.83	4+707.22	9291429.47	743109.83	1.82	12%
CI-41	S54° 29' 08W"	45°55'48"	25	10.59	20.04	19.51	2.15	1.98	4+766.81	4+777.41	4+786.86	9291406.79	743007.95	2.78	12%
CI-42	S6° 57' 51W"	49°06'47"	25	11.42	21.43	20.78	2.49	2.26	4+877.59	4+889.01	4+899.02	9291310.67	742949	2.78	12%
CI-43	S29° 05' 31E"	22°59'56"	25	5.09	10.04	9.97	0.51	0.5	4+986.71	4+991.79	4+996.74	9291211.35	742980.5	2.78	12%
CI-44	S3° 22' 52E"	74°25'14"	25	18.98	32.47	30.24	6.39	5.09	5+051.81	5+070.79	5+084.28	9291151.26	743031.99	2.78	12%
CI-45	S70° 27' 04W"	73°14'38"	25	18.58	31.96	29.83	6.15	4.94	5+153.78	5+172.36	5+185.74	9291062.32	742972.38	2.78	12%
CI-46	S52° 09' 40W"	109°49'26"	50	71.17	95.84	81.83	36.98	21.26	5+250.00	5+321.18	5+345.84	9291107.53	742825.15	1.5	12%
CI-47	S10° 51' 28W"	27°13'01"	55	13.31	26.13	25.88	1.59	1.54	5+409.50	5+422.81	5+435.62	9290959.56	742832.26	1.38	12%
CI-48	S10° 46' 59E"	70°29'56"	40	28.27	49.22	46.17	8.98	7.33	5+511.83	5+540.10	5+561.05	9290852.35	742783.48	1.82	12%
CI-49	S0° 01' 48W"	92°07'30"	35	36.32	56.28	50.41	15.44	10.71	5+628.48	5+664.81	5+684.76	9290760.69	742878.5	2.05	12%
CI-50	S32° 08' 26W"	27°54'14"	50	12.42	24.35	24.11	1.52	1.48	5+747.42	5+759.84	5+771.77	9290683.43	742798.24	1.5	12%
CI-51	S3° 07' 43W"	30°07'12"	30	8.07	15.77	15.59	1.07	1.03	5+866.01	5+874.08	5+881.78	9290574.43	742762.43	2.35	12%
CI-52	S7° 58' 34W"	39°48'53"	50	18.11	34.74	34.05	3.18	2.99	5+927.08	5+945.18	5+961.82	9290504.5	742777.21	1.5	12%
CI-53	S57° 13' 38W"	58°41'15"	25	14.05	25.61	24.5	3.68	3.21	6+053.82	6+067.88	6+079.43	9290394.75	742719.14	2.78	12%
CI-54	S73° 51' 46W"	25°24'59"	30	6.77	13.31	13.2	0.75	0.73	6+133.56	6+140.32	6+146.87	9290390.27	742644.32	2.35	12%
CI-55	S43° 40' 05W"	34°58'22"	50	15.75	30.52	30.05	2.42	2.31	6+285.95	6+301.70	6+316.47	9290312.3	742502.78	1.5	12%
CI-56	S21° 00' 33E"	94°22'55"	25	26.99	41.18	36.68	11.79	8.01	6+404.97	6+431.96	6+446.15	9290194.53	742444.87	2.78	12%
CI-57	S46° 57' 17E"	42°29'28"	25	9.72	18.54	18.12	1.82	1.7	6+491.50	6+501.22	6+510.04	9290164.05	742521.06	2.78	12%
CI-58	S48° 39' 37E"	45°54'08"	50	21.17	40.06	38.99	4.3	3.96	6+556.68	6+577.85	6+596.74	9290094.2	742554.69	1.5	12%
CI-59	S87° 16' 58E"	31°20'33"	100	28.05	54.7	54.02	3.86	3.72	6+727.95	6+756.01	6+782.66	9290037.27	742725.93	0.84	12%
CI-60	S86° 07' 23E"	33°39'41"	55	16.64	32.31	31.85	2.46	2.36	6+872.18	6+888.82	6+904.50	9290067.36	742856.73	1.38	12%

Fuente: Elaborado por el investigador



Continuación de la tabla 58: Cuadro de diseño de elementos de curva.

CI-35	S17° 47' 41W"	20°21'41"	100	17.96	35.54	35.35	1.6	1.57	4+055.64	4+073.60	4+091.18	9291962.07	743332.9	0.84	12%
CI-36	S30° 10' 33W"	45°07'25"	120	49.86	94.51	92.08	9.95	9.18	4+159.73	4+209.59	4+254.24	9291826.9	743314.83	0.72	12%
CI-37	S44° 10' 43W"	17°07'07"	50	7.53	14.94	14.88	0.56	0.56	4+344.48	4+352.00	4+359.42	9291737.52	743197.34	1.5	12%
CI-38	S26° 20' 14W"	18°33'52"	50	8.17	16.2	16.13	0.66	0.65	4+451.97	4+460.14	4+468.17	9291649.52	743134.3	1.5	12%
CI-39	S6° 43' 57W"	20°38'41"	55	10.02	19.82	19.71	0.9	0.89	4+558.32	4+568.34	4+578.14	9291545.95	743102.52	1.38	12%
CI-40	S36° 55' 49W"	81°02'26"	40	34.19	56.58	51.98	12.62	9.59	4+650.65	4+684.83	4+707.22	9291429.47	743109.83	1.82	12%
CI-41	S54° 29' 08W"	45°55'48"	25	10.59	20.04	19.51	2.15	1.98	4+766.81	4+777.41	4+786.86	9291406.79	743007.95	2.78	12%
CI-42	S6° 57' 51W"	49°06'47"	25	11.42	21.43	20.78	2.49	2.26	4+877.59	4+889.01	4+899.02	9291310.67	742949	2.78	12%
CI-43	S29° 05' 31E"	22°59'56"	25	5.09	10.04	9.97	0.51	0.5	4+986.71	4+991.79	4+996.74	9291211.35	742980.5	2.78	12%
CI-44	S3° 22' 52E"	74°25'14"	25	18.98	32.47	30.24	6.39	5.09	5+051.81	5+070.79	5+084.28	9291151.26	743031.99	2.78	12%
CI-45	S70° 27' 04W"	73°14'38"	25	18.58	31.96	29.83	6.15	4.94	5+153.78	5+172.36	5+185.74	9291062.32	742972.38	2.78	12%
CI-46	S52° 09' 40W"	109°49'26"	50	71.17	95.84	81.83	36.98	21.26	5+250.00	5+321.18	5+345.84	9291107.53	742825.15	1.5	12%
CI-47	S10° 51' 28W"	27°13'01"	55	13.31	26.13	25.88	1.59	1.54	5+409.50	5+422.81	5+435.62	9290959.56	742832.26	1.38	12%
CI-48	S10° 46' 59E"	70°29'56"	40	28.27	49.22	46.17	8.98	7.33	5+511.83	5+540.10	5+561.05	9290852.35	742783.48	1.82	12%
CI-49	S0° 01' 48W"	92°07'30"	35	36.32	56.28	50.41	15.44	10.71	5+628.48	5+664.81	5+684.76	9290760.69	742878.5	2.05	12%
CI-50	S32° 08' 26W"	27°54'14"	50	12.42	24.35	24.11	1.52	1.48	5+747.42	5+759.84	5+771.77	9290683.43	742798.24	1.5	12%
CI-51	S3° 07' 43W"	30°07'12"	30	8.07	15.77	15.59	1.07	1.03	5+866.01	5+874.08	5+881.78	9290574.43	742762.43	2.35	12%
CI-52	S7° 58' 34W"	39°48'53"	50	18.11	34.74	34.05	3.18	2.99	5+927.08	5+945.18	5+961.82	9290504.5	742777.21	1.5	12%
CI-53	S57° 13' 38W"	58°41'15"	25	14.05	25.61	24.5	3.68	3.21	6+053.82	6+067.88	6+079.43	9290394.75	742719.14	2.78	12%
CI-54	S73° 51' 46W"	25°24'59"	30	6.77	13.31	13.2	0.75	0.73	6+133.56	6+140.32	6+146.87	9290390.27	742644.32	2.35	12%
CI-55	S43° 40' 05W"	34°58'22"	50	15.75	30.52	30.05	2.42	2.31	6+285.95	6+301.70	6+316.47	9290312.3	742502.78	1.5	12%
CI-56	S21° 00' 33E"	94°22'55"	25	26.99	41.18	36.68	11.79	8.01	6+404.97	6+431.96	6+446.15	9290194.53	742444.87	2.78	12%
CI-57	S46° 57' 17E"	42°29'28"	25	9.72	18.54	18.12	1.82	1.7	6+491.50	6+501.22	6+510.04	9290164.05	742521.06	2.78	12%
CI-58	S48° 39' 37E"	45°54'08"	50	21.17	40.06	38.99	4.3	3.96	6+556.68	6+577.85	6+596.74	9290094.2	742554.69	1.5	12%
CI-59	S87° 16' 58E"	31°20'33"	100	28.05	54.7	54.02	3.86	3.72	6+727.95	6+756.01	6+782.66	9290037.27	742725.93	0.84	12%
CI-60	S86° 07' 23E"	33°39'41"	55	16.64	32.31	31.85	2.46	2.36	6+872.18	6+888.82	6+904.50	9290067.36	742856.73	1.38	12%

Fuente: Elaborado por el investigador

### 9.8.2. RADIOS MINIMOS

Los radios mínimos de curvatura horizontal son los menores radios que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, en condiciones aceptables de seguridad y comodidad, para cuyo cálculo puede utilizarse la siguiente fórmula:

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127(P_{\max} + f_{\max})}$$

Dónde:

Rmín: Radio mínimo.

V: Velocidad de diseño.

Pmax: Peralte máximo asociado a la velocidad (en tanto por uno).

fmax: coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

Tabla 59: Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras.

Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras					
Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	p máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665

Fuente: Manual de diseño geométrico DG -2018.

## 9.10. LONGITUD DE CURVA DE TRANSICIÓN

Las curvas de transición, son espirales que tienen por objeto evitar las discontinuidades en la curvatura del trazo, por lo que, en su diseño deberán ofrecer las mismas condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos del trazado.

Con tal finalidad y a fin de pasar de la sección transversal con bombeo (correspondiente a los tramos en tangente), a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobre ancho, es necesario intercalar un elemento de diseño, con una longitud en la que se realice el cambio gradual, a la que se conoce con el nombre de longitud de transición.

En el presente proyecto se adoptará en algunos casos, la clotoide como curva de transición cuyas ventajas son:

- El crecimiento lineal de su curvatura permite una marcha uniforme y cómoda para el usuario, de tal modo que la fuerza centrífuga aumenta o disminuye en la medida que el vehículo ingresa o abandona la curva horizontal, manteniendo inalterada la velocidad y sin abandonar el eje de su carril.
- La aceleración transversal no compensada, propia de una trayectoria en curva, puede controlarse graduando su incremento a una magnitud que no produzca molestia a los ocupantes del vehículo.
- El desarrollo del peralte se logra en forma también progresiva, consiguiendo que la pendiente transversal de la calzada aumente en la medida que aumenta la curvatura.
- La flexibilidad de la clotoide permite acomodarse al terreno sin romper la continuidad, mejorando la armonía y apariencia de la carretera.

La ecuación de la clotoide (Euler) está dada por:

$$RL = A^2$$

Donde:

R: Radio de curvatura en un punto cualquiera.

L: Longitud de la curva entre su punto de inflexión ( $R = \infty$ ) y el punto de radio.

A: Parámetro de la clotoide, característico de la misma.

En el punto de origen, cuando  $L = 0$ ,  $R = \infty$ , y a su vez, cuando  $L = \infty$ ,  $R = 0$

- **Determinación del parámetro para una curva de transición.**

Para determinar el parámetro mínimo ( $A_{\min}$ ), que corresponde a una clotoide calculada para distribuir la aceleración transversal no compensada, a una tasa  $J$  compatible con la seguridad y comodidad, se emplea la siguiente fórmula.

$$A_{\min} = \sqrt{\frac{VR}{46656j} \left( \frac{V^2}{R} - 1.27P \right)}$$

Donde:

V: Velocidad de diseño (km/h)

R: Radio de curvatura (m)

J: Variación uniforme de la aceleración (m/s<sup>2</sup>).

P: Peralte correspondiente a V y R (%).

Tabla 60: Longitud mínima de curva de transición

**Tabla 302.10**  
Longitud mínima de curva de transición

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s <sup>3</sup>	Peralte máx. %	A <sub>mín.</sub> m <sup>2</sup>	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
30	24	0.5	12	26	28	30
30	26	0.5	10	27	28	30
30	28	0.5	8	28	28	30
30	31	0.5	6	29	27	30
30	34	0.5	4	31	28	30
30	37	0.5	2	32	28	30
40	43	0.5	12	40	37	40
40	47	0.5	10	41	36	40
40	50	0.5	8	43	37	40
40	55	0.5	6	45	37	40
40	60	0.5	4	47	37	40
40	66	0.5	2	50	38	40
50	70	0.5	12	55	43	45
50	76	0.5	10	57	43	45

Fuente: Manual de diseño geométrico DG - 2018.

### 9.11. PERALTE.

Siendo el peralte la inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo, la transición de peralte viene a ser la traza del borde de la calzada, en la que se desarrolla el cambio gradual de la pendiente de dicho borde, entre la que corresponde a la zona en tangente, y la que corresponde a la zona peraltada de la curva.

Tabla 61: Cutervo, peraltes máximos según orografía, mayo 2021.

Peraltes máximos Tabla 302.02	
Orografía tipo 2	8%
Orografía tipo 3	12%

Fuente: MTC- DG-2018

### 9.12. DISEÑO GEOMETRICO EN PERFIL.

El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical, está constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a los cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, en positivas, aquéllas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas.

El alineamiento vertical deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible.

En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas verticales que pueden ser cóncavas o convexas, y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad.

Las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas permiten lograr una transición paulatina entre pendientes de distinta magnitud y/o sentido, eliminando el quiebre de la rasante. El adecuado diseño de ellas asegura las distancias de visibilidad requeridas por el proyecto.

El sistema de cotas del proyecto, estarán referidos y se enlazarán con los B.M. de nivelación del Instituto Geográfico Nacional.

El perfil longitudinal está controlado principalmente por la Topografía, Alineamiento, horizontal, Distancias de visibilidad, Velocidad de proyecto, Seguridad, Costos de Construcción, Categoría del camino, Valores Estéticos y Drenaje.

**a. Consideraciones De Diseño.**

- En terreno plano, por razones de drenaje, la rasante estará sobre el nivel del terreno.
- En terreno ondulado, por razones de economía, en lo posible la rasante seguirá las inflexiones del terreno.
- En terreno accidentado, en lo posible la rasante deberá adaptarse al terreno, evitando los tramos en contrapendiente, para evitar alargamientos innecesarios.
- En terreno escarpado el perfil estará condicionado por la divisoria de aguas.
- Es deseable lograr una rasante compuesta por pendientes moderadas, que presenten variaciones graduales de los lineamientos, compatibles con la categoría de la carretera y la topografía del terreno.
- Los valores especificados para pendiente máxima y longitud crítica, podrán estar presentes en el trazado si resultan indispensables. Sin embargo, la forma y oportunidad de su aplicación serán las que determinen la calidad y apariencia de la carretera terminada.
- Deberán evitarse las rasantes de “lomo quebrado” (dos curvas verticales de mismo sentido, unidas por una alineación corta). Si las curvas son convexas se generan largos sectores con visibilidad restringida, y si ellas son cóncavas, la visibilidad del conjunto resulta antiestética y se crean falsas apreciaciones de distancia y curvatura.
- En pendientes que superan la longitud crítica, establecida como deseable para la categoría de carretera en proyecto, se deberá analizar la factibilidad de incluir carriles para tránsito lento.

- En pendientes de bajada, largas y pronunciadas, es conveniente disponer, cuando sea posible, carriles de emergencia que permitan maniobras de frenado.

### **9.13. Pendiente.**

#### **a. Pendiente mínima.**

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0,5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. Se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existen bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0,2%.
- Si el bombeo es de 2,5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.
- Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0,5% y la mínima excepcional de 0,35%.
- En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0,5%.

#### **b. Pendiente máxima.**

Es conveniente considerar las pendientes máximas que están indicadas en la siguiente Tabla, no obstante, se pueden presentar los siguientes casos particulares:

En zonas de altitud superior a los 3.000 msnm, los valores máximos de la siguiente Tabla, se reducirán en 1% para terrenos accidentados o escarpados.

En autopistas, las pendientes de bajada podrán superar hasta en un 2% los máximos establecidos en la siguiente Tabla.

Tabla 62: Pendientes máximas.

Pendientes máximas (%)																						
Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera									
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400					
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase					
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Velocidad de diseño: 30 km/h																					10.00	10.00
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.

#### 9.14. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL.

El diseño geométrico de la sección transversal, consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

La sección transversal varía de un punto a otro de la vía, ya que resulta de la combinación de los distintos elementos que la constituyen, cuyos tamaños, formas e interrelaciones dependen de las funciones que cumplan y de las características del trazado y del terreno.

El elemento más importante de la sección transversal es la zona destinada a la superficie de rodadura o calzada, cuyas dimensiones deben permitir el nivel de servicio previsto en el proyecto, sin perjuicio de la importancia de los otros elementos de la sección transversal, tales como bermas, aceras, cunetas, taludes y elementos complementarios.

Constituyen secciones transversales particulares, las correspondientes a los puentes y pontones, túneles, ensanches de plataforma y otros.

En zonas de concentración de personas, comercio y/o tránsito de vehículos menores, maquinaria agrícola, animales y otros, la sección transversal debe ser proyectada de tal forma que constituya una solución de carácter integral a tales



situaciones extraordinarias, y así posibilitar, que el tránsito por la carretera se desarrolle con seguridad vial.

**a. Elementos de la sección transversal.**

Los elementos que conforman la sección transversal de la carretera son: carriles, calzada o superficie de rodadura, bermas, cunetas, taludes y elementos complementarios (barreras de seguridad, ductos y cámaras para fibra óptica, guardavías y otros), que se encuentran dentro del Derecho de Vía del proyecto.

**b. Calzada o superficie de rodadura.**

Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. La calzada se divide en carriles, los que están destinados a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito.

Tabla 63: Anchos mínimos de calzada en tangente.

**Tabla 304.01**  
**Anchos mínimos de calzada en tangente**

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6,000				6,000 – 4,001				4,000-2,001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																	6.00	6.00		
40 km/h																	6.60	6.60	6.60	6.00
50 km/h									7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.00		
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60
70 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Fuente: Manual de diseño geométrico DG – 2018.

El ancho de calzada normado para una carretera de tercera clase con orografía accidentada es de 6.00 m; no obstante, la norma según el Diseño Geométrico de carreteras 2018 en su capítulo I, clasificación de carreteras, página 13, contempla

el ancho mínimo establecido para una carretera de tercer tipo, con calzada de dos carriles, de 3m de ancho como mínimo, siendo específicamente para este caso el idóneo para nuestro diseño por el tipo de acceso y ancho existente promedio de nuestra vía.

### **c. Bermas**

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias.

Cualquiera sea la superficie de acabado de la berma, en general debe mantener el mismo nivel e inclinación (bombeo o peralte) de la superficie de rodadura o calzada, y acorde a la evaluación técnica y económica del proyecto, está constituida por materiales similares a la capa de rodadura de la calzada.

Las autopistas contarán con bermas interiores y exteriores en cada calzada, siendo las primeras de un ancho inferior. En las carreteras de calzada única, las bermas deben tener anchos iguales.

Adicionalmente, las bermas mejoran las condiciones de funcionamiento del tráfico y su seguridad; por ello, las bermas desempeñan otras funciones en proporción a su ancho tales como protección al pavimento y a sus capas inferiores, detenciones ocasionales, y como zona de seguridad para maniobras de emergencia.

La función como zona de seguridad, se refiere a aquellos casos en que un vehículo se salga de la calzada, en cuyo caso dicha zona constituye un margen de seguridad para realizar una maniobra de emergencia que evite un accidente.

Tabla 64: Anchos de bermas

Tabla 304.02  
Ancho de bermas

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera					
	≥ 6,000				6,000 - 4001				4,000-2,001				2,000-400				< 400					
	Primera clase		Segunda clase		Primera clase		Segunda clase		Primera clase		Segunda clase		Tercera Clase		Tercera Clase		Tercera Clase					
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Velocidad de diseño: 30 km/h																					0.50	1.50
40 km/h																	1.20	1.20	0.90	0.50		
50 km/h									2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	0.90	0.90			
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20				
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20				
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00			1.20	1.20				
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20				
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00					2.00								
110 km/h	3.00	3.00			3.00																	
120 km/h	3.00	3.00			3.00																	
130 km/h	3.00																					

Fuente: Manual de diseño geométrico DG – 2018.

**d. Bombeo.**

En tramos en tangente o en curvas en contra peralte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales.

El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

Tabla 65: bombeo de la calzada

Tabla 304.03  
Valores del bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Fuente: Manual de diseño geométrico DG – 2018.

### e. Derecho de dominio o faja de dominio.

Es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario.

La faja del terreno que conforma el Derecho de Vía es un bien de dominio público inalienable e imprescriptible, cuyas definiciones y condiciones de uso se encuentran establecidas en el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado con Decreto Supremo N.º 034-2008-MTC y sus modificatorias, bajo los siguientes conceptos:

- Del ancho y aprobación del Derecho de Vía.
- De la libre disponibilidad del Derecho de Vía.
- Del registro del Derecho de Vía.
- De la propiedad del Derecho de Vía.
- De la propiedad restringida.
- De las condiciones para el uso del Derecho de Vía

Tabla 66: Derecho de vía.

**Tabla 304.09**  
**Anchos mínimos de Derecho de Vía**

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Fuente: Manual de diseño geométrico DG – 2018.

### f. Taludes

El talud es la inclinación de diseño dada al terreno lateral de la carretera, tanto en zonas de corte como en terraplenes. Dicha inclinación es la tangente del ángulo formado por el plano de la superficie del terreno y la línea teórica horizontal.

Los taludes para las secciones en corte, variarán de acuerdo a las características geo mecánicas del terreno; su altura, inclinación y otros detalles de diseño o tratamiento, se determinarán en función al estudio de mecánica de suelos o geológicos correspondientes, condiciones de drenaje superficial y subterráneo, según sea el caso, con la finalidad de determinar las condiciones de su estabilidad, aspecto que debe contemplarse en forma prioritaria durante el diseño del proyecto, especialmente en las zonas que presenten fallas geológicas o materiales inestables, para optar por la solución más conveniente, entre diversas alternativas. Los taludes en zonas de relleno (terraplenes), variarán en función de las características del material con el cual está formado.

Tabla 67: Valores para taludes en corte.

Tabla 304.10  
Valores referenciales para taludes en corte  
(Relación H: V)

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

## **Anexo 10: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE.**

### **10.1. Generalidades**

En el presente informe de diseño de pavimentos para el proyecto de investigación titulado: “**Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca**”; comprende el desarrollo de las actividades análisis de los resultados de suelos con fines de pavimentación, selección del tipo de vía y diseño del paquete estructural del pavimento de acuerdo a los lineamientos establecidos en la normativa del Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

El pavimento es la capa o conjunto de capas de materiales apropiados, comprendidos entre la superficie de la subrasante (capa superior de las explanaciones) y la superficie de rodadura, cuyas principales funciones son las de proporcionar una superficie uniforme, de forma y textura apropiados, resistentes a la acción del tránsito, a la del intemperismo y de otros agentes perjudiciales, así como transmitir adecuadamente al terreno de fundación, los esfuerzos producidos por las cargas impuestas por el tránsito fluido de los vehículos, con la comodidad, seguridad y economía previstos por el proyecto. La estructuración de un pavimento, o disposición de las diversas partes que los constituyen, así como las características de los materiales empleados en su construcción, ofrecen una gran variedad de posibilidades, de tal suerte que puede estar formado por una sola capa o de varias, y a su vez, dichas capas pueden ser de materiales naturales seleccionados, procesados o sometidos a algún tipo de tratamiento o estabilización. La superficie de rodadura propiamente dicha puede ser una carpeta asfáltica, un tratamiento superficial o la superficie de una capa de material granular con resistencia al desgaste.

La actual tecnología de pavimento contempla una gama muy diversa de secciones estructurales, las cuales están en función de los distintos factores que intervienen en la performance de una vía, condiciones de drenaje, recursos disponibles, etc. Debe elegirse la solución más apropiada, de acuerdo a las facilidades y experiencias locales y a las condiciones específicas de cada caso, lo cual es una tarea que requiere de un balance técnico-económico de todas las alternativas.

Debido a su amplia difusión, a la experiencia acumulada y a las connotaciones económicas que implica su uso, los pavimentos flexibles de capas granulares comprenden casi la generalidad de vías que forman la red vial nacional. Para la estructuración de este tipo de pavimentos juegan papel importante, en la mayoría de métodos de diseño, dos parámetros: La capacidad de soporte del suelo de subrasante y el volumen de tráfico al que estará sujeto la vía.

## **10.2. Estudio de mecánica de suelos con fines de pavimentación**

La exploración e investigación del suelo es muy importante tanto para la determinación de las características del suelo, como para el correcto diseño de la estructura del pavimento. Si la información registrada y las muestras enviadas al laboratorio no son representativas, los resultados de las pruebas aún con exigencias de precisión, no tendrán mayor sentido para los fines propuestos. La AASHTO para la investigación y muestreo de suelos y rocas recomienda la aplicación de la norma T 86-90 que equivale a la ASTM D420-69. Se aplicará para todos los efectos el procedimiento establecido en las normas MTC E101, MTC E102, MTC E 103 Y MTC E 104, que recoge los mencionados alcances de AASHTO y ASTM.

Para la exploración de suelos primero deberá efectuarse un reconocimiento del terreno y como resultado de ello un programa de exploración e investigación de campo a lo largo de la vía y en las zonas de préstamo, para de esta manera identificar los diferentes tipos de suelo que puedan presentarse. El reconocimiento del terreno permitirá identificar los cortes naturales y/o artificiales, definir los principales estratos de suelos superficiales, delimitar las zonas en las cuales los suelos presentan características similares, asimismo identificar las zonas de riesgo o poco recomendables para emplazar el trazo de la vía. El programa de exploración e investigación de campo incluirá la ejecución de calicatas o pozos exploratorios, cuyo espaciamiento dependerá fundamentalmente de las características de los materiales subyacentes en el trazo de la vía. generalmente están espaciadas entre 250 m y 2,000 m, pero pueden estar más próximas dependiendo de puntos singulares, como en los casos de:

- Cambio en la topografía de la zona en estudio;
- Por la naturaleza de los suelos o cuando los suelos se presentan en forma errática o irregular
- Delimitar las zonas en que se detecten suelos que se consideran pobres o inadecuados;
- Zonas que soportan terraplenes o rellenos de altura mayor a 5.0m;
- Zonas donde la rasante se ubica muy próxima al terreno natural ( $h < 0.6$  m);
- en zonas de corte, se ubicarán los puntos de cambio de corte a terraplén o de Terraplén a corte, para conocer el material a nivel de subrasante.

De las calicatas o pozos exploratorios deberán obtenerse de cada estrato muestras representativas en número y cantidades suficientes de suelo o de roca, o de ambos, de cada material que sea importante para el diseño y la construcción. El tamaño y tipo de la muestra requerida depende de los ensayos que se vayan a efectuar y del porcentaje de partículas gruesas en la muestra, y del equipo de ensayo a ser usado. Con las muestras obtenidas en la forma descrita, se efectuarán ensayos en laboratorio y finalmente con los datos obtenidos se pasará a la fase de gabinete, para consignar en forma gráfica y escrita los resultados obtenidos, asimismo se determinará un perfil estratigráfico de los suelos (eje y bordes), debidamente acotado en un espesor no menor a 1.50 m, teniendo como nivel superior la línea de subrasante del diseño geométrico vial y debajo de ella, espesores y tipos de suelos del terraplén y los del terreno natural, con indicación de sus propiedades o características y los parámetros básicos para el diseño de pavimentos. para obtener el perfil estratigráfico en zonas donde existirán cortes cerrados, se efectuarán métodos geofísicos de prospección que permitan determinar la naturaleza y características de los suelos y/o roca subyacente (según norma MTC E101).

### **Características del terreno de fundación**

Con el objeto de determinar las características físico-mecánicas de los materiales de la subrasante se llevarán a cabo investigaciones mediante la



ejecución de pozos exploratorios o calicatas de 1.5 m de profundidad mínima; el número mínimo de calicatas por kilómetro. Las calicatas se ubican longitudinalmente y en forma alternada, dentro de la faja que cubre el ancho de la calzada, a distancias aproximadamente iguales; para luego, sí se considera necesario, densificar la exploración en puntos singulares del trazo de la vía.

Tabla 68: Número de Calicatas para Exploración de Suelos.

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 vehículos, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido</li> <li>• Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido</li> <li>• Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido</li> </ul>	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada.
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 vehículos, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido</li> <li>• Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido</li> <li>• Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido</li> </ul>	
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 vehículos, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 calicatas x km.</li> </ul>	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada.
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-801 vehículos, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 calicatas x km.</li> </ul>	
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 vehículos, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 calicatas x km.</li> </ul>	
Carreteras de Bajo Volumen de Tráfico: carreteras con un IMDA ≤ 200 vehículos, de una calzada.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 calicata x km.</li> </ul>	

Fuente: Manual MTC Suelos y Pavimentos

Así mismo se extraerán muestras representativas de la subrasante para realizar ensayos de Módulos de resiliencia (Mr) o ensayos de CBR para correlacionarse con ecuaciones de Mr, la cantidad de ensayos dependerá del tipo de carretera.

Tabla 69: Número de Ensayos Mr y CBR

Tipo de Carretera	N° Mr y CBR
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido</li> <li>Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido</li> <li>Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido</li> </ul>
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido</li> <li>Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido</li> <li>Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido</li> </ul>
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000 - 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada 1 km se realizará un CBR</li> </ul>
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000 - 401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada 1.5 km se realizará un CBR</li> </ul>
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada 2 km se realizará un CBR</li> </ul>
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada 3 km se realizará un CBR</li> </ul>

Fuente: Manual MTC Suelos y Pavimentos

### Descripción de los suelos

Los suelos encontrados serán descritos y clasificados de acuerdo a metodología para construcción de vías, la clasificación se efectuará obligatoriamente por AASHTO y SUCS, se utilizarán los signos convencionales de los cuadros siguientes:

Figura 20: Signos Convencionales para Perfil de Calicatas – Clasificación AASHTO

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		MATERIA ORGANICA
	A-2-6		ROCA SANA
	A-2-7		ROCA DESINTEGRADA
	A-4		

Fuente: Simbología AASHTO

Fuente: MTC

Imagen 21: Signos Convencionales para Perfil de Calicatas – Clasificación SUCS

	Grava con mucho arena, poca o nada de material fino, cuando en grandes cantidades.		Mediana fina, en pedruzcos o con pedruzcos muy finos.
	Grava con granadas, arena de abstracción con poca o nada de material fino.		Arena arcillosa, cuando se abstracción.
	Grava gruesa, cuando de grava gruesa fina.		Limo orgánico y arena muy fina, poca o nada, cuando fina gruesa o arcillosa o arena arcillosa con ligra plasticidad.
	Grava arcillosa, cuando de grava arcillosa, grava con material fino arcillosa cuando de material fino.		Arcilla orgánica de pedruzcos bajo o mediana, cuando gruesa, arcilla arcillosa, cuando gruesa, cuando mediana.
	Arena fina granada, arena con grava, poca o nada de material fino, arena gruesa, poca o nada, cuando cuando en cantidad granada y arcillosa de pedruzcos en cantidad mediana.		Limo orgánico y arena gruesa arcillosa, baja plasticidad.
	Arena con pedruzcos con grava poco o nada de material fino, la cantidad predominante, o una serie de pedruzcos con cuando de pedruzcos mediana.		Limo, arcillosa cuando fina gruesa o mediana, cuando o arcillosa, cuando mediana.
	Arcilla orgánica de cuando pedruzcos, cuando gruesa.		
	Arcilla orgánica de cuando pedruzcos, cuando mediana, cuando orgánica.		
	Yodo, cuando cuando cuando orgánica.		

Fuente: MTC

## **Factores que condicionan el diseño de espesores**

### Propiedades fundamentales de los suelos

Las propiedades fundamentales a tomar en cuenta son:

- a) Granulometría: representa la distribución de los tamaños que posee el agregado mediante el tamizado según especificaciones técnicas (Ensayo MTC EM 107). A partir de la cual se puede estimar, con mayor o menor aproximación, las demás propiedades que pudieran interesar.
- b) Plasticidad: es la propiedad de estabilidad que representa los suelos hasta cierto límite de humedad sin disgregarse, por tanto, la plasticidad de un suelo depende, no de los elementos gruesos que contiene, sino únicamente de sus elementos finos. El análisis granulométrico no permite apreciar esta característica, por lo que es necesario determinar los Límites de Atterberg.
- c) Equivalente de Arena: Es la proporción relativa del contenido de polvo fino nocivo o material arcilloso en los suelos o agregados finos (ensayo MTC EM 114). Es el ensayo que da resultados parecidos a los obtenidos mediante la determinación de los límites de Atterberg, aunque menos precisos. Tiene la ventaja de ser muy rápido y fácil de efectuar.
- d) Humedad Natural: Otra característica importante de los suelos es su humedad natural; puesto que la resistencia de los suelos de subrasante, en especial de los finos, se encuentra directamente asociada con las condiciones de humedad y densidad que estos suelos presentan.
- e) Ensayos CBR: (ensayo MTC EM 132), una vez que se haya clasificado los suelos por el sistema AASHTO y SUCS, para caminos contemplados en este manual, se elaborará un perfil estratigráfico para cada sector homogéneo o tramo en estudio, a partir del cual se determinará el programa de ensayos para establecer el CBR que es el valor soporte o resistencia del suelo, que estará referido al 95% de la MDS (Máxima Densidad Seca) y a una penetración de carga de 2.54 mm.

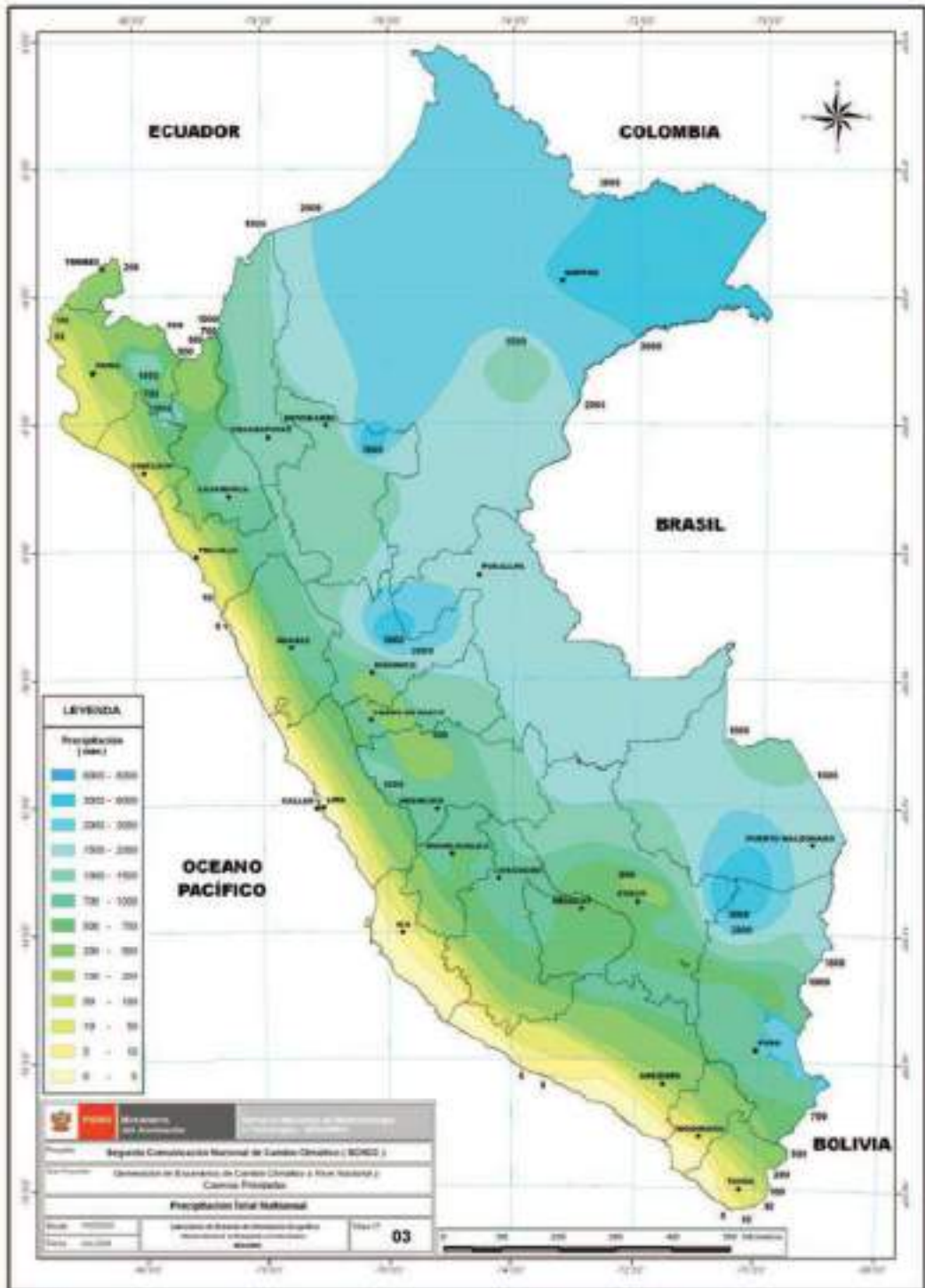
## El clima

Para el efecto de diseñar las carreteras con la eficiencia necesaria en términos de funcionalidad y de economía, se requiere contar con información suficiente para dos necesidades principales: la estabilidad del pavimento y la estabilidad de los terraplenes y de la plataforma en general.

En el Perú la gestión vial se viene trabajando con información climática nacional producida por el SENAMHI. En general la información requerida por la metodología de diseño tradicional, en cuanto a temperaturas por regiones y/o cuencas y valles, está relativamente bien cubierta; no así en lo relativo a las necesidades más puntuales que se requieren para precisar mejor el diseño de las capacidades de los drenajes y defensas en diversos tramos específicos en los que se presentan requerimientos puntuales frecuentes que deterioran más significativamente la infraestructura vial impidiendo su uso por algunos días y/o meses mientras se reconstruye el sector vial afectado; como podría ser el caso típico de la subregión costera del Norte. Sin embargo, esta necesidad viene siendo más conocida e identificable con el mejoramiento y el perfeccionamiento del sistema de conservación vial que se utiliza en las concesiones viales y contratos de conservación vial que viene practicándose en el Perú, en las que el MTC y el SENAMHI deberán coordinar más los requerimientos de información.

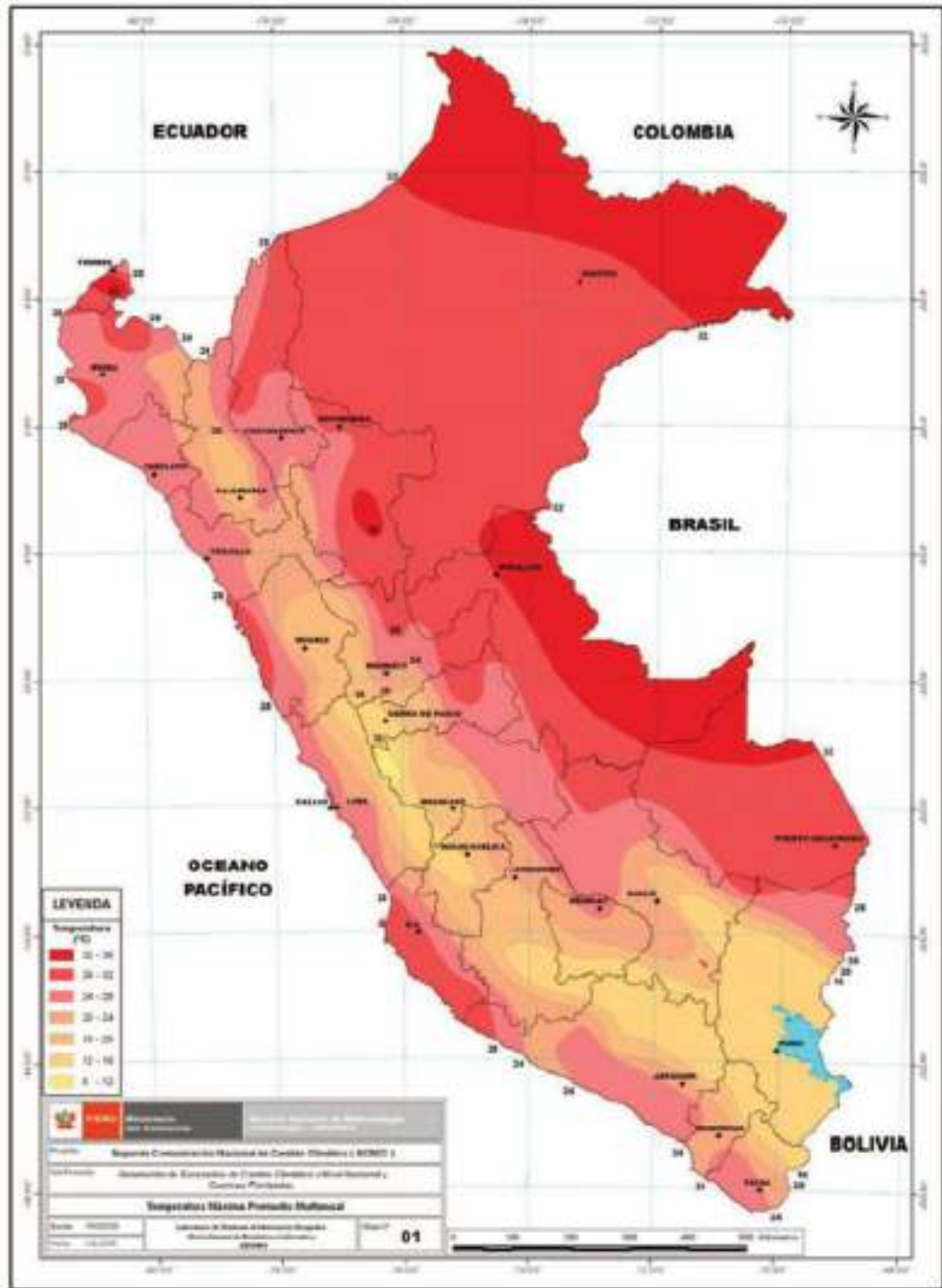
Para el futuro la utilización de las nuevas metodologías de la gestión vial, orientadas hacia el análisis más sofisticado de los materiales que se utilizan en la construcción vial con el objetivo de lograr pavimentos con horizontes de vida a 50 años, requerirá como lo indica AASHTO de la implantación de una sistematización rigurosa de la información del clima, así como del tráfico para cada tramo vial. Este esfuerzo técnico y económico deberá planificarse cuidadosamente para su implantación progresiva desde lo antes posible por el MTC en coordinación con el SENAMHI.

Figura 22: Mapa precipitación total multianual.



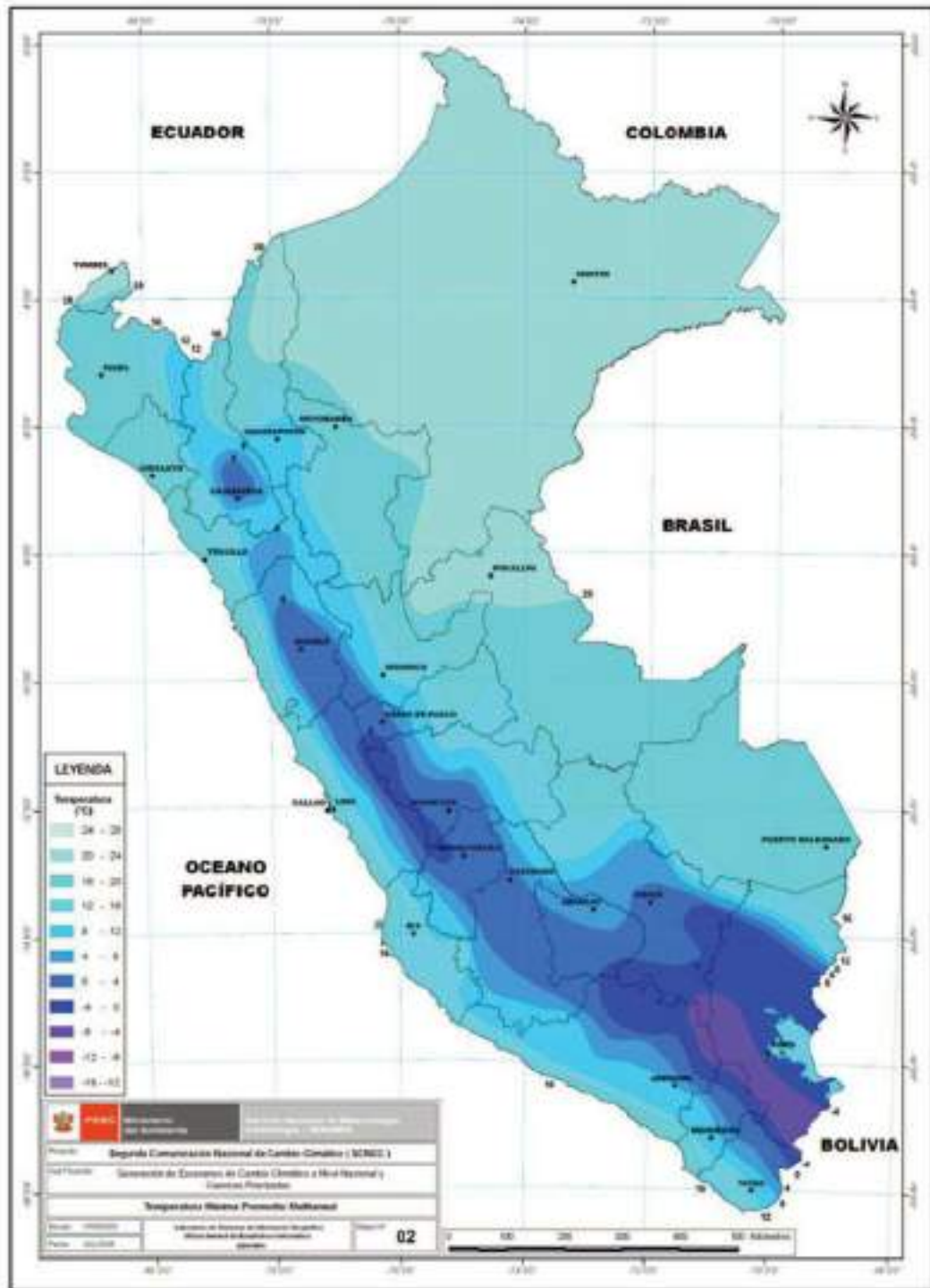
Fuente: SENAMHI – Mapa de Precipitación Total Multianual.

Figura 23: Mapa temperatura máxima promedio multianual.



Fuente: SENAMHI – Mapa de Temperatura Máxima Promedio Anual.

Figura 24: Mapa temperatura mínima promedio multianual.



Fuente: SENAMHI – Mapa de Temperatura Mínima Promedio MultiAnual.



## El tráfico (tránsito)

Las conclusiones del estudio de tráfico indican que los volúmenes mayores de tránsito se producirán en los meses de verano. Mientras que en el resto del año se tendrá un tráfico mínimo. Esta mutación justifica la adopción de valores conservativos para diseño, los cuales pueden definirse en base a métodos aproximados. El criterio que se emplea entonces será el diseñar el pavimento adoptando un valor límite de tráfico que pueda soportar la vía, cuya determinación se expone a continuación. La carga y el volumen de tráfico juegan un rol importante en el diseño estructural de pavimentos, particularmente cuando tanto la carga como el número de repeticiones son altos. Sin embargo, cuando ambos factores tienden hacia valores mínimos su importancia como parámetro de diseño es relativa. Por ello, es raramente justificable realizar un complejo y preciso análisis de tráfico para caminos de bajo volumen, con menos de 500 vehículos por día. No obstante, siempre es recomendable tratar de establecer datos realistas, para cada caso específico, sobre todo si el tráfico proyectado es mayormente pesado. Por otro lado, es común la carencia de un registro sistemático de datos en caminos de bajo volumen, que permitan efectuar un análisis de tráfico hemos encontrado en promedio que en realidad los requerimientos de espesores de diseño para pavimentos tienen una variación poco sensible, para valores bajos de repeticiones del eje de carga equivalente, se aplicará para fines del análisis del tráfico, un método aproximado. Será necesario determinar el tráfico proyectado, para el periodo de diseño, es decir calcular las proyecciones del tráfico, teniendo en cuenta las tasas de crecimiento del tráfico, basado a la vez la tasa de crecimiento de la población, y de la actividad económica del área de influencia servida; según la siguiente fórmula:

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

En la que:

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

$T_o$  = Tránsito actual (año base 0) en veh/día.

$n$  = Años del período de diseño.

I = Tasa anual de crecimiento del tránsito que se define en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico.

Desde el punto de vista del diseño de la capa de rodadura sólo tienen interés los vehículos pesados (buses y camiones), considerando como tales aquellos cuyo peso bruto excede de 2.5 ton. El resto de los vehículos que puedan circular con un peso inferior (motocicletas, automóviles y camionetas) provocan un efecto mínimo sobre la capa de rodadura, por lo que no se tienen en cuenta en su cálculo.

Para la obtención de la clase de tráfico que circula para el tramo en estudio, se realizará lo siguiente:

- a) Identificación de “sub tramos homogéneos” de la demanda.
- b) Conteos de tráfico en ubicaciones acordadas con la Entidad y por un período mínimo de 07 días (Inc. un fin de semana), de una semana que haya sido de circulación normal. Los conteos serán volumétricos y clasificados por tipo de vehículo.
- c) El Estudio podrá ser complementado con información, de variaciones mensuales, proveniente de estaciones de conteo y/o pesaje del MTC, cercanas al tramo en estudio, que sea representativo de la variación de tránsito del proyecto.
- d) Con los datos obtenidos se determinará el número de vehículos (IMDA) y la cantidad de pesados (buses + camiones) para el carril de diseño, suficientes para definir la clase tipo de tráfico. No obstante, será necesario obtener el Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes (EE) para el periodo de diseño.
- e) El concepto de EE corresponde a la unidad normalizada por la AASHTO que representa el deterioro que causa en la capa de rodadura un eje simple cargado con 8,16 toneladas. Para el cálculo de los factores destructivos por eje equivalente calculados se toma en cuenta el criterio simplificado de la metodología AASHTO, aplicando las siguientes relaciones:

### 10.3. Diseño de pavimento:

Tabla 70: Cutervo, IMDA según estudio de tráfico, abril 2021.

CATG.	VEHICULOS LIGEROS			BUS	CAMIONES UNITARIOS			TOTAL
	Autos	Pick up	C. Rural	BUS 2E	Camion 2E	Camion 3E	Camion 4E	
IMDS	307	336	650	18	196	95	17	1619
Distribucion	19%	21%	40%	1%	12%	6%	1%	100%
FCE	1.12	1.12	1.12	1.19	1.19	1.19	1.19	
IMDA	345	378	731	21	233	113	20	1841
PBI REGIONAL	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	
IMDA (2041)	383	419	810	24	258	125	22	2042

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al estudio de tránsito la vía de estudio presenta un IMDA calculado a un periodo de 20 años de diseño de 271 veh/día, el cual clasifica a la carretera en tercera clase de acuerdo a la normativa DG-2018 del MTC. Siendo el vehículo de mayor carga de tránsito es el camión C4E, sin embargo, el vehículo con mayor limitación de acceso es el camión de 2 ejes C2

Así mismo, se determinó de acuerdo a una evaluación técnica – económica, la aplicación de pavimento flexible mediante la metodología de diseño AASHTO 93, en la cual al estudio de tránsito la máxima carga de diseño vehicular es la de tipo camión C2, reajustando los valores de IMD a 231 veh/día, la cual bajo el diseño de una sola vía de dos carriles se considera el 100% de diseño, determinando el número promedio de cada tipo de vehículo esperado en el carril de diseño en el primer año de 37230 vehículos, con factor de crecimiento de 10.49 % para vehículos de pasajeros y 11.46 % de vehículos de carga, se calculó el EAL de diseño, determinando un total de 138,458.36, con los datos de Factor de Carga Equivalente por Tipo de Vehículo.

Tabla 71: EAL de diseño

TIPO DE VEHÍCULO	IMDA	365 DÍAS	F. CAMIÓN	EALS DISEÑO
AUTO	72	26138.548	0.0006	190.10
PICK UP	66	23911.026	0.0251	7509.37
COMBI RURAL	85	30886.687	0.0251	9700.11
BUS 2E	7	2635.2284	0.0251	925.26
C2	26	9450.4041	3.6960	488838.24
GC3	12	4555.8689	2.5604	163254.69
C4	4	1458.0617	1.8312	37368.85
EAL TOTAL				707786.61

Fuente: Elaboración propia

Como nuestro EAL de diseño es de  $7.07^* \times 10^4$  le corresponde un valor del 75% de análisis de ensayo de CBR de acuerdo al EAL equivalente, determinando valores de CBR en cada punto investigado, 2 en total, de la cuales se ha seleccionado el promedio de valores cada kilómetro de estudio, valores CBR comprendidos entre los 6.7% a los 6.8% al 95% de la MDS de diseño de pavimentos, concluyendo con la determinación de un CBR de diseño de 6.72% equivalente a un módulo resiliente de 6,92 MPa, por el método Percentil.

Tabla 73: CBR promedio por rango de kilometraje de estudio

<b>CBR de diseño N° 1</b>	<b>6.0%</b>
<b>CBR de diseño N° 2</b>	<b>8.1%</b>

Fuente: Elaboración propia

Para determinar el diseño de la estructura del pavimento flexible por el método AASHTO 93, se ha establecido un periodo de diseño de 10 años, juntando el número de ejes equivalente ESAL a  $7.07 \times 10^5$ , determinando valores de módulo resiliente por cada elemento de la estructura del pavimento, siendo  $M_r = 10,080$  para el valor de la subrasante de diseño.

Determinando así los valores de confiabilidad al 70% de  $Z_t = 0.524$ , desviación estándar de 0.45, serviciabilidad inicial de 4.2 y final de 2.0, módulo resiliente de

12150 PSI, W18 de 707,786, obteniéndose como resultado el número estructural de diseño SIN igual a 2.74 Y 2.93; cuyo resultado es determinado de la interacciones de los valores antes mencionados en la tabla de determinación del SN estructural proporcionado por AASHTO 93, y también por su adecuación al programa computarizado Ecuación AASHTO 93 proporcionado por la empresa Ingepav.

En tal sentido, se determinó los espesores de diseño de la estructura del pavimento, guiándose en la Norma de Suelos y Pavimentos, la cual, según las características de nuestro diseño, sugiere los siguientes espesores para la estructura del pavimento: 5 cm de carpeta asfáltica, 30 cm de Base granular y sin Subbase granular, siendo en total 35 cm de espesor de estructura de pavimento.

Tabla 74: Cálculo de espesores de la estructura del pavimento de diseño

SN Requerido	SN Calculado	Espesores (cm) para CBR 8.1%		
		d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>
2.735	2.83	5	20	20
2.735	2.83	5	20	20

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 75: Cálculo de espesores de la estructura del pavimento de diseño para CBR 6.0%.

SN Requerido	SN Calculado	Espesores (cm) para CBR de 6.0%		
		d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>
2.941	2.942	5	15	30
2.941	2.942	5	15	30

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 76: Estructura del pavimento de diseño

CAPAS	Espesor Asumido (Cm.) para CBR de 8.1%.	Espesor Asumido (Cm.) para CBR de 6.0%.
Carpeta Asfáltica	5.00 cm	5.00 cm
Base Granular	20.00 cm	15.00 cm
Sub - Base Granular	20.00 cm	30.00 cm

Fuente: Elaboración propia.

#### **10.4. Conclusiones**

- Se determinó de acuerdo a una evaluación técnica – económica, la aplicación de pavimento flexible mediante la metodología de diseño AASHTO 93, en la cual al estudio de tránsito la máxima carga de diseño vehicular es la de tipo camión C2
- El diseño de la estructura del pavimento flexible por el método AASHTO 93, se ha establecido en un periodo de diseño de 10 años, juntando el número de ejes equivalente ESAL a  $7.07 \times 10^5$ , determinando valores de módulo resiliente por cada elemento de la estructura del pavimento, siendo  $M_r = 12,125$  para el valor de la subrasante de diseño.
- Los valores de confiabilidad al 80% de  $Z_t = 0.524$ , desviación estándar de 0.45, serviciabilidad inicial de 4.2 y final de 2.0, módulo resiliente de 10,080 PSI,  $W_{18}$  de 707636, se obtuvo como resultado el número estructural de diseño SN igual a 2.94 Y 2.76.
- Se determinó los espesores de diseño de la estructura del pavimento, siendo la estructura de diseño final de espesores de 5 cm de carpeta asfáltica, 20 cm de Base granular y 20 cm de Subbase granular, y de 5 cm carpeta asfáltica, 15 cm sub base y 30cm la subbase para un CBR de 6.0%.

## **Anexo 11: DISEÑO DE OBRAS DE ARTE**

### **11.1. Generalidades**

En el presente informe de diseño hidráulico y de obras de arte para el proyecto de investigación titulado: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca”, comprende el desarrollo de las actividades análisis de los resultados hidrológicos e hidráulicos, y diseño de las obras de arte para el proyecto de estudio de acuerdo a los lineamientos establecidos en la normativa del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

El sistema de drenaje de una carretera tiene esencialmente dos finalidades: a) preservar la estabilidad de la superficie y del cuerpo de la plataforma de la carretera) restituir las características de los sistemas de drenaje y/o de conducción de aguas, natural del terreno o artificial, de estructuras, construidas previamente, que serían dañadas o modificadas por la construcción de carretera que, sin un debido cuidado, resultan causando daños en el medio ambiente, algunos posiblemente irreparables.

Desde estos puntos de vista y de una manera práctica, debe considerarse:

#### **En la etapa del planeamiento**

- Debe aplicarse los siguientes criterios para la localización del eje de la carretera:
- Evitar en lo posible localizar la carretera en territorios húmedos o pantanosos; zonas de huaycos mayores; zonas con torrentes de aguas intermitentes; zonas con corrientes de aguas subterráneas y las zonas inestables y/o con taludes pronunciados.
- Evitar en lo posible la cercanía a reservorios y cursos de agua existente, natural o artificial, especialmente si son causa de posibles erosiones de la plataforma de la carretera.

#### **En la etapa de diseño del sistema de drenaje**

- Mantener al máximo en los taludes, la vegetación natural existente.

- No afectar o reconstruir, perfeccionándose, el drenaje natural del territorio (cursos de agua).
- Canalizar el agua superficial proveniente de lluvias sobre la explanación de la carretera hacia cursos de agua existentes fuera de la carretera evitando que tenga velocidad erosiva.
- Bajar la capa freática de aguas subterráneas a niveles que no afecten la carretera.
- Proteger la carretera contra la erosión de las aguas.

La aplicación de estos criterios lleva al diseño de soluciones de ingeniería que, por su naturaleza, se agrupan en la forma siguiente:

- Drenaje superficial.
- Drenaje subterráneo.

Para el presente proyecto, se está considerando sólo el drenaje superficial, debido a que los resultados del estudio de suelos nos indica que en la zona no existe la presencia de napa freática.

## **11.2. Drenaje superficial**

### **Finalidad del drenaje superficial**

El drenaje superficial tiene como finalidad alejar las aguas de la carretera para evitar el impacto negativo de las mismas sobre su estabilidad, durabilidad y transitabilidad.

El adecuado drenaje es esencial para evitar la destrucción total o parcial de una carretera y reducir los impactos indeseables al ambiente debido a la modificación de la escorrentía a lo largo de este.

Del drenaje superficial comprende:

- La recolección de las aguas procedentes de la plataforma y sus taludes.



- La evacuación de las aguas recolectadas hacia cauces naturales.
- La restitución de la continuidad de los cauces naturales interceptados por la carretera.

### **Criterios funcionales**

Los elementos del drenaje superficial se elegirán teniendo en cuenta criterios funcionales, según se menciona a continuación:

- Las soluciones técnicas disponibles.
- La facilidad de su obtención y así como los costos de construcción y mantenimiento.
- Los daños que, eventualmente, producirían los caudales de agua correspondientes al periodo de retorno, es decir, los máximos del periodo de diseño.
- Al paso del caudal de diseño, elegido de acuerdo al periodo de retorno y considerando el riesgo de obstrucción de los elementos del drenaje, se deberá cumplir las siguientes condiciones:
  - En los elementos de drenaje superficial la velocidad del agua será tal que no produzca daños por erosión ni por sedimentación.
  - El máximo nivel de la lámina de agua será tal que siempre se mantenga un borde libre no menor de 0.10 m.
  - No alcanzará la condición de catastróficos los daños materiales a terceros producibles por una eventual inundación de zonas aledañas a la carretera, debido a la sobre elevación del nivel de la corriente en un cauce, provocada por la presencia de una obra de drenaje transversal.

### **Periodo de retorno**

La selección del caudal de diseño para el cual debe proyectarse un drenaje superficial, está relacionada con la probabilidad o riesgo que ese caudal sea excedido durante el periodo para el cual se diseña la carretera. En general, se aceptan riesgos más altos cuando los daños probables que se produzcan, en caso de que discurre un caudal mayor al de diseño, sean menores y los

riesgos aceptables deberán ser muy pequeños cuando los daños probables sean mayores.

### **Riesgo de obstrucción**

Las condiciones de funcionamiento de los elementos de drenaje superficial, pueden verse alteradas por su obstrucción debida a cuerpos arrastrados por la corriente. Entre los elementos del drenaje superficial de la plataforma, el riesgo es especialmente importante en los sumideros y colectores enterrados debido a la presencia de basura o sedimentación del material transportado por el agua. Para evitarlo, se necesita un adecuado diseño, un cierto dimensionamiento y una eficaz conservación o mantenimiento.

El riesgo de obstrucción de las obras de drenaje transversal (alcantarillas de paso y cursos naturales), fundamentalmente por vegetación arrastrada por la corriente dependerá de las características de los cauces y zonas inundables y pueden clasificarse en las categorías siguientes:

- Riesgo alto: Existe peligro de que la corriente arrastre árboles u objetos de tamaño parecido.
- Riesgo medio: Pueden ser arrastradas cañas, arbustos, ramas y objetos de dimensiones similares, en cantidades importantes.
- Riesgo bajo: No es previsible el arrastre de objetos de tamaño en cantidad suficiente como para obstruir el desagüe.

Si el riesgo fuera alto, se procurará que las obras de drenaje transversal no funcionen a sección llena, dejando entre el nivel superior de la superficie del agua y el techo del elemento un borde libre, para el nivel máximo del agua, con un resguardo mínimo de 1.5 m, mantenido en una anchura no inferior a 12 m. Si el riesgo fuera medio, las cifras anteriores podrán reducirse a la mitad. Si estas condiciones no se cumplen, se tendrá en cuenta la sobre elevación del nivel del agua que pueda causar una obstrucción, aplicando en los cálculos una reducción a la sección teórica de desagüe. También se podrá recurrir al diseño de dispositivos para retener al material flotante,

aguas arriba y a distancia suficiente. Esto siempre que se garantice el mantenimiento adecuado.

Deberá comprobarse que la carretera no constituye un obstáculo que retenga las aguas desbordadas de un cauce o conducto de agua y prolongue de forma apreciable la inundación después de una crecida.

### **11.3. Elementos físicos del drenaje superficial**

#### **Función del bombeo y del peralte**

La eliminación del agua de la superficie de rodadura se efectúa por medio del bombeo en las secciones en tangente y del peralte en las curvas horizontales, provocando el escurrimiento de las aguas hacia las cunetas.

#### **Pendiente longitudinal de la rasante**

De modo general, la rasante será proyectada con pendiente longitudinal no menor de 0.5%, evitándose los tramos horizontales con el fin de facilitar el movimiento del agua de las cunetas hacia sus aliviadas o alcantarillas. Solo en el caso que la rasante de la cuneta pueda proyectarse con la pendiente conveniente independiente de la calzada, se admitirá la horizontalidad de esta. En carreteras no pavimentadas deberán evitarse, en lo posible, pendientes mayores al 10%, salvo que se construyan camellones que desvíen las aguas lateralmente antes que adquieran velocidad de erosión.

#### **Desagüe sobre los taludes en relleno o terraplén**

Si la plataforma de la carretera está en un terraplén o relleno y el talud es erosionable, las aguas que escurren sobre la calzada deberán ser encausadas por los dos lados de la misma en forma que el desagüe se efectúe en sitios preparados especialmente protegidas y se evite la erosión de los taludes. Para encauzar las aguas, cuando el talud es erosionable, se

podrá prever la construcción de un bordillo al costado de la berma. Este será cortado con frecuencia impuesto por la intensidad de las lluvias, encauzando el agua en zanjas fabricadas con descarga al pie del talud.

## **Cunetas**

Las cunetas tendrán, en general, sección triangular y se proyectarán para todos los tramos al pie de los taludes de corte. Sus dimensiones serán fijadas de acuerdo a las condiciones pluviométricas. El ancho es medido desde el borde de la subrasante hasta la vertical que pasa por el vértice inferior. La profundidad es medida verticalmente desde el nivel del borde de la subrasante hasta el fondo o vértice de la cuneta.

Tabla 78: Dimensiones mínimas de las cunetas.

REGIÓN	PROFUNDIDAD(m)	ANCHO(m)
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.75
Muy lluviosa	0.50	1.00

Fuente: MTC

### Revestimiento de las cunetas

Cuando el suelo es deleznable (arenas, limos, arenas limosas, arena limo arcillosos, suelos francos, arcillas, etc.) y la pendiente de la cuneta es igual o mayor de 4%, esta deberá revestirse con piedra y lechada de cemento u otro revestimiento adecuado.

### Desagüe de las cunetas

El desagüe del agua de las cunetas se efectuará por medio de alcantarillas de alivio.

La longitud de las cunetas entre alcantarillas de alivio será de 250 m como máximo para suelos no erosionables o poco erosionables. Para otro tipo de suelos susceptibles a erosión, la distancia podrá disminuir de acuerdo a los

resultados de la evaluación técnica de las condiciones de pluviosidad, cobertura vegetal de los suelos, taludes naturales y otras características de la zona.

## **Alcantarillas de Paso y de Alivio**

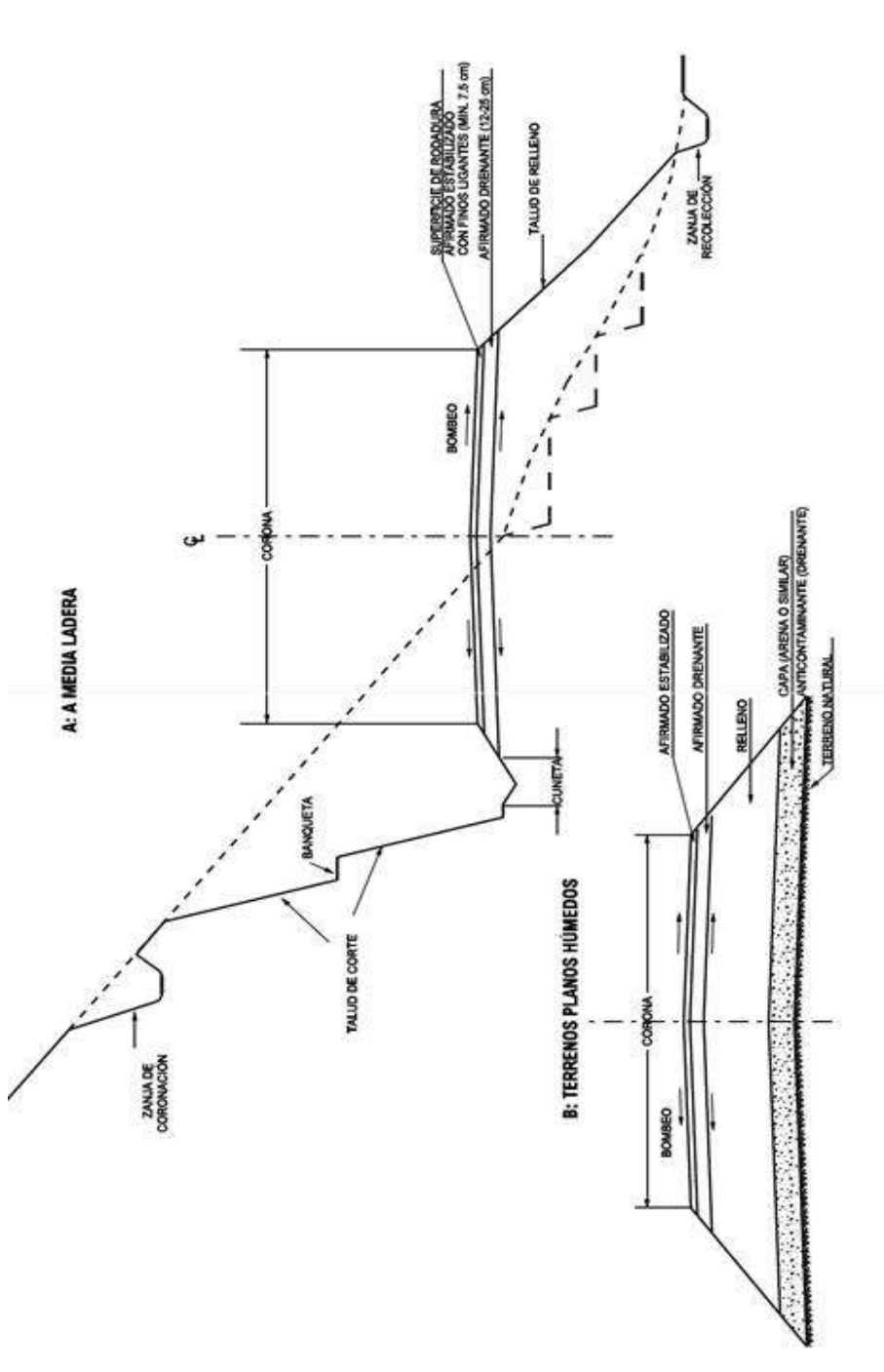
### Tipo y ubicación

El tipo de alcantarilla deberá de ser elegido en cada caso teniendo en cuenta el caudal a eliminarse, la naturaleza, la pendiente del cauce y el costo en relación con la disponibilidad de los materiales. La cantidad y la ubicación serán fijadas para garantizar el drenaje, evitando la acumulación excesiva de aguas. Además, en los puntos bajos del perfil debe proyectarse una alcantarilla de alivio, salvo solución alternativa.

### Dimensiones Mínimas

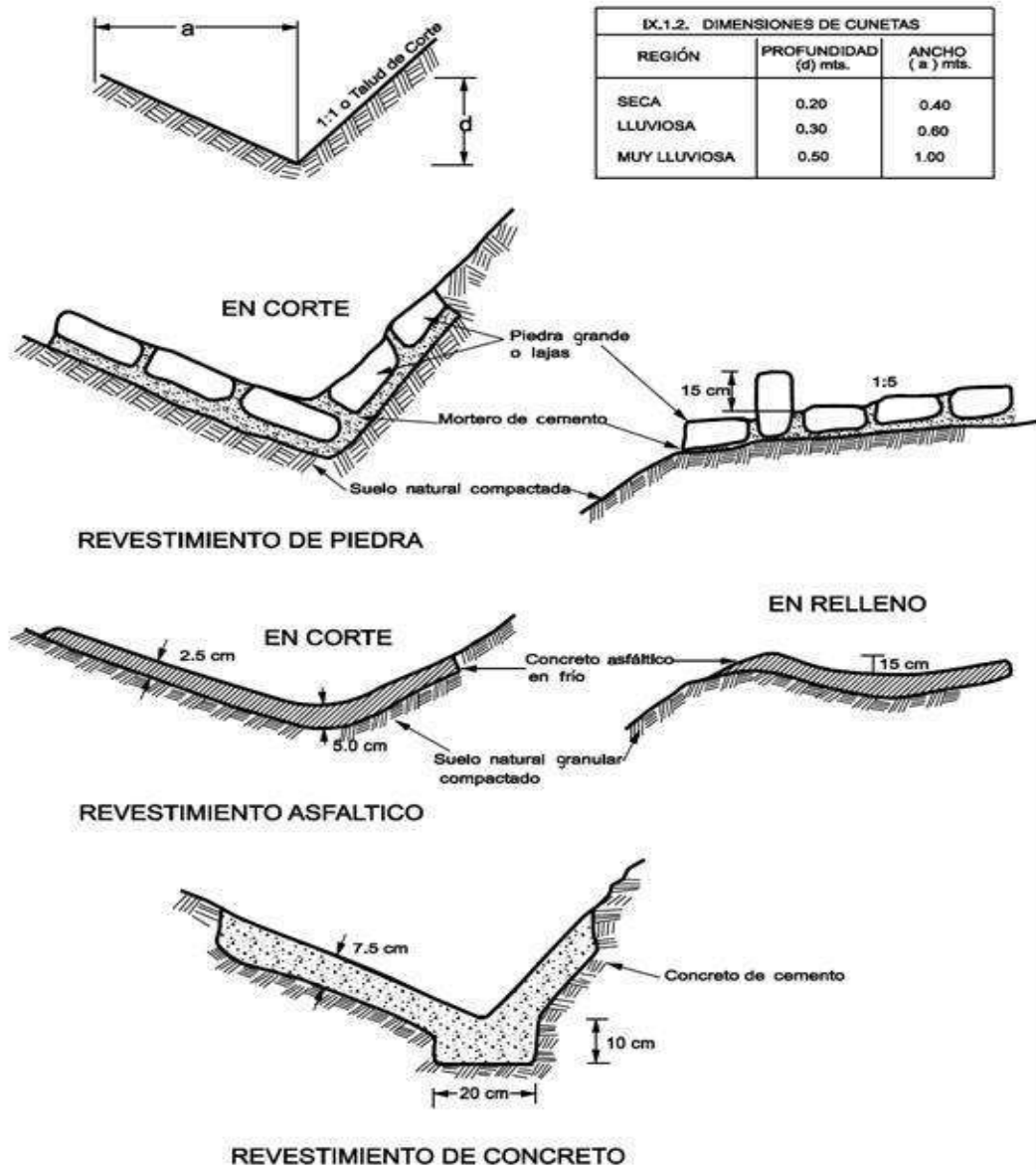
La dimensión mínima interna de las alcantarillas deberá ser la que permite su limpieza y conservación. Para el caso de las alcantarillas de paso es deseable que la dimensión mínima de la alcantarilla sea por lo menos 1.00 m, para las alcantarillas de alivio pueden ser aceptables diámetros no menores a 0.40 m., pero lo más común es usar un diámetro mínimo de 0.60 m en el caso de tubos y ancho, alto 0.60 m en el caso rectangular.

Figura 25: Drenaje superficial en carreteras afirmadas



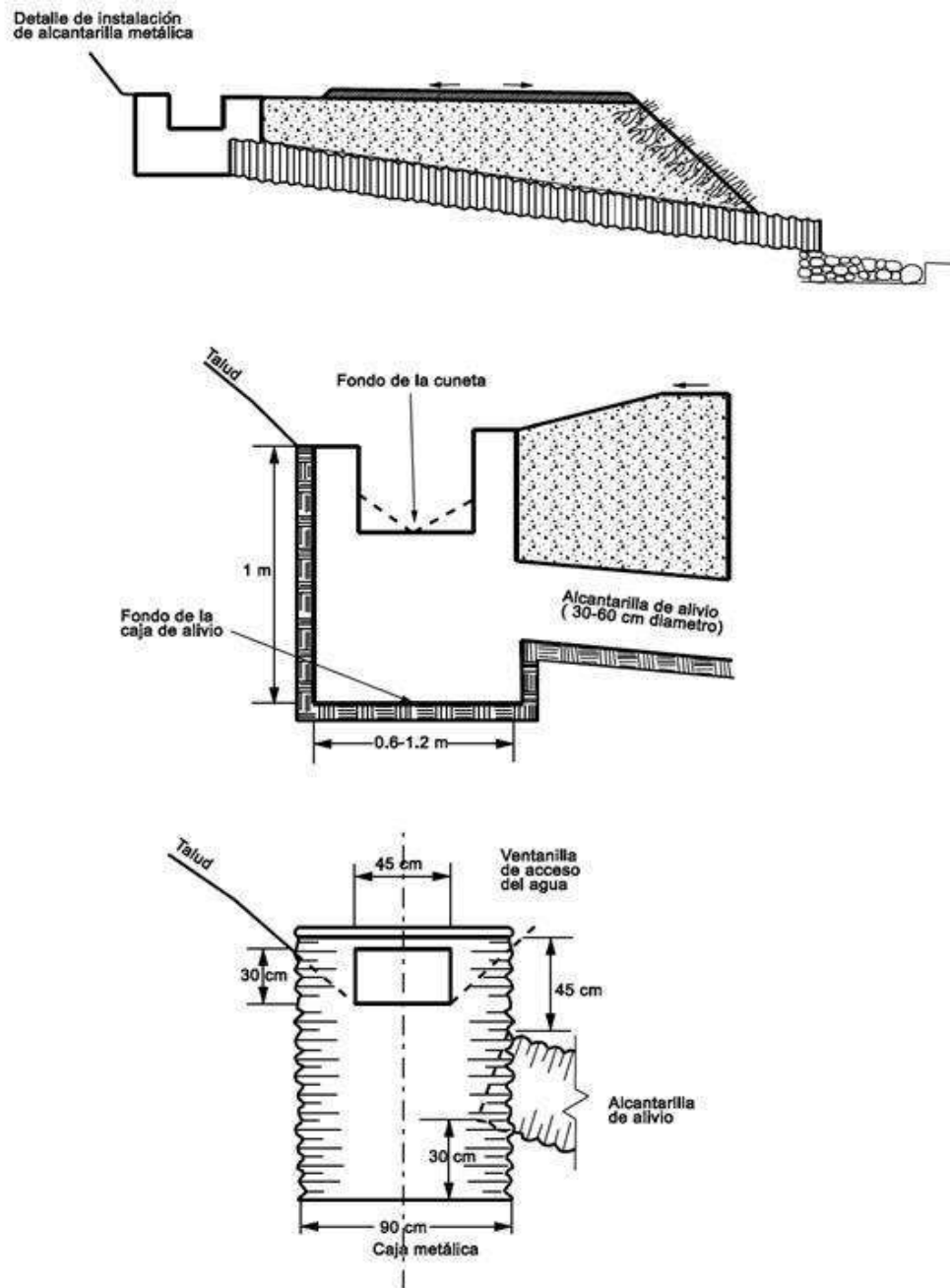
Fuente: MTC

Figura 26: Diseño típico de cunetas



Fuente: MTC

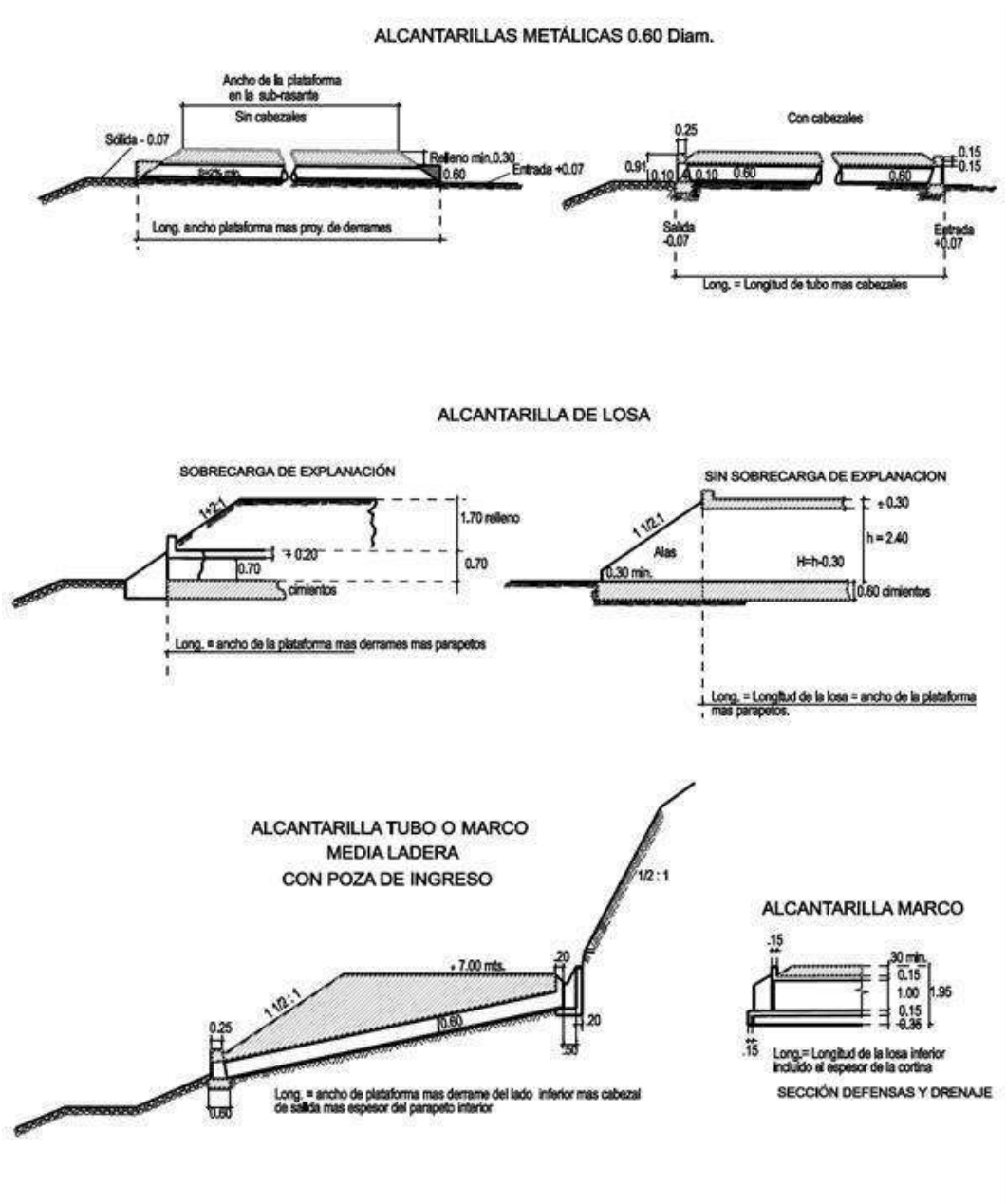
Figura 27: Detalle de alcantarillas



Fuente: MTC



Figura 28: Ejemplo de localización y tipo de alcantarillas



Fuente: MTC

#### 11.4. Caudal de escorrentía

Para el cálculo del caudal de escorrentía para las distintas obras proyectadas, como no se cuenta con datos de caudales, la descarga máxima será estimada en base a las intensidades máximas y a las características de la cuenca, recurriendo al Método Racional.

$$Q_m = \frac{CIA}{3.6}$$

Dónde:

$Q_m$  = Caudal de diseño en  $m^3/s$ .

$C$  = Coeficiente de escorrentía.

$I$  = Intensidad de precipitación en mm/hora.

$A$  = Área de cuenca en  $Km^2$ .

Los fundamentos en que se basa este Método son:

- La magnitud de una descarga originada por cualquier intensidad de precipitación alcanza su máximo cuando esta tiene un tiempo de duración igual o mayor que el tiempo de concentración.
- La frecuencia de ocurrencia de la descarga máxima es igual a la de la precipitación para el tiempo de concentración dado.
- La relación entre la descarga máxima y tamaño de la cuenca es la misma que entre la duración e intensidad de la precipitación.

El coeficiente de escorrentía es el mismo para todas las tormentas que se produzcan en una cuenca dada.

## **11.5. Cálculo hidráulico**

En el presente Estudio se ha contemplado la construcción de estructuras que garanticen el funcionamiento del sistema de drenaje en concordancia a la demanda hidrológica y característica geomorfológica de la zona en estudio.

Desde el punto de vista hidráulico se plantean diseños que le proporcionen a las obras de drenaje la mayor eficiencia posible, cumpliendo con los requerimientos según sea el caso, de durabilidad y de una adecuada capacidad hidráulica, que al mismo tiempo guarden una relación entre rentabilidad y conservación con el medio ambiente. Estas obras están destinadas a constituirse, en conjunto, como los sistemas que drenan los flujos de agua libres de la zona, de tal manera que permita darle mayor durabilidad a la vía.

### **Dimensionamiento de las obras de drenaje**

El planeamiento de un sistema de drenaje superficial eficiente comprende dos fases: el análisis hidrológico y el diseño hidráulico. Por lo tanto, un buen diseño de drenaje, requiere una razonable exactitud en la predicción de las escorrentías máximas para determinados intervalos de ocurrencia. La mayoría de las veces, como en el caso del presente estudio, el factor limitante es la carencia de información básica ya que no existe información de frecuencia, intensidad, duración de lluvias, etc. para la zona en estudio, datos que son de suma importancia para la predicción de escorrentías máximas. Los métodos usuales para dimensionar las alcantarillas son:

#### Inspección de estructuras viejas existentes, aguas arriba o aguas abajo.

La aplicación de fórmulas empíricas para determinar directamente el tamaño de la abertura requerida. La aplicación de métodos para determinar la cantidad de agua que llega a la estructura y luego la aplicación de una expresión matemática para el diseño del tamaño adecuado para descargar

dicho caudal. Para este fin se ha realizado la observación directa en el campo de los máximos niveles de agua, el dimensionamiento de las estructuras existentes y luego la aplicación de la fórmula de Manning, tomando en cuenta lo siguiente:

$$Q_d > Q_m$$

Donde:

$Q_m$  = Descarga máxima proyectada en m<sup>3</sup>/seg. (Método Racional)

$Q_d$  = Descarga de diseño de la obra en m<sup>3</sup>/seg.

$$Q_d = \frac{A R^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

Dónde:

$Q_d$  = Descarga de diseño en m<sup>3</sup>/s.

A = Área Hidráulica en m<sup>2</sup>.

R = Radio Hidráulico en m.

S = Pendiente en m/m.

n = Coeficiente de Rugosidad (n=0.013 para el concreto, n=0.35 para cunetas sin revestir).

Tabla 79: Coeficientes de rugosidad de Manning.

Cunetas y canales sin revestir	
En tierra ordinaria, superficie uniforme y lisa	0,020-0,025
En tierra ordinaria, superficie irregular	0,025-0,035
En tierra con ligera vegetación	0,035-0,045
En tierra con vegetación espesa	0,040-0,050
En tierra excavada mecánicamente	0,025-0,033
En roca, superficie uniforme y lisa	0,030-0,035
En roca, superficie con aristas e irregularidades	0,035-0,045
Cunetas y Canales revestidos	
Hormigón	0,013-0,017
Hormigón revestido con gunita	0,016-0,022
Encochado	0,020-0,030
Paredes de hormigón, fondo de grava	0,017-0,020
Paredes encochadas, fondo de grava	0,023-0,033
Revestimiento bituminoso	0,013-0,016

Fuente: Tabla tomada de S.M. Woodward and C. J Posey "Hydraulics of steady flow in open channels".

### **11.6. Diseño Hidráulico**

A continuación, se presentan las hojas de cálculo de las obras de Drenaje proyectadas para el caudal de diseño proyectado en la parte del estudio Hidrológico del Proyecto.

- Alcantarillas de alivio
- Alcantarillas de paso
- Cunetas

### **Conclusiones**

Se obtuvieron, según cálculo, las dimensiones de las estructuras hidráulicas:

- Cunetas de concreto: 0.75 x 0.60 m (bxh)
- Alcantarillas de alivio: Corrugado TMC D=32"

Concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Acero Corrugado  $f'y=4200\text{ kg/cm}^2 @ 0.2$

## Anexo 12: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### 12.1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente Estudio de Impacto ambiental ha sido elaborado en base a los Lineamientos para la elaboración de los Términos de Referencia de los Estudios de Impacto Ambiental para proyectos de infraestructura vial, de la Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual ha sido Aprobado por Resolución Vice Ministerial N° 1079-2007-MTC/02.

El tramo de Carretera materia del presente Estudio, se inicia empalmando la ciudad de Cutervo barrio Niño Dios y Culmina en la comunidad de San José de Cullanmayo. La vía en mención cruza por terrenos de cultivo en su mayor parte.

El trazo de la carretera se enmarca por suelos agrícolas que mayormente son cultivos, la faja de servidumbres en algunos tramos presenta arbustos y árboles de mediana altura muy cercanos a las bermas, reduciendo de esta manera el ancho de vía que para este tipo de carretera establece el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras.

La vía es carretera de tercera clase y corresponde al sistema Departamental. Tiene los siguientes parámetros:

Tabla 80: Parámetros de diseño.

Clasificación de la vía Según su función	Red vial secundaria (Sist. Departamental)
Clasificación de la vía – Según la Demanda	Carretera de 3ra Clase
Según las condiciones Orográficas	Terreno ondulado accidentado Ubicado en la Sierra - Orografía tipo 2 y 3
Velocidad de directriz	30 y 40 km/hr.
Ancho de Calzada	6.00m
Ancho de Carril	3.00m
Ancho de berma	0.50 y 0.90m
Bombeo de Superficie de Rodadura	2.00%
Peralte de curvas	Máximo 12%

Taludes de Relleno	1.5 H: 1V
Longitud de Tracción de peralte	30m
Longitud de Tracción de Bombeo	13m
Distancia de Parada	110 m

Fuente: Elaborado por el investigador.

## **12.2. Objetivo General del EIA**

El objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental, es determinar los principales impactos ambientales generados antes, durante y después de la rehabilitación y mejoramiento de la vía y proponer las correspondientes medidas de mitigación en la realización del proyecto, previniendo así el deterioro ambiental que podría causar la operación de las mismas con la finalidad de mejorar las condiciones de servicio que presta el tramo de la carretera Cutervo – San José de Cullanmayo y preservar los valores culturales y sociales.

### **12.2.1. Marco Legal**

- Constitución Política del Perú.
- Ley General del Ambiente: Ley N° 28611, publicada el 13 de octubre de 2005.

Mediante esta ley se reglamentan aspectos relacionados a la materia ambiental en el Perú. Asimismo; por un lado, plantea a los ciudadanos una serie de derechos con relación al tema ambiental, en tanto que se debe garantizar un ambiente saludable, equilibrado y apropiado para el desarrollo de la vida y, por otro lado, deberes, en la medida en que todos estamos obligados a contribuir a una efectiva gestión ambiental y a proteger el ambiente.

Cabe mencionar que, uno de los objetivos de la mencionada Ley, es la regulación de los numerosos instrumentos que contribuyen a la gestión ambiental del país; y uno de los más significativos aportes es la consagración de la responsabilidad por daño ambiental.

Esta ley, nos informa sobre el Estándar de Calidad Ambiental (ECA), que es un indicador de la calidad ambiental, que mide la concentración de elementos, sustancias, parámetros físicos, químicos y biológicos que se encuentran presentes

en el aire, agua o suelo, pero que no representan peligro para los seres humanos ni para el ambiente

El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (MTC), dentro de su nueva política de Rehabilitación y Mantenimiento de Caminos Rurales, ha establecido muy acertadamente, los requisitos mínimos para ejecutar adecuadamente cada una de las actividades de Supervisión ambiental de proyectos viales que se ejecutan dentro del país, dichos lineamientos abordaremos en este informe, tomando como referencia los documentos del M.T.C- CAMINOS RURALES, siguientes:

- Ley General del Ambiente Ley N° 28611, publicada el 13 de octubre de 2005.
  - Ley de Áreas Naturales Protegidas: Ley No 26834, publicada el 30 de junio de 1997 y su Reglamento Decreto Supremo N° 038 - 2001 AG.
  - Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA): Ley N° 28245 publicada el 4 de junio del 2004 y su Reglamento Decreto Supremo N° 008-2005 PCM del 28 de enero del 2005.
  - Dictan disposiciones sobre inmuebles afectados por trazos en vías públicas Decreto Ley N°20081.
  - Ley de Bases de la Descentralización: Ley N°27783
  - Ley Orgánica de Municipalidades: Ley N°23853.
- 
- La Ley Orgánica del Sector de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (Decreto Ley No 25862, de noviembre de 1992), en el Art. 28 establece que la Dirección General de Medio Ambiente es la encargada de proponer la política de mejoramiento y control de la calidad del medio ambiente, supervisa, controla y evalúa su ejecución, asimismo propone la normatividad correspondiente.
  - Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades. (Ley N° 26786).
  - Lineamientos para la elaboración de los Términos de Referencia de los Estudios de Impacto Ambiental para proyectos de infraestructura vial, de la Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales del Ministerio de



Transportes y Comunicaciones, el cual ha sido Aprobado por Resolución Vice Ministerial N° 1079-2007-MTC/02.

### **12.2.2. Autorizaciones y Permisos**

Debe presentarse las autorizaciones y permisos requeridos para la ejecución del proyecto de infraestructura tales como:

#### **A) Autorizaciones y Permisos requeridos en el Estudio de Impacto Ambiental**

1. Documento que certifique que el titular del proyecto ha iniciado el trámite ante el INC para la obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos.
2. Permisos y/o autorizaciones para colecta o investigaciones biológicas para el Servicio Nacional de Áreas Naturales protegidas -SERNANP del Ministerio del Ambiente.
3. Opinión Técnica Favorable del Servicio Nacional de Áreas Naturales protegidas-SERNANP del Ministerio del Ambiente (De ser necesario).

#### **B) Autorizaciones y Permisos previos a la Ejecución de la Obra**

1. Autorización del uso de los predios para las instalaciones auxiliares.
2. Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos - CIRA, otorgado por el Instituto Nacional de Cultura (INC).
3. Registro actualizado de DIGESA para la Empresa Prestadora de Servicios - Residuos Sólidos, EPS - RS y/o Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos E.C - R.S.
4. Autorizaciones para los polvorines por la DISCAMEC.
5. Autorizaciones para uso de fuentes de agua Administración Local del agua.

### **12.2.3. Descripción y Análisis del Proyecto de infraestructura a. Antecedentes**

El Gobierno Regional Cajamarca a través de la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones, al ver la situación en la que se encuentra ha procedido a realizar los estudios Técnicos para el Mejoramiento de la Carretera en mención elaborando el Perfil y Estudio de Factibilidad, por lo que con el presente estudio se propone el expediente técnico para la Ejecución del Proyecto.

#### **b. Ubicación política y geográfica**

El Tramo de la Cutervo – San José de Cullanmayo.km 0+000 – 10+360 se ubica en:

**Localidad:** Cutervo – San José de Cullanmayo.

**Distrito:** Cutervo.

**Provincia:** Cutervo.

**Departamento:** Cajamarca.

Se inició en la localidad de Cutervo denominado el km 00+000 y el término del tramo en la localidad de San José de Cullanmayo perteneciente al distrito de Cutervo en el Km 10+360. Políticamente el camino en estudio se ubica dentro del Distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo, departamento de Cajamarca.

#### **c. Características de la vía actual.**

La Trocha carrozable de Cutervo – San José de Cullanmayo se encuentra en un mal estado de transitabilidad, y transcurre por terrenos de topografía accidentada.

La trocha se trazará por caminos vecinales que unirá las comunidades mencionadas posteriormente.

En la transitabilidad de la trocha se puede observar cultivos de papa, maíz, arveja, repollos, zapallos.

## **Descripción de la ruta**

Se inicia en Cutervo km 00+000, en una zona de viviendas y el tipo de suelo que encontramos es de limo arcilloso (según AASHTO), a ambos lados podemos encontrar zonas de cultivo a lo largo de todo el proyecto, al final del tramo en el km 10+360 se encuentra la localidad de San José de Cullanmayo con plantas y viviendas a su alrededor.

### **d. Características técnicas de la vía actual**

La sección es de 7.00 metros de ancho de la vía promedio incluidas bermas.

#### **- Pavimento existente**

No hay pavimento existente en toda la trayectoria

#### **- Cruce de centros poblados**

En lo que respecta a Centros Poblados, no existen, no colindan actualmente; pero sin embargo se prevé de acuerdo a los estudios que a corto plazo toda la zona se encontrará habitada (impacto ambiental negativo). Respecto a ello debe considerarse una adecuada señalización para darle seguridad y transitabilidad a la vía.

#### **- Obras de arte y drenaje**

En el transcurso de la carretera Cutervo – San José de Cullanmayo, existen 24 alcantarillas, también se apreció un badén.

#### **- Redes eléctricas**

En el recorrido se logra apreciar redes de distribución primaria en varios tramos.

#### **- Redes de alcantarillado**

Las localidades que abarca este proyecto cuentan con letrinas.

#### **- Plantel telefónico aéreo y subterráneo**

En la inspección de campo no se aprecia el tendido Telefónico Aéreo y Subterráneo a lo largo de toda la carretera (Postes Telefónicos).

### **e. Descripción de las actividades**

#### **- Antes de la ejecución del proyecto**

Expectativa de la oferta de trabajo  
Conflicto por posible ensanchamiento de vía  
Conflicto por posible afectación de terrenos  
- **Durante la ejecución del proyecto**

### **OBRAS PROVISIONALES.**

Obras provisionales  
Trabajos preliminares  
Movimiento de tierras  
Pavimentos  
Obras de arte y drenaje  
Señalización  
Mitigación ambiental

#### **f. Después de la ejecución del proyecto.**

Incremento de accidentes de tránsito.  
Incremento del flujo turístico.  
Mejora de la economía local.  
Mejora de la actividad comercial y del servicio de transporte.  
Incremento del valor de los predios.

#### **g. Instalaciones auxiliares del proyecto**

Se utilizará agregados de las Carreteras cercanas en este caso se trabajará con la cantera "Cochabamba", distrito de Cochabamba de provincia de Chota, departamento de Cajamarca.

#### **h. Requerimientos de mano de obra**

El requerimiento de la mano de obra Calificada será con persona Profesional y Técnico con amplio conocimiento.

#### **12.2.4. Área de influencia del proyecto de infraestructura**

La delimitación del área de influencia (directa e indirecta), tiene la consideración e implicancia de los componentes naturales físico, biológico y socioeconómico, además de la distribución de los componentes del proyecto. En este sentido, el estudio se ha enfocado en el análisis de la variación de los componentes del proyecto inicial, por lo cual considero reunir, establecer y generar información sobre la situación actual de la zona del proyecto.

La delimitación del Área de Influencia del Proyecto se basó en la experiencia del equipo consultor que participó en la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar. El Área de Influencia del Proyecto se definió en concordancia con los impactos potenciales del proyecto (directo e indirecto) y el alcance espacial de las diferentes estructuras que componen el proyecto. Los criterios para la delimitación de un área de influencia de un proyecto son diversos, entre los cuales destacan los siguientes:

- **Técnico:** Tipo de proyecto a ejecutar (en este caso: diseño de infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo).
- **Incidencia:** Se refiere a los principales impactos directos e indirectos a ocasionar por la ejecución del proyecto. Durante la etapa de construcción los principales impactos directos del proyecto ocurrirán en el área a ocupar por la estructura (por las excavaciones y movimientos de tierras) por la cimentación de las estructuras y el montaje electromecánico.
- **Accesibilidad:** Referido a las vías de acceso para llegar al área donde se ejecutarán las actividades constructivas del proyecto.
- **Áreas a ocupar:** De manera permanente por el proyecto, como son las estructuras de la línea.
- **Grupos de interés:** Los principales grupos de interés son las poblaciones y autoridades locales, e instituciones de gobierno de los distritos y localidades comprometidas en el área donde se realizarán las actividades del proyecto.

#### **A. El área de influencia directa (AID)**

Se ha definido el área de influencia directa del proyecto, como el espacio correspondiente al emplazamiento de cada uno de los componentes del proyecto,

puesto que es ahí donde se generarán los impactos directos y con mayor intensidad.

No obstante, el AID puede incluir espacios físicos colindantes donde un componente ambiental puede ser afectado por las actividades de la ejecución del proyecto; así como las áreas temporales que pueden verse intervenidas (accesos u otras áreas auxiliares). Es por esto que es importante establecer una anchura suficiente para atender tanto a las necesidades de la obra, como a los impactos que pudieran manifestarse en las distintas etapas del proyecto.

### **B. El área de influencia indirecta (AII)**

El área de influencia indirecta del proyecto está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental ubicado dentro del área de influencia directa del proyecto afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales fuera de la misma, con menor intensidad, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

### **C. Línea base ambiental (LBA)**

La Línea de Base Ambiental deberá describir el área de influencia del proyecto, utilizando indicadores socio ambientales específicos que puedan ser monitoreados durante la operación de la vía, con el objetivo de evaluar constantemente los impactos que pudieran generarse o presentarse sobre los componentes o elementos del ambiente, producto de la ejecución de actividades y/u obras asociadas al proyecto de infraestructura.

Desde un punto de vista físico

- Impacto directo sobre el aire y suelo en la infraestructura y adecuación de vía de acceso.
- Impacto directo sobre ecosistemas/formaciones vegetales, así como la adecuación de vías de acceso.
- Emisión de polvo, ruido.

La evaluación preliminar del componente físico establece que las actividades del proyecto debido a sus características no tendrían efectos significativos que comprometan la alteración de las características físicas del entorno, debido a que durante la etapa de construcción las principales actividades a realizar son el desmonte y movimiento de escombros para iniciar el proceso de construcción.

#### **D. Métodos**

Para la elaboración de la guía se utilizó el Método Científico, en donde se plantearon cuatro etapas a seguir, la primera describe una etapa conceptual, estableciendo un punto de partida que determinará los objetivos del documento, en la segunda etapa se establecen las generalidades y los requerimientos ambientales actuales que exigen los diferentes Ministerios relacionados con el proyecto; luego en una tercera etapa se plantean las condiciones necesarias y términos de referencia a seguir para la elaboración y evaluación de un Programa de Manejo Ambiental y en la cuarta y última etapa se propone una guía de criterios a seguir para la evaluación del programa de manejo ambiental. Dichas etapas se dividieron en fases para su ejecución, de la siguiente manera.

A continuación, se presenta en síntesis el proceso seguido para la investigación y desarrollo de este trabajo, el cual se dividió en siete fases fundamentales, como se muestra a continuación:

- **Primera Fase:** “Formulación del problema de investigación es la etapa donde se estructura formalmente la idea de investigación, es este el primer paso, donde se define qué hacer; en el cual se expone la Etapa Conceptual del documento en donde se planteó el objetivo general del mismo, así como la problemática existente en lo que se refiere al tema de estudio y la importancia de la realización del mismo, además de contar con las etapas que comprenderá el documento y su respectiva metodología.
  
- **Segunda Fase:** “Etapa en la que se realizó la revisión de documentos bibliográficos y elaboración de marco teórico que cuente con un índice preliminar y el contexto preliminar y específico del tema de investigación; en

donde se plantea la etapa teórica, presentando los aspectos generales del tema de estudio, así como los marcos institucionales y legales que rigen la temática. En esta etapa se da inicio a la investigación formal del documento y se determina el caso tipo que se va a analizar en la siguiente etapa.

- **Tercera Fase:** “Define el estudio a realizar se caracteriza por desarrollar una descripción detallada de cada una de las posibles actividades que intervienen en las obras de infraestructura vial, mostrando la situación actual de los proyectos.

## **E. LÍNEA BASE FÍSICA (LBF)**

### **a. Clima y meteorología**

El distrito de Cutervo presenta un clima muy variado, la mayoría de los meses están marcados por lluvias significativas.

### **b. Hidrografía**

El proyecto en estudio se localiza en la sierra norte de la región de Cajamarca, el trayecto de la carretera es netamente accidentada, la zona alcanza alturas entre 2350 a 2750 msnm.

### **c. Geología**

- La superficie territorial ocupada por la región, muestra un complejo tectonismo y una estratigrafía diferenciada, que ha dado lugar a un relieve, conformado por rocas de diferentes edades y constitución litológica, que van desde el Paleozoico al Cuaternario reciente.
- Al Nor-Oeste de la Costa Peruana, existió según investigaciones efectuadas para conocer la génesis geológica de nuestro territorio, una gran cuenca de deposición de origen marino y en parte continental; y que posteriormente al producirse en el área una serie de hundimientos y levantamientos como efectos del proceso de consolidación de la Tierra que originó el afloramiento de dichos sedimentos sobre la superficie continental. Con el transcurso de los siglos y la acción erosiva del intemperismo sobre los diversos mantos sedimentarios se obtuvo la actual fisiografía de la faja costera de nuestra región, constituida por depósitos aluviales, arenas, granos y arcillas mal



consolidadas, ubicadas en los valles, terrazas y tablazos, respectivamente, con una edad probable del cuaternario reciente

- Todo el valle del Chancay, está apoyado sobre un depósito de suelos finos, sedimentos, heterogéneos, de unidades estratigráficas recientes en estado sumergido y no saturado. Un análisis cualitativo de la estratigrafía que conforman los depósitos sedimentarios de suelos finos, ubica un estrato de potencia definida sobre depósitos fluviales, eólicos, aluviales del cuaternario reciente, cuarcitas mal graduadas empacadas por arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, con abundancia de trazas blancas de carbonatos, de compacidad relativa de media a compacta.

#### **d. Suelos**

Los suelos son de origen residual y aluvial, formado por gravas, arcillas y limos, transportados por escorrentía superficial. La textura de los suelos es de arcilla limosa, moderadamente profunda; de topografía accidentada con pendientes variables de 6% a 8%.

### **F. Línea base biológica (LBB)**

#### **a. Fauna silvestre**

Se utilizó el método del transecto lineal, que consistió en el recorrido de una longitud previamente determinada, en donde se registraron las especies faunísticas observadas y/o escuchadas como evidencias directas e indirectas las huellas, las heces, los pelos y los frutos comidos. La longitud del trayecto fue de 500 m a ambos lados de la vía, registrando los individuos mamíferos de la fauna natural, 10 m a cada lado.

Para la identificación taxonómica de las especies de aves se ha utilizado el método de conteo de puntos, que consistió en el establecimiento de puntos de observación georreferenciados a lo largo de los transectos lineales de 500 m a ambos lados de la vía.

Siendo los animales domésticos predominantes los que componen el ganado vacuno y caprino.

- Zorro gris (*Lycalopex Griseus*). - Es una especie omnívora y generalista que incluye una gran cantidad de vegetales en su dieta, principalmente frutos, pero

que aumenta considerablemente su consumo de vertebrados cuando éstos están disponibles.

- Vaca (*Bos Taurus*). - La vaca en el caso de la hembra, o toro en el caso del macho, es un mamífero artiodáctilo de la familia de los bóvidos.
- Caballo (*Equus Caballus*). - El caballo es un mamífero perisodáctilo domesticado de la familia de los équidos. Es un herbívoro solípedo de gran porte, cuello largo y arqueado, poblado por largas crines.
- Cuy (*Cavia Porcellus*). - Animal rústico, prolífico, resistente a las enfermedades y adaptable a diferentes condiciones del medio.
- Gallina (*Gallus Gallus Domesticus*). - El gallo y la gallina son la subespecie doméstica de la especie *Gallus Gallus*, una especie de ave galliforme de la familia Phasianidae.
- Patos (*Anatidae*). - Las anátidas son una familia de aves del orden de las Anseriformes. Las anátidas son aves usualmente migradoras que suelen vivir en las proximidades del agua; una de sus adaptaciones al medio acuático hace que sean palmípedas.
- Conejo (*Oryctolagus cuniculus*) : Es una especie de mamífero lagomorfo de la familia Leporidae, y el único miembro actual del género *Oryctolagus*. Mide hasta 50 cm y pesa hasta 2.5 kilos
- Zorrillo (*Mephitidae*): Son animales de mediano tamaño, que habitan principalmente en América
- Perdices (desambiguación). Las perdices son aves de mediano tamaño, que anidan en el suelo y comen semillas. Algunas especies son reconocidas por su carne, de alto valor culinario.
- Gorrión común (*Passer Domesticus*). - El gorrión común, también llamado pardal, es una especie de ave paseriforme de la familia de los gorriones.
- Guardacaballos (*Crotophaga sulcirostris*): Esta ave mide 29 cm, está ampliamente distribuida en el territorio americano y su hábitat natural lo constituyen los campos de cultivo.
- Gallinazo (*Coragyps Atratus*). - El zopilote negro, buitre negro americano, zopilote o jote de cabeza negra es la única especie del género *Coragyps*.

- Loros (Psittacidae). - Las psitácidas son una familia de aves psitaciformes llamadas comúnmente loros o papagayos, que incluye a los guacamayos, las cotorras.

### **b. Flora silvestre**

La flora en el distrito no es muy variada y abundante pese a la riqueza de sus tierras aluviales. La zona desértica determina la pobreza de la vida vegetal y la acción destructiva del hombre, carente de plan de reforestación la reduce más.

- El maíz (Zea Mays). - Es una especie de gramínea anual originaria y cultivada en los caseríos del distrito
- Frijoles (Phaseolus Vulgaris). - Es una especie anual nativa de Mesoamérica y Sudamérica, y sus numerosas variedades se cultivan en todo el distrito para el consumo, tanto de sus vainas verdes como de sus semillas frescas o secas.
- Roble Quercus robur: Sus características morfológicas se definen por su altura de más de 40 metros. El tronco es derecho y la corteza es grisácea en los árboles más jóvenes, en aquellos con mayor edad se torna de color pardo.
- Aliso (alno): Su hábitat natural son los lugares húmedos y bosques ribereños
- Pino (pinus): La copa puede ser piramidal o redondeada y, en los árboles adultos, ancha y deprimida.
- Zarzamora (Rubus ulmifolius): Popularmente conocido por sus frutos comestibles.
- Pata de perro (manayupa): Esta planta es utilizada por las comunidades alto andinas como antiinflamatorio hepático, renal, diurético, depurativo, sanguíneo y antihemorrágico.
- Culandrillo (Adiantum raddianum ): Compuesto por unas hojas finas y elegantes, de pecílo negro y pequeños y redondos folíolos
- Matico (piper aduncum): Básicamente se emplea el matico para cortar las hemorragias.
- Llantén (plantago) Mayormente lo usan como desinflamante de la piel
- Cola de caballo (equisetum): Ampliamente utilizadas como plantas medicinales utilizándose su parte aérea como diurético.
- Manzanilla la manzanilla se le ha empleado para resfriados, asma, tos.

- Claveles (clavelina): La planta perenne de base leñosa alcanza una altura entre los 45 y los 60 cm La floración se produce durante casi todo el año
- Lúcumá (lúcumo) :Originaria y nativa de los valles andinos que se cultiva por su fruto llamado lúcumá empleado en gastronomía, especialmente en la peruana, sobre todo en la preparación de dulces, postres y helados.

## **1. LÍNEA BASE SOCIOECONÓMICA (LBS)**

Se lleva a cabo mediante un análisis de la situación actual que presenta el área de influencia del proyecto, la cual sirve como base para la cuantificación de los cambios que se generen con el transcurso del tiempo, viéndose revertido de manera positiva en la identificación de los impactos y su correspondiente Plan de Manejo Ambiental.

### **Demografía**

Características Generales

#### **a. Aspecto Político – Administrativo**

El área de influencia de estudio comprende los distritos de Cutervo y comunidades de alto Chaquil, Huangashanga, Cullanmayo y San José de Cullanmayo, de la provincia de Cutervo.

#### **b. Aspectos Socio – Económico**

La población en general se dedica exclusivamente a la actividad agrícola, que constituye la principal fuente de ingresos económicos.

La población del Distrito de Cutervo es de clase media baja, cuya actividad principal es la agricultura y ganadería, seguido de la pequeña industria, pequeño comercio, actividades profesionales, empleados, técnicos y obreros.

#### **- Población.**

La población entre los dos caseríos involucrados directamente suma una población de 927 personas según INEI censo 2017.

En su mayoría dedicada a la agricultura y ganadería.

- **Actividad Agrícola**

Ambas localidades su sustento se basa en la agricultura.

En la zona existen plantaciones de papa, maíz frejol, arvejas, etc., las que son complementadas con cultivos de hortalizas.

Esta característica responde a la necesidad de seguridad alimentaria.

- **Actividad pecuaria.**

En la zona en estudio la actividad pecuaria está referida netamente a la crianza de animales como: gallinas, patos, pavos, cuyes, ganado vacuno de carne y leche, entre otros; los cuales solo son para la seguridad alimentaria de las familias local

- **Transporte**

El transporte en los distritos básicamente es por vehículos menores ya que sus zonas no son muy productivas en el campo industrializado. Las vías de transporte son en su mayoría son trochas carrozables, en el distrito de Cutervo hay poco acceso a un sistema de transporte vehicular.

## **2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN PASIVOS AMBIENTALES.**

El pasivo ambiental del proyecto a ser recuperado, se limitará a los procesos de degradación críticos que ponen en riesgo a la vía, sus usuarios, las áreas/ ecosistemas y comunidades cercanas al derecho de vía (AID). A continuación, se presentan algunas situaciones no excluyentes que vienen a construir los pasivos ambientales.

- Incremento del material particulado proveniente de los taludes que se encuentran sin cobertura vegetal.
- Desvió de los cursos de canales de regadío por la construcción de la vía en perjuicio de las áreas de cultivo.

### **3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

#### **a. Métodos**

Con el conocimiento de la normativa ambiental vigente, el proyecto de ingeniería y el diagnóstico del medio social ambiental, se precedió a utilizar metodologías de identificación y evaluación de impactos (Matriz de Leopold), a fin de identificar los principales impactos.

### 12.3. Identificación de Impactos (Matriz de Leopold).

Tabla 81: matriz de Leopold.

FACTORES AMBIENTALES  ACCIONES	ANTES	DURANTE									DESPUÉS	TOTAL	
	Medio socio Eco.	Medio Físico				Medio Biológico		Medio Socioeconómico			Medio Socioeconómico		
	social	Aire	Ruido	Agua superficial	Paisajes	Flora	Fauna	Salud Pública	Salud Laboral	Economía	Social		Economía
<b>ANTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>	-4												-4
CONFLICTO POR POSIBLE AFECTACIÓN DE TERRENO	-3												
CONFLICTO POR POSIBLE ENSANCHAMIENTO DE VÍA	-3												
EXPECTATIVA DE LA OFERTA DE TRABAJO	2												
<b>DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>		-53	-37	-10	-30	17	17	-24	-16	96			-108
<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>		-5	-3	0	-4	-4	0	-3	-3	14			-8
CARTEL DE OBRA (3.60x7.20 m)		0	0	0	-1	0	0	0	-1	2			
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS		-2	-1	0	-1	-1	0	-1	0	2			
TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN		0	0	0	0	0	0	0	-1	2			
MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL		-1	-1	0	0	-1	0	-1	-1	2			
CAMPAMENTO		-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	2			
BAÑOS PORTÁTILES PARA OBREROS		-1	0	0	-1	-1	0	-1	0	2			
ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACÉN DE OBRA		0	0	0	0	0	0	0	0	2			

<b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>			<b>-1</b>	<b>-2</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>			2
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA			0	0	0	0	0	0	-1	1	2			
ELABORACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			0	0	0	0	0	0	-1	1	2			
SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD			-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	1	2			
CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD			0	-1	0	0	0	0	-1	1	2			
<b>TRABAJOS EN PLATAFORMA</b>			<b>-14</b>	<b>10</b>	<b>-2</b>	<b>-7</b>	<b>-3</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>-3</b>	<b>14</b>			-28
DESBROCE Y LIMPIEZA DE VÍA			-2	-2	0	-2	-1	-1	-1	-1	2			
CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA			-2	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	2			
PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE			-2	-2	0	-1	-1	-1	-1	-1	2			
RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO			-2	-1	0	0	0	-1	0	0	2			
BASE GRANULAR E= 0.25 m			-2	-1	0	-1	0	0	0	0	2			
IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA			-2	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	2			
CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E= 0.05 m			-2	-1	-1	-1	0	0	-1	0	2			
<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>			<b>-18</b>	<b>12</b>	<b>-8</b>	<b>-9</b>	<b>-4</b>	<b>-3</b>	<b>-8</b>	<b>-11</b>	<b>40</b>			-33
<b>ALCANTARILLA TMCS - Ø 30"</b>			-8	-5	-2	-4	-1	-1	-4	-5	18			
TRAZO Y REPLANTEO			0	0	0	0	0	0	0	-1	2			
LIMPIEZA DE CAUCES			0	0	0	0	0	0	-1	0	2			
EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS			-2	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	2			
RELLENO CON MATERIAL PROPIO			-1	-1	0	0	0	0	0	0	2			
RELLENO CON MATERIAL GRANULAR			-1	-1	0	0	0	0	0	0	2			
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO			-1	-1	0	-1	0	0	0	-1	2			
CONCRETO F'C=210 KG/CM2			-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	2			
EMBOQUILLADO DE PIEDRA			-1	1	-1	-1	0	0	-1	-1	2			
TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA CIRCULAR DE=30"			-1	-1	0	0	0	0	-1	0	2			
<b>BADEN</b>			<b>-5</b>	<b>-4</b>	<b>-2</b>	<b>-3</b>	<b>-2</b>	<b>-2</b>	<b>-2</b>	<b>-3</b>	<b>12</b>			



TRAZO Y REPLANTEO	0	0	0	0	0	0	0	-1	2			
LIMPIEZA DE CAUCES	0	0	0	0	0	0	0	0	2			
EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	-2	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	2			
RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	-1	-1	0	0	0	0	0	0	2			
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	2			
MAMPOSTERÍA DE PIEDRA F'C=175 KG/CM2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			
<b>CUNETAS</b>	<b>-2</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>-2</b>	<b>4</b>			
PERFILADO DE CUNETA	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	2			
CONCRETO F'C=175 KG/CM2	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	2			
<b>SELLADOR PARA OBRAS DE ARTE</b>	<b>-3</b>	<b>-1</b>	<b>-3</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>6</b>			-4
SELLADOR ELASTOMERICO	-1	0	-1	0	0	0	0	0	2			
IMPRIMANTE PARA SELLADOR	-1	0	-1	0	0	0	0	0	2			
JUNTA DE DILATACIÓN CON ASFALTO	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	2			
<b>TRANSPORTES</b>	<b>-10</b>	<b>-5</b>	<b>0</b>	<b>-9</b>	<b>-5</b>	<b>-4</b>	<b>-5</b>	<b>-3</b>	<b>10</b>			-18
TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS ENTRE 120 M Y 1000 M	-2	-1	0	-2	-1	-1	-1	-1	2			
TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000 M	-2	-1	0	-2	-1	-1	-1	-1	2			
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS ENTRE 120 M Y 1000 M	-2	-1	0	-2	-1	-1	-1	-1	2			
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000 M	-2	-1	0	-2	-1	-1	-1	-1	2			
TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	-2	-1	0	-1	0	0	-1	1	2			
<b>SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL</b>	<b>-5</b>	<b>-5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>			-5
POSTES O HITOS KILOMÉTRICOS	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	2			
MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	2			

SEÑALES PREVENTIVAS INCLUIDO POSTE	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	2					
SEÑALES REGLAMENTARIAS INCLUIDO POSTE	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	2					
SEÑALES INFORMATIVAS INCLUIDO POSTE	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	2					
<b>DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN</b>											<b>-1</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	
INCREMENTO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO											-1	0		
INCREMENTO DEL FLUJO DE TRÁNSITO											0	2		
MEJORAMIENTO DE ECONOMÍA LOCAL											0	2		
MEJORAMIENTO DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL Y DEL SERVICIO DE TRANSPORTE											0	3		
INCREMENTO DEL VALOR DE PREDIOS											0	1		
<b>TOTAL</b>														<b>-105</b>

## **12.4. Evaluación de impactos**

### **Antes de la ejecución del proyecto**

#### **a) Expectativa de oferta de trabajo**

Las actividades necesarias para la ejecución de las obras, generaran una expectativa de oferta de trabajo. Pero hay que tener en cuenta que el trabajo va a ser variable en el tiempo y en función y a las partidas de construcción civil y al avance de obra.

#### **b) Conflicto por posible ensanchamiento de la vía**

Se generará conflicto por el posible ensanchamiento de la vía, trayendo como consecuencia la afectación a predios colindantes (agrícolas y urbanos).

#### **c) Conflicto por posible afectación de terreno**

Se originarán conflictos para que no se ejecuten el proyecto, porque posiblemente afectará a terrenos agrícolas y urbanos.

### **Durante la ejecución del proyecto**

A continuación, se detalla los principales impactos ambientales identificados durante la ejecución del proyecto.

#### **a) Contaminación del aire (generación de material particulado en suspensión)**

Como consecuencia de las actividades desarrolladas durante la explotación de canteras, excavaciones, selección de agregados, carga de camiones y transporte a la planta u obra); generan partículas sólidas suspendidas, incorporaciones al aire y formando nubes de polvo, que pueden tener un radio de afectación variable según las condiciones climatológicas de zona. Esta emisión de polvo podría afectar a la población aledaña a la obra y al personal de la obra ante una inadecuada protección personal.

**b) Contaminación del aire (emisiones de gases contaminantes)**

La operación de las plantas de asfalto, vehículos y equipos con motor de combustión interna genera emisiones de gases producto de la combustión de derivados de petróleo, por escape o en forma de vapores. Estas sustancias se incorporarán a la atmósfera y se pueden convertir en elementos tóxicos disponibles para la asimilación por parte de los seres vivos y en especial de los trabajadores y la población local.

**c) Incremento del ruido laboral**

Es un problema ambiental más relevante. Su indudable dimensión social contribuye en gran medida a ello, ya que las fuentes que lo producen forman parte de las actividades que se desarrollan en la ejecución de la obra o proyecto.

**d) Alteración de la calidad de las corrientes superficiales de agua**

Se trata de aguas que discurren por la superficie de las tierras emergidas (plataforma continental) y que, de forma general, proceden de las precipitaciones de cada cuenca.

**e) Modificación de la calidad de agua de los acuíferos**

Permite introducir agua en los acuíferos subterráneos (en general, agua de buena calidad y pre-tratada, aunque históricamente hubo algunas experiencias de recarga con aguas residuales). Una vez almacenada en estos, puede ser extraída para distintos usos (abastecimiento, riego, frenar la intrusión marina, reducir la contaminación, regenerar ecosistemas, etc.

**f) Alteración de drenaje natural**

La mayor parte de esta agua no cae directamente en los cauces fluviales y los lagos, sino que se infiltra en el suelo (capa superior no consolidada del terreno) y desde éste se filtra al canal fluvial (escorrentía) y constituye arroyos.

### **g) Modificación de la topografía**

El hombre frecuentemente realiza acciones (movimientos de tierra) que varían o modifican la topografía natural de un área, esto con el propósito de adaptarla para la ejecución de infraestructuras viales o urbanísticas.

### **h) Erosión**

La erosión implica movimiento, transporte del material, en contraste con la alteración y disgregación de las rocas, fenómeno conocido como meteorización y es uno de los principales factores del ciclo geográfico.

### **i) Contaminación del suelo**

Se habla de contaminación del suelo cuando se introducen sustancias o elementos de tipo sólido, líquido o gaseoso que ocasionan que se afecte la biota edáfica, las plantas, la vida animal y la salud humana.

### **j) Perturbación del hábitat de la fauna silvestre**

Las plantas y animales que lo utilizaban son destruidos o forzados a emigrar, como consecuencia hay una reducción en la biodiversidad. La agricultura es la causa principal de la destrucción de hábitats.

### **k) Posible atropello de la fauna doméstica y/o silvestre**

Teniendo en cuenta los datos de este estudio, fueron heridos leves. Creo importante mencionar que trabajo para un Centro de Rescate de animales silvestres en la zona; en el cual recibimos 20 animales anualmente impactados por infraestructura, carreteras y cables eléctricos de alta tensión.

### **l) Pérdida de la cobertura vegetal**

Una de las causas de este fenómeno se relaciona con la expansión territorial y los cambios tecnológicos de la ganadería de bovinos. Esta actividad, practicada de forma extensiva por siglos, presenta, desde hace algunas décadas, un proceso singular de cambio que implica el abandono del esquema tradicional de pastoreo en agostaderos naturales y la mayor dependencia de pastizales introducidos.

**m) Perturbación de las especies de flora**

Se asocia principalmente a fenómenos naturales como los huracanes y a actividades humanas como el cambio de uso de suelo.

**n) Afectación de las tierras de cultivo**

Hay tres clases de preocupaciones ambientales que se relacionan con el desarrollo agrícola. La primera, es el impacto del desmonte o recuperación de nuevas tierras para algún proyecto agrícola. La segunda, es el efecto de la intensificación de la producción de las tierras agrícolas existentes. La tercera, se relaciona con la sustentabilidad de los proyectos agrícolas.

**o) Demora en el tránsito durante la etapa de construcción**

El proyecto no ha implementado un plan de control temporal del tránsito y señalización temporal en zonas de trabajo, Durante las diferentes fases constructivas Inspeccionadas en este estudio fue posible evidenciar que en las zonas de control del tránsito en obra no se establecieron las áreas de precaución, transición y terminación como se establece en el Manual de Dispositivos de Control Temporal del Tránsito y en Plan de Manejo del Tránsito.

**p) Molestia en la población local por generación de ruido y emisión del polvo**

El sector de la construcción es considerado mundialmente como una de las principales fuentes de contaminación medioambiental, pues produce enormes efectos negativos en el medio ambiente ya sea directa o indirectamente.

**- Después de la ejecución del proyecto**

A continuación, se detallan los principales impactos ambientales identificados después de la ejecución del proyecto.

**a) Incremento de accidentes de tránsito**

Al mejorarse el pavimento, se desarrollarán mayores velocidades y debido a la imprudencia y eventual falta de señalización, se podría incrementar el número de accidentes de tránsito.

**b) Incremento del flujo turístico**

El mejoramiento del funcionamiento de esta infraestructura vial y del servicio de transporte, podrían incidir en el incremento del número de turistas en la zona.

**c) Mejora de la economía local:**

Reforzará la estructura económica del principal polo turístico del país.

**d) Mejora de la actividad comercial y del servicio de transporte**

Con la construcción de la nueva carretera dichos productos llegarán a su centro poblado. El servicio de transporte para los usuarios será más eficiente ya que se producirán reducciones de los costos operativos de los vehículos, el tiempo de traslado será más corto.

**e) Incremento del Valor de Predios**

Cuando existen cambios que afectan positiva o negativamente estos flujos esperados se afecta positiva o negativamente el valor económico de la propiedad, en este caso se afectará de una manera positiva y habrá un incremento del valor de los predios porque habrá acceso a servicios productivos, facilidades de ir a la ciudad.

**12.6. Plan de Manejo Ambiental (PMA)**

**a. Sistema de Gestión.**

De acuerdo a la magnitud del proyecto, las características de su ejecución y el contenido del Plan de Manejo Ambiental, el Estudio de Impacto Ambiental debe contener una propuesta para la gestión del Plan de Manejo Ambiental, tomando en cuenta lo siguiente:

**Etapas:** Se deben tomar en cuenta las etapas en las que se ejecutará el PMA, por lo que la Entidad Consultora debe proponer medidas de gestión para la etapa de construcción y para la etapa de operación del proyecto, de acuerdo a lo establecido en el PMA.

**Responsables:** La responsabilidad de la ejecución del PMA será de la Oficina de Medio Ambiente de la Entidad Ejecutora. Dicha Oficina debe

contar, por lo menos, con un especialista ambiental y otro social, de preferencia a tiempo completo durante la ejecución de las actividades constructivas

## **12.7. OBJETIVOS DEL PMA**

- Lograr la conservación del entorno ambiental durante los trabajos de construcción de la vía asfaltada del presente tramo; el cual incluye el cuidado y defensa de los recursos naturales existentes, evitando la afectación del ambiente.
- Establecer el conjunto de medidas ambientales específicas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de estudio, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y logren en el caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental.

## **12.8. ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **A. Programa de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.**

#### **a. Medidas de mitigación de impactos ambientales negativos**

##### **1. Medio físico**

##### **1.1. Calidad del aire**

- **IMPACTO:** Contaminación del aire (generación de material particulado)
  - **RESPONSABLE:** EL CONSTRUCTOR
  - **MEDIDAS DE MITIGACIÓN:** durante el transporte de material producto de la explotación de las canteras, se tendrá que mantener cubierto con lonas húmedas para evitar ser arrastrado por el viento.
- b. Ruidos.**
- **Impacto:** incremento del ruido laboral.
  - **Responsable:** el constructor.
- **Medidas de mitigación:** Desarrollo de actividades con equipos en horas valles, con la finalidad de no interrumpir las actividades realizadas por los



transeúntes en el área de impacto directo, control del ruido producido por las maquinarias limitado a los decibeles respectivos para la zona.

#### **c. Hidrología.**

- **Impacto:** alteración de la calidad de las aguas superficiales.
- **Responsable:** el constructor.
- **Medidas de mitigación:** Creación, aplicación y supervisión de las políticas de vertimientos de fluidos contaminantes e insumos tóxicos utilizados en las diferentes actividades y/o partidas especificadas en el proyecto.

#### **d. Geomorfología.**

- **Impacto:** Erosión.
- **Responsable:** el constructor.
- **Medidas de mitigación:** Creación, aplicación y supervisión de las políticas de vertimientos de fluidos contaminantes e insumos tóxicos utilizados en las diferentes actividades y/o partidas especificadas en el proyecto.
- **Impacto:** Posible atropello de la fauna doméstica y/o silvestre.
- **Responsable:** el constructor.
- **Medidas de mitigación:** Desarrollo de rompemuelleres, reductores de velocidad y señalización pertinente para la disminución de la probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito y afección a la fauna.

### **B. Medio Biótico**

#### **a. Fauna**

- **Impacto:** Perturbación del hábitat de la fauna silvestre y Posible atropello de la fauna doméstica y/o silvestre.
- **Responsable:** El constructor.
- **Medidas de mitigación:** delimitar el área de trabajo y establecer señales de prohibición de caza. Recalcar en el Programa de Educación y Capacitación Ambiental información sobre las especies que abundan a los alrededores.

### **C. Medio Socioeconómico y Cultural**

#### **a. Aspecto Social.**

- **Impacto:** Posible incremento de accidentes de tránsito.
- **Responsable:** el constructor.
- **Medidas de mitigación:** Desarrollo de rompemuelles, reductores de velocidad y señalización pertinente para la disminución de la probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito.
- **Impacto:** Expectativas de trabajo sobredimensionadas.
- **Responsable:** el constructor.
- **Medidas de mitigación:** Lineamiento de las estrategias y políticas de crecimiento económicas de la región, establecidas en el PAT – Plan de Acondicionamiento Territorial, y las políticas locales de empleabilidad y crecimiento económico y social.
- **Impacto:** Demora en el tránsito durante la etapa de construcción.
- **Responsable:** el constructor.
- **Medidas de mitigación:** Cooperación en conjunto con la policía vial para el desarrollo de estrategia que mitiguen y reduzcan el trauma producido por la construcción, el desarrollo de horas en las cuales el flujo vehicular será solo en una dirección, vías alternas, información a la población de dicha información.
- **Impacto:** Molestia en la población local por generación de ruido y emisión de polvo
- **Responsable:** el constructor.
- **Impacto:** pérdida económica de predios privados sobre el área de derecho de vía.

#### **D. Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental**

En este Programa se tomará en cuenta lo siguiente:

- **Monitoreo de la calidad del aire**  
Se comprobará la calidad del aire, en el área de instalación de las plantas de chancado de piedra, de asfalto, de concreto y en las canteras).
- **Monitoreo del nivel sonoro**

Se realizará el monitoreo del nivel sonoro a fin de prevenir la emisión de altos niveles de ruido que puedan afectar la salud y la tranquilidad de los trabajadores de la obra. Se monitorearán los niveles ambientales de ruido de acuerdo a la escala db (A), uno de ellos en el área donde se realizan las actividades relacionadas a la construcción y el otro a una distancia entre 100m y 200m, según lo recomiende el Supervisor Ambiental. Las horas del día en que debe hacerse el monitoreo se establecerá teniendo como base el cronograma de actividades.

- **Monitoreo de la calidad del agua**

Se deberán realizar 3 monitoreos durante la puesta en marcha del proyecto, luego se recomiendan monitoreos trimestrales durante la operación, considerando la medición de los siguientes parámetros:

PH

Turbiedad (UNT)

Cloruros (mg/l)

Sulfatos (mg/l)

Alcalinidad (mg/l)

Coliformes Totales (NMP/100ml)

Cloro residual (solo a la salida)

Metales (mg/l)

**E. Programa de Capacitación y Educación Ambiental**

Dirigido principalmente al personal de obra, a los técnicos y profesionales, todos ellos vinculados con el proyecto vial. Este Programa, contiene los lineamientos generales de educación y capacitación ambiental, que tiene como objetivo sensibilizar y concientizar sobre la importancia que tiene la conservación y protección ambiental del entorno de la carretera.

Se tratarán tres temas de importancia para el correcto desarrollo de las actividades de construcción, entre las cuales figuran: Seguridad laboral, protección ambiental, procedimientos ante emergencias.

## **F. Programa de Contingencias**

Durante la etapa de construcción de la vía asfaltada, podrían presentarse situaciones de emergencia relacionadas con los riesgos ambientales y/o desastres naturales; es por ello la importancia de implementación de un Programa de Contingencias. Los principales eventos identificados, para los cuales se implementará el Programa de Contingencias, de acuerdo a su naturaleza son:

- Posible ocurrencia de sismos.
- Posible ocurrencia de incendios.
- Posible ocurrencia de derrames de combustibles, lubricantes y/o elementos nocivos.
- Posible ocurrencia de problemas técnicos (Contingencias Técnicas).
- Posible ocurrencia de accidentes laborales.
  
- Posible ocurrencia de problemas sociales (Contingencias Sociales).

## **G. Programa de Señalización Ambiental**

La señalización indica los riesgos existentes en un emplazamiento y momento dados, durante la ejecución de las actividades de la obra. Es un conjunto de estímulos que condicionan la actuación de un individuo. Son una indicación de la situación en que el operario se puede encontrar dentro de la actividad que va a desarrollar, de modo que se le indica cómo debe actuar ante un riesgo determinado. Para que la señalización sea efectiva, los operarios deben recibir la formación adecuada que les permita interpretarla correctamente.

## **H. Programa de Abandono de Obra**

La restauración de las zonas afectadas y/o alteradas por la ejecución del proyecto vial deberá hacerse bajo la premisa que las características finales de cada una de las áreas ocupadas y/o alteradas, deben ser en lo posible iguales o superiores a las que tenía inicialmente.

Se debe considerar los siguientes casos:

- Abandono de obra (al término de ejecución de la obra).
- Abandono del área (al cierre de operaciones de la infraestructura).

## 12.9. Presupuesto de implementación del Plan de Manejo Ambiental

Tabla 82: Plan de manejo ambiental e infraestructura vial.

COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
Programa de mitigación, prevención y corrección	86,300.00
Programa de monitoreo ambiental	16,420.00
Programa de capacitación y educación ambiental	27,000.00
Programa de asuntos sociales	21,870.41
Especialista Ambiental	40,000.00
Programa de cierre de obra	10,629.15
<b>TOTAL</b>	<b>202,219.56</b>

Fuente: Elaborado por el investigador.

## 12.10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Según la evaluación elaborada al proyecto diseño de la carretera Cutervo – San José de Cullanmayo, se ha detectado que su ejecución podría ocasionar impactos ambientales directos e indirectos, positivos y negativos dentro de su ámbito de influencia. Por esta razón se requiere formular un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que considere las acciones que conduzcan a evitar, mitigar y/o minimizar las implicancias negativas y acentuar la presencia de los impactos favorables.

La estrategia del PMA estará orientada a la prevención, empleando en la medida de lo posible las medidas preventivas, mitigadoras y correctivas.

El objetivo principal de las directivas del Plan de Manejo Ambiental es el de incluir medidas preventivas y de planificación en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de la carretera construida, con el propósito de mitigar o compensar efectos negativos del proyecto y aprovechar al máximo los resultados positivos.

### **12.10.1. Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas.**

Este programa está constituido por un conjunto de medidas preventivas, de mitigación y/o correctivas para los impactos identificados

### **12.10.2. Subprograma de manejo de residuos sólidos, líquidos y efluentes.**

#### **a.- Objetivo**

Establecer las acciones que se debe realizar para un adecuado manejo, almacenamiento y disposición de los residuos generados por el desarrollo del proyecto “Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo – San José de Cullanmayo, Cajamarca”.

#### **b.- Implementación**

Este programa es concordante con la normativa actual vigente y se tendrá en cuenta los siguientes lineamientos.

- Identificar y clasificar los residuos.
- Minimizar la producción de residuos que deberían ser tratados y/o eliminados.
- Definir las alternativas apropiadas para su tratamiento y/o eliminación.
- Documentar los aspectos del proceso de manejo de residuos.
- Lograr una adecuada disposición temporal de los residuos.
- Lograr una adecuada disposición final de los residuos.
- Asegurar el cumplimiento de las regulaciones en las prácticas de manejo de residuos.
- Presentación de las constancias del formal Manejo de Residuos sólidos por las empresas especializadas.

Se proyecta que la ejecución del proyecto considerará los siguientes tipos de residuos:

- Residuos, ya sean orgánicos (restos de comida, papeles, cartones y madera) e inorgánicos (envases plásticos y de vidrio, latas de bebidas y conservas, entre otros).

- Residuos peligrosos (recipientes de aceites, residuos de aceites y lubricantes usados, pinturas, aditivos y combustibles, entre otros)
- Residuos líquidos, provenientes de la limpieza de equipos y maquinarias.

#### c.- Actividades

##### c.1.- Manejo de residuos en la etapa de construcción

##### c.1.1.- Manejo de residuos sólidos

Para un adecuado manejo de los residuos sólidos por parte del contratista de obra, se deberá cumplir las siguientes disposiciones.

- Capacitación

Capacitar a los trabajadores del área encargada de estas actividades a fin de fortalecer su conocimiento acerca de los tipos de residuos sólidos que han de manejar (orgánicos e inorgánicos). Así mismo se les capacitará en los alcances y lineamientos que contiene este programa.

Incentivar y promover el orden y la limpieza en áreas de trabajo como oficinas, almacenes y talleres: así como en el campamento proyectado.

Realizar charlas de sensibilización y capacitación a los trabajadores de la empresa contratista de obra, orientadas a motivar la segregación de los residuos sólidos, en fuente, reducción de los residuos generados y evitar el desperdicio de Insumos.

Minimizar la generación de residuos sólidos mediante la adquisición de productos que generen la menor cantidad de desechos, sustituyendo envases que sean de uso único por otros que sean reciclables, rechazando productos que contengan presentaciones

contaminantes y adquiriendo productos de larga duración, a fin de evitar una acumulación excesiva de residuos y aprovechar al máximo los insumos.

Segregar los residuos sólidos, de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica para lo cual se colocarán recipientes o contenedores debidamente rotulados de forma visible e identificable, todos los cuales deberán tener tapa y distintivo para su clasificación, de acuerdo a la NTP 900.058-2019. Gestión Ambiental. Gestión de RRSS. Código de 278 colores de los dispositivos de almacenamiento de los Residuos que establece los colores a utilizar.

- Residuos no peligrosos

Todo material que pueda ser reciclado será separado, clasificado, compactado y almacenado en cajas de madera donde se consignará el tipo de desecho en lugares acondicionados para tal fin y en espera de su comercialización a una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos debidamente registrada y con autorización vigente ante la DIGESA.

- Residuos sólidos peligrosos

Los residuos peligrosos (recipientes de pinturas, envases de aerosoles, baterías, pilas y cartuchos de tintas de impresoras, toners, filtros usados de equipo, residuos semi -sólidos, etc.) Dependiendo del residuo peligroso que contendrá, se debe colocar el nombre del residuo el cual se está separando, así como un distintivo indicando sus características de peligro.

El contratista de obra está obligado a la recolección e inventariado de los residuos peligrosos resultantes de sus actividades en la etapa de construcción del proyecto.

Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en recipientes herméticamente cerrados y que respondan a las características de los residuos que contengan.



Los residuos semi- sólidos no deberán ser mezclados con otros residuos peligrosos sólidos, ni entre residuos semi sólidos de diferente naturaleza a fin de prevenir reacciones indeseables.

Las áreas en las que se almacena los residuos peligrosos deberán contar con protección en las condiciones climatológicas como las lluvias y radiación solar. Estas áreas deberán estar alejadas de cualquier vivienda, área de movimiento intenso de maquinaria pesada. Además, debe estar cercada y contar con señalización de seguridad a fin de conocer sus características físicas, químicas y biológicas.

Si se producen derrames durante el mantenimiento de equipos o el abastecimiento de combustible de los vehículos, el suelo contaminado será removido hasta unos 10 o 15 cm debajo del nivel alcanzado por el contaminante en el suelo. Las baterías usadas serán almacenadas temporalmente en un área segura que cuente con un sistema de contención que evite un posible derrame del ácido sobre el suelo y protegida de condiciones climáticas. Estas áreas deben ser cerradas, pero con adecuada ventilación a fin de que el calor no acelere los procesos de sulfatación. Las baterías no deben entrar en contacto directo con el suelo o con el sistema de contención (se sugiere sobre parihuelas de madera y trampas de arena). Está terminantemente prohibido manipular las placas de plomos y cadmio de las baterías usadas.

Los trapos impregnados con hidrocarburos y suelos contaminados previamente exprimidos (el hidrocarburo exprimido será colectado en un recipiente habilitado para tal propósito y dispuesto en el cilindro correspondiente) serán almacenados en bolsas contenidas en los recipientes del color ya descrito. Queda terminantemente prohibido mezclar los trapos impregnado con otro tipo de basura. Los cartones y papeles ya contaminados con hidrocarburos o grasas serán dispuestos como su fueran trapos impregnados con aceites u otros hidrocarburos.

Se realizarán chequeos diarios de los recipientes que contienen residuos peligrosos en las áreas de almacenamiento a fin de detectar posibles fugas y derrames. En caso de encontrarse un derrame se procederá a la limpieza de toda el área de almacenamiento en que se reportó el hallazgo y se hará un reporte del incidente.

Posteriormente, los residuos peligrosos serán recogidos por una empresa prestadora de servicios de los residuos sólidos EPS-RS, autorizada y acreditada por DIGESA. Esta EPS – RS deberá suscribir y entregar una copia del Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos conforme a lo establecido por el Reglamento de la Ley General de los Residuos Sólidos.

Los manifiestos deberán estar debidamente llenados y con las firmas correspondientes, las mismas deberán remitirse a la Autoridad Competente (DGASA) conforme lo indica el Reglamento de la Ley General de los Residuos Sólidos.

Se realizará evaluaciones mensuales de los residuos peligrosos para registrar sus fuentes y las cantidades que se están generando. A continuación, se brindan las características particulares de cada clase de residuo sólido, la cual se presentan a continuación.

- Residuos no peligrosos o comunes:

Los residuos no peligrosos (o comunes) están constituidos por los residuos orgánicos e inorgánicos y que son similares a los residuos municipales. Se incluyen en esta categoría los papeles, cartones, cajas, plásticos, restos de alimentos, entre otros, como se especifica a continuación.

Residuos Comunes Orgánicos: Restos de alimentos procedentes de la zona de alimentación.

Residuos Comunes Inorgánicos: Papel y cartón (embalajes), contenedores de vidrio, metal plástico para alimentos o insumos no peligrosos, madera, otros elementos que no hayan sido contaminados. Se incluye también los residuos industriales no peligrosos y los residuos comunes provenientes de tópicos.

- Residuos industriales peligrosos:

Los residuos industriales peligrosos son aquellos que presentan una o más de las siguientes características:

- Inflamable
- Corrosivo



papeles	-	-	-	-	-	-	x
latas de comida	-	-	-	-	-	-	x
tarimas de madera	-	-	-	-	-	-	x
cajas de cartón	-	-	-	-	-	-	x
bolsas de plástico	-	-	-	-	-	-	x
cables no eléctricos	-	-	-	-	-	-	x
residuos metálicos	-	-	-	-	-	-	x
residuos industriales							
aceite usado	-	-	-	-	x	-	-
pilas y baterías usadas	-	-	-	-	x	-	-
flourecentes, luminarias	-	-	-	-	x	-	-
filtros de aceites usados	x	-	-	-	x	-	-
filtros ng	x	-	-	-	x	-	-
tierra impregnada con hc	x	-	-	-	x	-	-
agua con ngl u otro hc	x	-	-	-	x	-	-
tarros y sprays de pintura	x	-	-	-	x	-	-
combustible usado o sucio	x	-	-	-	x	-	-

líquidos refrigerantes usados	-	-	-	-	x	-	-
-------------------------------	---	---	---	---	---	---	---

Fuente: Elaboración propia

### **Características de los recipientes (contenedores)**

Las características de los recipientes a utilizar de acuerdo a la clasificación de residuos establecida, se detalla a continuación:

#### **Residuos No Peligrosos o Comunes**

- Residuos Comunes Orgánicos:

Se utilizarán cilindros de color marrón con tapa. La tapa es necesaria como medida de protección contra los mosquitos, roedores y cualquier otro vector. Adicionalmente los cilindros contarán con bolsas plásticas en su interior, para facilitar su posterior recolección. Se encontrarán ubicados principalmente cerca de las zonas de alimentación debidamente señalizados con resguardo para evitar efectos del clima.

- Residuos Comunes Inorgánicos:

Se utilizarán cilindros (de color verde) con tapa. También contarán con bolsas plásticas en su interior para facilitar su posterior recolección. Se encontrarán ubicados en un área específica dentro de las zonas de trabajos.

Estarán debidamente señalizados y con resguardo para evitar los efectos del clima de preferencia bajo techo.

- Residuos Industriales Peligrosos

Los residuos industriales peligrosos deben ser puestos en cilindros metálicos (de color rojo o naranja) con tapa y tendrán bolsas plásticas en su interior, para facilitar su posterior recolección. Estos cilindros se encontrarán ubicados en un área específica dentro de las zonas de trabajos debidamente y bajo techo. El piso donde se ubiquen estos cilindros deberá ser de cemento para evitar contaminar el suelo en caso de derrames.


- Residuos Metálicos o Chatarras

Los residuos metálicos o chatarras deben ser almacenados en cilindros metálicos (de color amarillo). Estos cilindros estarán ubicados en un área específica dentro de las zonas de trabajo debidamente señalizados y bajo techo.

Los residuos recolectados en los recipientes serán vaciados en cajas estacionarias con tapas herméticas para cada tipo de residuo a fin de no mezclarlos y espera de su disposición final.

TABLA 84: Colores de recipientes según tipo de residuo.

COLOR DEL RECIPIENTE	ALMACENAJE	EJEMPLO
Amarillo	Piezas metálicas	
Negro	Basura común que no se vaya a reciclar y no sea catalogada como residuo peligroso	
Azul	Papeles y cartones	
Blanco	Plásticos (bolsas y envases plásticos, cubiertos, descartables, etc.)	
Verde	Vidrio (Botellas, Vasos y cualquier vidrio que no contenga químicos)	
Marrón	Residuos orgánicos. Restos de la preparación de alimentos. De comidas, de jardinería, virutas de madera, aserrín o similares	
Naranja	Residuos peligrosos (Trapos o paños absorbentes impregnados con hidrocarburos, aceites o suelos contaminados).	

Rojo	Residuos peligrosos (pilas, baterías, toners, envases de aerosoles, recipientes de pinturas, cartuchos de tinta de impresoras, filtros usados en equipos, residuos, semi - solidos, etc.	
------	--	---




Fuente: Elaboración propia.

- Distribución de los recipientes en obra

En la siguiente figura se detalla la distribución de los recipientes/contenedores en las áreas de la obra:

TABLA 85: Ubicación de acuerdo a almacenaje.

COLOR DEL RECIPIENTE	UBICACIÓN DE ACUERDO A ALMACENAJE	EJEMPLO
Amarillo	Piezas metálicas <ul style="list-style-type: none"> <li>- Campamentos</li> <li>- Patio de maquinas</li> </ul>	
Negro	Basura común que no se vaya a reciclar y no sea catalogada como residuo peligroso. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Campamento</li> <li>- Canteras</li> <li>- Depósito de material excedente</li> <li>- Frente de obra</li> </ul>	
Azul	Papeles y cartones <ul style="list-style-type: none"> <li>- Campamentos</li> <li>- Oficina</li> </ul>	
Blanco	Plásticos (bolsas y envases plásticos, cubiertos, descartables, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frentes de obra donde el personal reciba alimentos</li> </ul>	
Verde	Vidrio (Botellas, Vasos y cualquier vidrio que no contenga químicos) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Campamento</li> <li>- Áreas auxiliares</li> </ul>	

Marrón	Residuos orgánicos. (Restos de la preparación de alimentos. De comidas, de jardinería, virutas de madera, aserrín o similares). - Campamento - Frente de obra.	
Naranja	Residuos peligrosos (Trapos o paños absorbentes impregnados con hidrocarburos, aceites o suelos contaminados). - Patio de maquinarias	
Rojo	Residuos peligrosos (pilas, baterías, toners, envases de aerosoles, recipientes de pinturas, cartuchos de tinta de impresoras, filtros usados en equipos, residuos, semi - solidos, etc). - Campamento, oficinas	

Fuente: Elaboración propia.

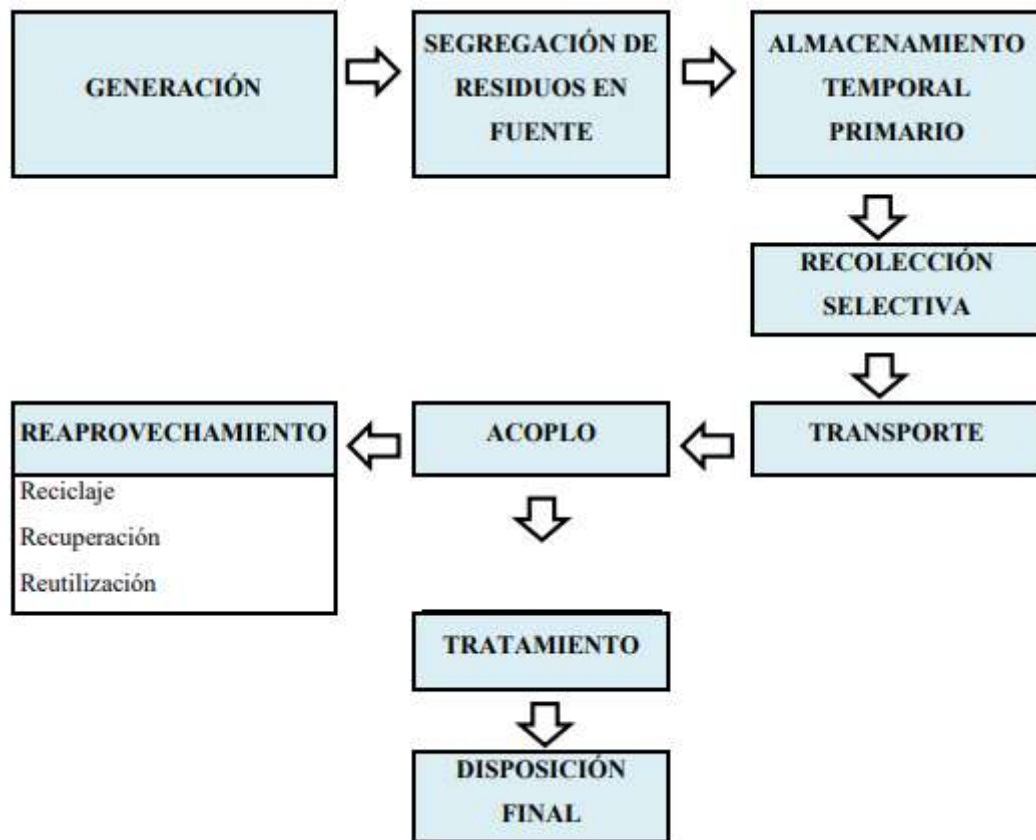
- Etapas en el manejo de residuos sólidos

Las etapas en el manejo de residuos sólidos generados durante el desarrollo del proyecto, son las siguientes:

1. Minimización y aprovechamiento de residuos.
2. Segregación de residuos en fuente.
3. Almacenamiento primario (temporal).
4. Recolección y transporte interno (selectiva).
5. Almacenamiento central (acoplo).
6. Tratamiento.
7. Recolección y transporte externo.
8. Disposición final.
9. Monitoreo de residuos.



El tratamiento de los Residuos Sólidos en el proyecto se presenta en el siguiente flujo.



A continuación, se detallan estas etapas:

### Minimización y aprovechamiento de Residuos

- Minimización La minimización de residuos es la reducción de los mismos en la fuente, lo cual se consigue a través de cambios en las materias primas (insumos que no generen o que generen un nivel inferior de residuos indeseables o peligrosos), cambios en la tecnología (modificación de sistemas o equipos obsoletos por tecnologías nuevas y más adecuadas) y cambios en los procedimientos (aplicación de políticas organizacionales, administrativas y técnicas destinadas al mejor aprovechamiento de insumos, optimizar los procesos y promover la participación del personal en los mismos).
- Opciones de minimización aplicables

En la compra de pinturas y solventes usados para labores de mantenimiento de los vehículos, maquinarias y equipos, se buscará adquirir envases de mayor volumen, para evitar la generación de envases usados peligrosos. Para el caso de los aceites se procederá de la misma manera.

- Las pinturas, solventes y aceites deben utilizarse completamente.
- Se preferirá a proveedores que vuelven a recibir los envases usados de sus productos.
- Se proporcionará entrenamiento constante al personal para evitar la generación de un exceso de trapos contaminados con solvente e hidrocarburos durante las labores de mantenimiento de los vehículos y maquinaria.
- Los residuos químicos de manejo especial, deberán ser almacenados y devueltos al proveedor para que sean manejados por ellos.

- Aprovechamiento

El aprovechamiento de un residuo consiste en obtener un beneficio del mismo a través de su reciclaje o reutilización.

▪ Opciones de aprovechamiento aplicables

De existir en la obra cilindros vacíos de metal, gran tamaño y con tapa estos podrían ser utilizados para almacenar residuos y dependiendo del contenido que haya tenido anteriormente, se designará el tipo de residuo a almacenar. Se evaluará la posibilidad de utilizar los aceites y lubricantes usados (no contaminados) como lubricantes de tipo industrial en los talleres, para maquinarias y herramientas que no requieran lubricación final.

Los residuos inorgánicos reciclables serán separados vendidos o donados, ya sea como insumo o como residuo, para este último caso se tendrá que tener en cuenta que la empresa cuente con registro y autorización como EC-RS por parte de la

DIGESA y de municipalidad correspondiente y tenga toda la documentación exigida.

### **Segregación de residuos en fuente**

La segregación de los residuos tiene como objetivos básicos evitar la mezcla de residuos incompatibles, contribuir al aumento de la calidad de los residuos que pueden ser recuperados o reciclados y disminuir el volumen de residuos a ser dispuesto.

La segregación de residuos se realizará en la fuente de generación y de acuerdo a la clasificación definida anteriormente.

### **Almacenamiento primario (temporal)**

Es el almacenamiento que se realiza en el punto de generación de los residuos. Los recipientes a utilizar tienen las siguientes características: material compatible con los residuos que se dispondrán dentro de estos, capacidad de contener los residuos en su interior, resistencia física a pequeños choques y durabilidad.

La ubicación de los sitios de almacenamiento primario se definirá de acuerdo a los puntos de generación de los residuos en las distintas áreas de trabajo, tales como patios de máquinas, talleres, plantas, industriales y campamento y serán zonas definidas donde se pondrán los cilindros de almacenamiento de residuos sólidos.

Estas áreas deben respetar las siguientes características:

- Ser de fácil acceso y movilidad.
  - Estar techados y protegidos en la intemperie.
  - Contar con señalización de carácter preventivo e informativo.
  - Presentar piso de cemento.
  - Dentro de cada recipiente, se debe colocar una bolsa plástica resistente que una vez llena se debe cerrar o amarrar.

### **Recolección selectiva y transporte interno**

La recolección y transporte de los residuos sólidos, se realizará desde los puntos de almacenamiento primario hacia el sitio de almacenamiento central más cercano.

Los residuos sólidos almacenados se deberán recoger periódicamente considerando sus características y tiempos de biodegradación.

Se recomienda que le empresa contratista utilice los servicios de una empresa registrada en la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y que cuente con registros EPS. RS o EC. RS vigente. El horario de recojo y las frecuencias de recojo se realizarán dependiendo de la cantidad de residuos generados y almacenados.

Sin embargo, se recomienda que residuos sólidos sean recogidos y transportados dos veces por semana utilizando un volquete o un vehículo del campamento con la colaboración de un obrero. Las basuras deben almacenarse en bolsas plásticas y deben utilizarse guantes para su transporte.

### **Almacenamiento Central (acopio)**

En el área designada para el almacenamiento central, los residuos están en espera de su aprovechamiento o recolección, transporte externo y disposición final adecuada, la cual estará a cargo de una empresa registrada en la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y que cuente con registros EPS-RS o EC-RS vigente.

Las características que el área de almacenamiento central deberá cumplir son:

- Deberá contar con un techo y sistema de circulación de aire que permita la ventilación del sitio, así como un área de maniobras para el manipuleo, acondicionamiento, carga y descarga de los residuos.
- Deberá ser instalado en lugares donde se impida el ingreso del agua de lluvia o escorrentía superficial al almacenamiento central, se deberá contar con sistema de drenaje apropiado.
- Contar con áreas separadas para el almacenamiento de los residuos peligrosos y de los no peligrosos, con señalización adecuada para identificación.
- La disposición de los recipientes será hecha de manera tal que existan espacios entre ellos para permitir una fácil inspección. Se verificarán los posibles puntos de deterioro de los recipientes, causados por corrosión u otros factores, para su oportuna reparación o cambio.

- Se contará con registros de ingreso y salida de residuos, en el que se indique la fecha del movimiento, el tipo de residuo, sus características, cantidad, origen y destino.

### **Tratamiento Residuos No Peligrosos o Comunes**

Los residuos no peligrosos o comunes que se generan durante la construcción del proyecto, serán llevados a los lugares de acopio donde esperarán de la empresa prestadora de servicios registrada en la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) para su disposición final.

### **Recolección y transporte externo**

La recolección y transporte externo se realizarán a través de una empresa registrada en la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) que cuente con registros EPS-RS o EC-RS vigente. El horario de recojo y las frecuencias de recojo se realizarán dependiendo de la cantidad de residuos generados y almacenados. Se recomienda que los residuos sólidos sean recogidos y transportados dos veces por semana utilizando un volquete o un vehículo del campamento con la colaboración de un obrero.

Las basuras deben almacenarse en bolsas plásticas y deben utilizarse guantes para su transporte.

Posteriormente, los residuos peligrosos serán recogidos por una empresa prestadora de servicios sólidos EPS-RS, autorizada y acreditada por DIGESA.

Esta EPS-RS deberá suscribir y entregar una copia de Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos conforme a lo establecido por el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.

### **Monitoreo y controles**

Es imprescindible realizar un adecuado control de los efluentes líquidos y garantizar la correcta captación y venteo de los efluentes gaseosos. El monitoreo se realizará de acuerdo al plan de seguimiento y monitoreo ambiental.

## **Residuos industriales peligrosos**

En principio, los residuos industriales peligrosos serán llevados directamente, desde los almacenamientos centrales, a su disposición final en un relleno de seguridad. En el caso de que la empresa EPS-RS o EC-RS cuente con la tecnología apropiada para tratar estos residuos, podrá hacerlo y para ellos presentará a la empresa contratista la justificación necesaria y de acuerdo a ley.

## **Residuos metálicos o chatarra**

Los residuos metálicos (o chatarra) no contaminada, no recibirán tratamiento pues son destinados a su reciclaje.

## **Recolección y transporte externo**

La recolección y transporte externo de residuos, desde el almacenamiento central hasta la disposición final, estará a cargo de empresas registradas en la DIGESA y que cuenten con el registro vigente.

Cada movimiento de los residuos peligrosos (industriales) fuera de las instalaciones del proyecto, será registrado en la guía del transportista de la empresa EPS-RS y posteriormente en el formato establecido por la autoridad competente.

Se remitirá a la DGASA (en las supervisiones mensuales) el original de los manifiestos acumulados durante el mes, con las firmas y sellos de todas las EPS-RS que participen en el manejo de los residuos durante los primeros quince días del mes siguiente.

## **Disposición final**

Sólo los residuos sólidos no peligrosos deben ser dispuestos en los contenedores autorizados, mientras que los residuos peligrosos serán dispuestos en el relleno de seguridad, en ambos casos autorizados por DIGESA y serán transportados por las empresas EPSRS.

## **Monitoreo de residuos**

Se implementará un sistema de registro y control a través de planillas que reporten información sobre el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos. El uso de estas planillas es responsabilidad de todos aquellos involucrados en el manejo de

los residuos sólidos y será generalizado en todos los sectores donde opera el proyecto.

### **Manejo de residuos líquidos**

A fin de que la empresa contratista minimice cualquier impacto en la calidad del suelo y las aguas superficiales o subterráneas, se implementarán las siguientes medidas para el control de las aguas residuales en la fase de construcción.

Se utilizarán letrinas, como baños temporales, las cuales una vez finalizada la obra se sellarán, para ello se utilizará cal hidratada y material seleccionado de cantera.

La cantidad de letrinas a utilizar será de 1 letrina por cada 20 trabajadores.

### **Manejo de aguas residuales**

El manejo de aguas residuales tiene como finalidad evitar la contaminación de los suelos, el agua, la vegetación, etc.; disponiendo adecuadamente los residuos líquidos generados durante las actividades constructivas de la carretera. Para lo cual se establecen procedimientos que permitan el adecuado tratamiento de los residuos líquidos.

Par este efecto, se define a los residuos líquidos como aquellos residuos que provienen de los servicios higiénicos y la cocina (en caso la hubiere) del campamento o centro de expendio de alimentos para los fines de la obra, así como de la limpieza de máquinas y equipos.

### **Metodología**

Para el manejo de las aguas residuales que se puedan generar en el campamento y talleres se requiere la implementación de un sistema de tratamiento compuesto por una trampa de grasas, un pozo séptico. El dimensionamiento de estos elementos depende de la cantidad de personas que albergará el campamento.

## - **Trampa de grasa**

### **Descripción**

La trampa de grasas consiste en un pequeño tanque o caja cubierta, provista de una entrada sumergida y de una tubería de salida que parte cerca del fondo. Tiene por objeto interceptar las grasas y jabones presente en las aguas negras que, de no eliminarse, continuarían hacia el sistema de tratamiento, haciéndolo impermeable y menos eficiente.

### **Localización**

La trampa de grasas estará ubicada en un sitio accesible y de fácil limpieza. En el sitio de campamento estará localizada entre las tuberías que conducen aguas de cocina o lavaderos y el tanque séptico.

### **Capacidad**

La selección de la capacidad de la trampa de grasas se basa en el número de personas servidas.

### **Limpieza**

La trampa de grasas se debe limpiar regularmente para prevenir la fuga de cantidades apreciables de grasa al tanque séptico. La grasa que es retirada de la trampa, quedará ubicada en la zona de campamento, en el depósito de desechos sólidos, y las del taller deberá ser retenida en recipientes herméticos para su posterior traslado por parte de una EPS-RS.

## - **Pozo séptico**

**Descripción** Dispositivo en forma de cajón, enterrado y hermético, cuyo objetivo es recibir las aguas provenientes de la trampa de grasas y de los sanitarios, y provocar la sedimentación de los sólidos presentes en éstas, los cuales son descompuestos en un proceso anaeróbico.

### **Localización**



El tanque se debe localizar en un terreno próximo a las instalaciones de campamento y patio de maquinarias, donde no se provoque la contaminación de las fuentes de agua.

### **Capacidad**

Al igual que la trampa de grasas, la capacidad depende del número de personas que estarán alojadas en el campamento.

### **Limpieza**

El tanque deberá limpiarse antes de que se acumule demasiado lodo. Como se trata de un tanque para campamentos, la inspección de éste debe hacerse cada 4 meses.

Antes de limpiar el tanque se deja ventilar suficiente tiempo para que los gases se desalojen completamente, luego se limpia éste sin lavarlo ni desinfectarlo. Se retira el lodo existente y se deja un pequeño residuo para que se generen las bacterias anaeróbicas.

Los lodos y las natas pueden sacarse con un recipiente de mango largo y pueden usarse como abono, siempre y cuando se mezclen adecuadamente con otras materias orgánicas. Servirán como abono para cultivos de planta cuyos productos no se ingieran crudos.

Si este material no se usa como abono se ha considerado la disposición final de los lodos como residuos peligrosos, retirado por una EPS.

### **Manejo de residuos de la etapa de operación**

En la etapa de operación del proyecto se realizarán actividades de mantenimiento de la vía y de las obras de drenaje que forman parte del tramo del proyecto. En vista de la naturaleza de las actividades de mantenimiento, se deberá seguir el mismo procedimiento descrito para el manejo de residuos en la etapa de construcción del proyecto “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Cutervo - san José de Cullanmayo”.

### **Subprograma de control de erosión y sedimentos.**

Para la etapa de construcción se preparará un subprograma para el control de erosión y sedimentación (CES). Se establecerán las medidas a seguir durante y después de la construcción para minimizar la erosión generada por el proyecto.

Mediante este subprograma, se tiene por objetivos:

- Evitar la pérdida de suelo por escorrentía o por acción del viento durante la ejecución de la obra, protegiendo el top soil (suelo vegetal) para su reutilización.
- Evitar la sedimentación en alcantarillas, cunetas u otros puntos de recepción de escorrentía.
- Evitar la contaminación del aire con polvo y partículas.

A continuación, se describen las medidas adoptadas para llevar a cabo este subprograma.

- Ejecución obras por tramos: la ejecución de la obra se realizará por tramos con el fin de minimizar la superficie perturbada en cada momento.
- Compactación: se compactará el terreno la sub base para evitar la erosión y la generación de polvo en la obra, al mismo tiempo que mediante la cisterna, se rociará la superficie con agua mediante aspersion.
- Pendientes mínimas: para el diseño de la carretera, se han respetado las pendientes mínimas y máximas propuestas en el diseño geométrico de carreteras 2018, mediante esto se garantiza que las pendientes serán aceptables, para evitar altas velocidades y concentraciones de sólidos elevadas en la escorrentía que se genere. A su vez, las pendientes que se presentan en alcantarillas (máximo de 2 %) y cunetas (máximo de 7.86 %), es el adecuado, garantizando de esta forma un adecuado flujo del agua de escorrentías y que estas no lleven sólidos por erosión debido al exceso de velocidad.
- Corte y excavación: se reaprovecha parte de las tierras provenientes de corte y de excavación. La superficie excavada será la especificada en el proyecto, y se mantendrá la vegetación superficial siempre que sea posible. La vegetación especial, árboles y arbustos que no se puedan mantener in situ se replantarán, en las zonas colindantes para asegurar su conservación.

- Mantenimiento de vegetación: la vegetación existente previamente al inicio de las obras de mantendrá cercanas a esta, para minimizar la velocidad y cantidad de la escorrentía que afecte a la obra.

- Obras de arte: mediante la construcción de alcantarillas y cunetas se evacuará las aguas provenientes de escorrentías evitando que éstas provoquen erosión en la estructura de la carretera y mediante los muros de contención, se dará estabilidad a los suelos evitando fallas posteriores.

- Aditivo: se aplicará aditivo TerraZyme en toda la longitud de la carretera a nivel de sub base, para de esta manera estabilizar el suelo y evitar fenómenos de erosión por lluvias y contaminación por polvo mediante el aire.

- Revegetación: una vez finalizada la obra, mediante la revegetación se restablecerá los lugares afectados, promoviendo de esta forma el cuidado del medio ambiente, restablecer el paisaje y evitar fenómenos de erosión y sedimentación que pudieran ocurrir por precipitaciones pluviales.

### **Subprograma de protección de recursos naturales**

Por medio de este programa se propone medidas a realizar para prevenir y/o mitigar el impacto negativo hacia los recursos naturales, así como a su vez concientizar a la población sobre la importancia de estos en el medio en donde viven.

Las medidas a tomar en este programa, básicamente consta de señalizaciones, las cuales se ubicarán a lo largo de la longitud de la carretera a construir y se ubicarán según el avance en obra. Dicho programa a desarrollar, a su vez será complementado con el programa de educación ambiental y el de participación ciudadana.

#### **a.- Objetivo**

La señalización ambiental tiene como propósito velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo del proceso constructivo de la carretera proyectada.

#### **b.- Descripción**

- De acuerdo a la evaluación ambiental efectuada, se tiene que los elementos ambientales que estarían expuestos a mayor riesgo son las quebradas afluentes; el suelo; la flora y fauna a lo largo del tramo vial.
- La señalización que se propone consistirá básicamente en la colocación de paneles informativos en los que se indique a la población y al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales. Los paneles contendrán frases breves como: - Protege la flora y fauna - Conserve el Medio Ambiente - No quemé vegetación

Tabla 86: Detalles de señales ambientales.

DESCRIPCIÓN	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL		
	LONG (m)	Altura (m)	Área (m)
	1	0.60	0.60
	1	0.60	0.60
	1	0.60	0.60

Fuente: Elaboración propia

### **Subprograma de control y prevención de la producción de material particulado, gases y ruido.**

a.- Para la emisión de material particulado

En la evaluación de impacto ambiental se ha encontrado que, principalmente durante la etapa de ejecución del proyecto, se generarán emisiones de

material particulado durante las actividades de la obra y en los lugares destinados a préstamo y disposición final de materiales excedentes, así como en el transporte de los mismos.

Las medidas destinadas a evitar o disminuir el aumento de la concentración de material particulado en el aire durante la fase de ejecución de la obra, son las siguientes:

- Riego por aspersión con agua en todas las superficies de intervención del proyecto (canteras, DME, accesos y en la propia obra) de manera que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar, en lo posible, la producción de material particulado. Dicho proceso será llevado a cabo a través de un camión cisterna, con periodicidad diaria o inter-diaria. Asimismo, se deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal (primordialmente mascarillas).
- El transporte de materiales de la cantera a la obra y de esta al DME, deberá realizarse con la precaución de humedecer dichos materiales y cubrirlos con un toldo o malla húmeda.

**b.- Para la emisión de gases en fuentes móviles**

- Todos los vehículos y equipos utilizados en obra deben ser sometidos a un programa de mantenimiento y sincronización preventiva cada 03 meses, para reducir las emisiones de gases.
- El vehículo que no garantice emisiones dentro de los límites permisibles deberá ser separado de sus funciones, revisado, reparado o ajustado antes de entrar nuevamente al servicio del transportador; en cuyo caso deberá certificar nuevamente que sus emisiones se encuentran dentro de los límites permisibles.
- Emplear equipos y maquinarias con motores de inyección y provistos de catalizadores. Así mismo, utilizar combustibles de calidad certificada, con bajo contenido de azufre y plomo.

c.- Para la emisión de fuentes de ruido innecesarias

- A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.
- Todos los vehículos deberán tener silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión.
- Se prohibirá la instalación y uso en cualquier vehículo destinado a la circulación en vías públicas, de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de frenos de aire.
- Los vehículos, equipos y maquinarias deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento. Se realizarán mantenimientos periódicos para reparar cualquier anomalía mecánica.

### **Subprograma de control y prevención de la alteración de la calidad del suelo**

- Los aceites y lubricantes usados, así como los residuos de limpieza, mantenimiento y desmantelamiento de talleres deberán ser almacenados en recipientes herméticos adecuados.
- Los materiales excedentes de las excavaciones se retirarán en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente y se dispondrán en el DME seleccionado u otro lugar que se indique.
- Las casetas temporales, campamentos y frente de obra deberán estar provistos de 02 recipientes apropiados para la disposición y almacenamiento temporal de residuos sólidos (recipientes plásticos con tapa de 135 litros de capacidad en color verde para residuos orgánicos y blanco para inorgánicos) con tapas herméticas.
- Al finalizar la obra, se deberá dismantelar las casetas temporales, patios de almacenamiento, talleres y además construcciones temporales, disponer

los escombros en el DME y restaurar área de acuerdo a las características del paisaje circundante.

### **Programa de monitoreo ambiental.**

Este programa permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de las variables ambientales, para lo cual se deberá contar con los parámetros correspondientes, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones, orientadas a la conservación del ambiente durante las etapas de construcción y puesta en servicio del proyecto. Además, permitirá la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y se emitirá informes periódicos a la oficina correspondiente de la institución pública competente, recomendándose que sea la Municipalidad Distrital de Cutervo a través de su gerencia de servicios Municipales y Gestión del Medio ambiente, la que se encargue de verificar el cumplimiento del PMA. Se propone que la entidad encargada lleve a cabo las siguientes actividades:

- Elaboración de informes periódicos acerca de la operación y mantenimiento.
- Evaluaciones periódicas y directas de las unidades.
- Evaluación del desempeño del plan de manejo ambiental.

### **Monitoreo del agua**

Se deberán realizar 03 monitoreos durante la puesta en marcha del proyecto, luego se recomiendan monitoreos trimestrales durante la operación, considerando la medición de los siguientes parámetros:

- Turbiedad (UNT)
- Cloruro (mg/l)
- Sulfatos (mg/l)
- Metales (mg/l)
- pH y temperatura
- Demanda bioquímica de oxígeno (mg/l).

### **Monitoreo de la calidad del aire**

Se comprobará la calidad del aire, en el área de patio de maquinarias, en las instalaciones de las plantas de zarandeo, canteras y concreto. Se debe establecer 01 punto según el lugar por donde se encuentre el avance de la obra. Para el caso de las plantas de chancado y zarandeado, solo se monitoreará en canteras y en la emisión de gases de combustión de característica tóxica provenientes de las maquinarias: motoniveladora, rodillo, tractor, mezcladora, etc.

La frecuencia de monitoreo deberá darse trimestralmente y se realizará según las forma y métodos de análisis según los Estándares Nacionales de Calidad del Aire.

### **Monitoreo de nivel sonoro**

Se establecerá puntos de monitoreo a nivel sonoro con el fin de prevenir la emisión de altos niveles de ruido que puedan afectar la salud y la tranquilidad a los pobladores de los caseríos y comunidades cercanas a la obra considerando especialmente a los trabajadores del proyecto.

Se monitorearán los niveles ambientales, uno de ellos en el área donde se realizarán las actividades relacionadas a la construcción y el otro a una distancia entre 100 m y 200 m, según lo recomiende la Supervisión Ambiental. Se realizarán mediciones trimestrales, siguiendo el cronograma de actividades y obra del ejecutor.

### **Programa de asuntos sociales**

En el presente programa se trata de facilitar la relación entre la empresa contratista y los centros poblados y sectores del presente proyecto, así como potenciar los beneficios hacia los pobladores mediante la generación de puestos de trabajo, etc. El programa de asuntos sociales se ha dividido en los siguientes subprogramas.

#### **Sub programa de relaciones comunitarias**

##### **a.- Objetivos**

- El objetivo de este subprograma es permitir que la ejecución de la obra se lleve con total normalidad y con el apoyo de la población ubicada en el área



de influencia, brindando información adecuada y oportuna a la población, autoridades locales y otros agentes externos sobre los eventos importantes del proyecto y/o situaciones especiales que pudieran poner en riesgo su normal ejecución.

- Asimismo, se busca fomentar y asegurar una imagen de respeto a las buenas costumbres y mantenimiento de buenas relaciones del personal con la comunidad, instituciones y establecimientos en el área de influencia.

#### b.- Estrategia

Se deberá tener en cuenta a los principales actores sociales identificados (autoridades locales y representantes de organizaciones sociales) en la Evaluación de Impacto Ambiental. La empresa deberá sostener reuniones con las autoridades locales de los centros poblados y sectores del proyecto a fin de informar el inicio de la obra y presentar a los ingenieros responsables de dicha ejecución. En la reunión, la contratista deberá presentar el código de conducta que será implementado durante todo el proceso constructivo.

Luego de tomar conocimiento ambas partes (empresa contratista y población) de las responsabilidades durante la ejecución de la obra se considera necesario realizar reuniones mensuales (última semana de cada mes) con los representantes de la población organizada y las autoridades locales a fin de coordinar acciones para mejorar o mantener las condiciones adecuadas de las actividades que se vendrían realizando con motivo de la ejecución de la obra.

También se debe brindar información sobre los acontecimientos relevantes que puedan favorecer o poner en riesgo el desarrollo del proyecto, tales como reajustes en las medidas de seguridad, cambios de responsables y variaciones en la programación de la ejecución de la obra.

#### b.1.- Código de conducta.

Como política de conducta para el personal de la empresa contratista, se deberán considerar los siguientes aspectos:

Respeto y no hostigamiento.

- Es necesario que éste contemple que los trabajadores mantengan una relación respetuosa con los pobladores de cada comunidad.
- La empresa contratista deberá prohibir el hostigamiento sexual y cualquier tipo de conducta que vulnere la dignidad y el respeto a la población local, especialmente en el caso de mujeres.
- Se deberán realizar charlas con los trabajadores, las mismas que deberían ser aplicadas por un especialista. Los trabajadores firmaran un acta de compromiso en donde se suscriban su conformidad con todo lo establecido previamente.

#### b.1.2.- Prohibición de bebidas alcohólicas

- Los trabajadores y contratistas están prohibidos de poseer y consumir bebidas alcohólicas en horarios de trabajo. Para este propósito, el especialista social deberá buscar los mecanismos de aplicación que estime pertinentes. No obstante, se sugieren algunos alcances:
  - Coordinación con bodegas y lugares donde se ejerza el comercio, para que no distribuyan bebidas alcohólicas a los trabajadores y contratistas de la empresa en horarios de trabajo.
  - Reunión con los trabajadores, en donde se explique los acuerdos establecidos con las bodegas y lugares donde se ejerza el comercio. - Firma de acta de compromiso por parte de los involucrados, en donde se aprecie su conformidad con lo establecido previamente.
- b.1.4.- Desechar adecuadamente los desperdicios que produzcan o utilicen.

Con el objetivo de evitar la contaminación del entorno y de evitar conflictos con la población, se deberá prohibir el desecho de desperdicios y materiales utilizados por los trabajadores en lugares que no sean los previamente indicados por la empresa contratista.

Dicha pauta deberá ser informada mediante charlas informativas con los trabajadores de la empresa. Así mismo, se deberá ubicar apropiadamente tachos de basura, indicando el tipo de residuo que en éste debe depositarse, los mismos que se deberán colocar en distintos lugares aledaños a la zona de trabajo realizado por la empresa contratista

## c.- Sub programa de comunicación e información

### c.1.- Objetivo

El subprograma de comunicaciones está destinado a fortalecer la percepción sobre el proyecto y sus contribuciones al desarrollo de la zona, así como detallar las actividades que se desarrollarán en la etapa de construcción y la estrategia que se diseñará de acuerdo a la política institucional de la empresa.

De esta forma se logra que:

- Todo personal involucrado en el proyecto entienda los aspectos que implica su desarrollo y la importancia de mantener una política de comunicación adecuada.
  - Todos los trabajadores entiendan los requerimientos y los compromisos con relación al proyecto.
  - Todos los trabajadores entiendan las consecuencias de violación de las normas
- Con este programa se pone en práctica la política de responsabilidad social de la empresa estableciendo mecanismos de comunicación entre la empresa y las poblaciones, los cuales son elegidos acorde con las características de la población presentadas en la línea de base social en las zonas de impacto del proyecto.

### c.3.- Mecanismos

La consulta constituye una herramienta fundamental en el manejo de asuntos sociales y en la promoción de relaciones positivas con las comunidades y otros grupos de interés. Y utiliza diversas técnicas de aplicación. Está absolutamente comprometida a un claro, transparente y continuo proceso de consulta con los grupos de interés, a través de toda la vida del proyecto.

El proceso permanente de consulta con las poblaciones es el punto principal del plan de relaciones comunitarias.

Será política de la empresa que todos los programas se apliquen con conocimiento de la población afectada. Con esto, se pretende que las acciones que se vayan a desarrollar sean compartidas plenamente por la población y en la mayoría de los casos, generadas por ellas mismas. La idea principal es que la misma población se identifique con el proyecto.

El área social propondrá los mecanismos de consulta para todo el plan de relaciones comunitarias:

- Construir el entendimiento interno y externo respecto a las actividades globales del proyecto y los temas relacionados que afectan o son afectados por el desarrollo del proyecto.
- Asegurarse de que los temas identificados sean entendidos y tratados dentro de la empresa y sus contratistas.

La consulta, en sus diversas modalidades, continuará con individuos y grupos a nivel local, y distrital a lo largo de la fase de construcción. Debe considerarse en esta fase que las comunidades carecen de medios de información para ser informadas. Por lo que se programarán reuniones regulares con los grupos de interés locales. Habrá reuniones con cada autoridad local, antes de que se inicie el proceso de construcción.

El cronograma y la frecuencia de estas reuniones serán determinados en conjunto, previas agendas, en los temas que a ellos o a la empresa les interesa discutir; cualquiera que sea el nivel de consulta que se requiera para manejar los compromisos sociales del Plan de Manejo Ambiental.

Los temas discutidos estarán relacionados con los contratos para el uso de tierras, transporte y logística, empleo local, e impactos y monitoreo sociales y ambientales, así como otros temas o percepciones generales en relación con el proyecto.

Además, muchos de los impactos identificados se refieren a las percepciones que la población pueda desarrollar con relación al proyecto. Independientemente de si las percepciones tienen o no sustento en la realidad, ellas pueden generar acciones concretas de las poblaciones a favor o en contra del proyecto. Por lo tanto, estas percepciones también serán tratadas.

El Ingeniero ambientalista, así como el sociólogo especialista se encargarán de la ejecución de los programas. El especialista Social estará a cargo de las reuniones de información y diálogo con las poblaciones. En los casos que se requiera, el área social convocará a otros funcionarios de la empresa para que faciliten información más detallada sobre aspectos técnicos, si estos fueran requeridos.

Puesto que las reuniones con las poblaciones locales son a veces requeridas y necesarias, sean estos grupos de interés, representantes institucionales, grupos de pobladores, representantes comunales, se mantendrán las siguientes normas en su ejecución:

- Se hará la máxima difusión sobre el proyecto y las medidas de manejo de impactos sociales y ambientales. Se cursarán invitaciones especiales a las autoridades y representantes de las organizaciones sociales de la zona.
- Se diseñarán los mecanismos de comunicación apropiados para convocar a la reunión.
- Los objetivos y la agenda de las reuniones se discutirán y acordarán previamente con los interesados. Los objetivos y agendas de la reunión de ser necesario se transmitirán a la población con anterioridad.
- Los días, horas y lugares de reunión más apropiados serán determinados con anterioridad y en coordinación con los grupos interesados en la misma.

Todas las reuniones serán documentadas con relación al tiempo, localidad y participantes de la reunión, así como de los temas tratados y los acuerdos a los cuales se hayan arribado. Estas medidas, servirán para asegurar un fácil monitoreo de todas las actividades.

### **Programa de educación ambiental**

En este programa se contempla la realización de campañas de educación y conservación ambiental, para la difusión y concientización de los trabajadores y la población local. Para el diseño del referido programa, se debe tener en cuenta el público objetivo, es decir niños, jóvenes, adultos; así mismo, dado que se trata de una actividad de largo alcance, es necesario que se involucre a las municipalidades en la ejecución del programa, a fin de ampliar el espectro poblacional beneficiado con el programa.

Estos programas educativos, dependiendo de la magnitud de la actividad, podrán realizarse a través de diferentes instrumentos, desde el reparto de simples cartillas técnicas hasta talleres y cursos de mayor envergadura.

- Objetivos del plan

Capacitar, sensibilizar y concientizar a los trabajadores externos y locales, técnicos y profesionales, a fin de lograr una relación armónica durante las actividades del proyecto y la conservación del medio ambiente, para ayudarlos a adquirir mayor sensibilidad y conciencia ambiental; impulsando a participar activamente en su protección, mejoramiento y prevención.

- Actividades

Así también se considera realizar actividades dirigidas a los usuarios y población local en temas específicos como educación vial (señales de tránsito), conservación ambiental (cuidado de la flora y fauna silvestre) y educación ambiental.

Este programa contiene los lineamientos generales de educación y capacitación ambiental, cuyo objetivo es sensibilizar y concientizar principalmente al personal de obra, a los técnicos y profesionales, todos ellos vinculados con el proyecto vial, sobre la importancia que tiene la conservación y protección ambiental del entorno de la carretera, para lo cual será necesario el empleo de adecuadas técnicas o tecnologías que guarden armonía con el medio ambiente.

Considerando que la creación de la carretera, tiene en su entorno inmediato, al caserío Alto Chaquil, se prevé que la creación de esta vía puede generar alteraciones en el medio ambiente, siendo necesario educar y capacitar al personal de obra que laborará en la construcción de la carretera; así como a la población local, para el mutuo cuidado del entorno ambiental. Al respecto se debe considerar las siguientes medidas:

- a.- Al personal de obra

Se organizará charlas de educación ambiental dirigidas a los trabajadores; de manera, que éstos tomen conciencia de la importancia que tiene la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales de la zona.

Estas charlas tendrán medio día de duración, cubriendo los temas referidos, que incluirán una amplia ronda de preguntas y respuestas. Se deberán programar tres charlas considerando la rotación prevista para la mano de obra del proyecto.

Se impartirá charlas educativas al personal de obra, acerca de la prevención de accidentes. Las charlas se organizarán diariamente durante 15 minutos, consistentes en una reunión que abarque temas de seguridad y salud, a fin de socializar casos y situaciones ante posibles accidentes en los frentes de trabajo.

Los temas que se desarrollarán serán: - Importancia de la seguridad y la salud.

- Importancia del informe y el análisis de los accidentes.
- Uso del equipo de protección personal.
- Higiene personal.
- Prevención de incendios y conocimientos básicos sobre las técnicas de extinción de incendios.

Se implementarán campañas educativas para los trabajadores de la obra, mediante charlas sobre normas elementales de higiene para el cuidado de la salud, poniendo en conocimiento que la carretera del proyecto cruza Centros Poblados que carecen de obras completas de saneamiento urbano y los centros de salud con limitaciones de implementación de medicinas, personal profesional e infraestructura adecuada.

También se recomienda implementar charlas sobre normas de comportamiento, para evitar atentar contra las buenas costumbres de los pobladores locales. Estas charlas serán dadas en el campamento, el cumplimiento de esta tarea será informado con fuentes de verificación y estará sujeta a un monitoreo mensual. Se capacitará a un grupo del personal de obra en labores de rescate y control de incendios para que apoyen e intervengan durante la ocurrencia de emergencias.

b.- A la población local

Se organizará e implementará charlas con contenido educativo, informativo y de prevención, relacionadas con las actividades que conlleva el proyecto y sus previsible impactos, orientadas a la población local asentada en las zonas colindantes a la vía. Será conveniente que estas charlas se desarrollen en la localidad de Huangashanga.

Los temas a desarrollar serán los siguientes: alcances del proceso de construcción de las obras según sectores y conservación del medio ambiente, así como aspectos relativos a educación vial.

Estas charlas deberán incluir prioritariamente a las instituciones educativas y salud dentro del área de influencia directa. Un aspecto importante a ser tocado será la prohibición legal de ocupación de predios en el derecho de vía de la carretera.

El diseño de las charlas de capacitación, deberá estar orientada a la elaboración de materiales educativos y al seguimiento y evaluación de la capacitación mediante entrevistas a la población local.

### **Programa de capacitación ambiental y seguridad.**

El plan de capacitación es fundamental en todo proceso de construcción. Dicho plan asegura que todos los trabajadores se familiaricen con las acciones que en materia de seguridad y protección ambiental se deberán aplicar, con el fin de evitar la ocurrencia de impactos negativos al ambiente y a la integridad física de los trabajadores.

#### **- Objetivo y alcance**

Capacitar a todo el personal que labore en la fase de construcción del proyecto sobre temas relacionados con la prevención, control, mitigación de la contaminación ambiental, manejo adecuado de desechos peligrosos, especiales y comunes, procedimientos y señales de seguridad, procedimiento para la atención de emergencias y sobre las diferentes medidas establecidas en el presente Plan de Manejo Ambiental.

Fortalecer la cultura de la prevención en los trabajadores con el fin de preservar su integridad física y la conservación de los recursos naturales.

#### **a.-Charlas de capacitación a desarrollarse**

Se deberá facilitar la realización de charlas frecuentes con el personal en los siguientes temas generales:

##### **a.1.- Educación en seguridad laboral:**



Todos los trabajadores serán capacitados sobre temas relacionados con la prevención y control de los riesgos existentes en el proceso constructivo. Se deberán brindar charlas en:

- Riesgos existentes en el proceso constructivo. - Procedimientos de seguridad en el manejo de equipos, herramientas y materiales.
- Uso y manejo de extintores.
- Uso adecuado del equipo de protección personal. - Señales de seguridad.
- Preparación y respuesta ante contingencias (incendios, derrames).
- Preparación en primeros auxilios.

Se deberá capacitar también a los conductores de vehículos pesados sobre el respeto por las señales de tránsito, esto con el fin de evitar accidentes durante la movilización de materiales de construcción.

#### a.2.- Educación en protección ambiental:

Todos los trabajadores serán capacitados sobre temas relacionados con la prevención, control y mitigación de la contaminación ambiental.

Se deberán brindar charlas en:

- Manejo adecuado y clasificación de desechos. - Manejo adecuado y almacenamiento de productos químicos peligrosos.
- Manejo adecuado y almacenamiento de combustibles y lubricantes.

De igual forma se deberá:

- Instruir de manera concreta a los trabajadores sobre los procedimientos operativos específicos y generales establecidos en el PMA.
- Capacitar a los trabajadores sobre las normas de respeto que se deberá brindar a los habitantes de las comunidades que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

La capacitación deberá ser planificada mediante cronograma de ejecución, con el fin de verificar posteriormente su cumplimiento.

Toda charla de capacitación deberá ser realizada por personal profesional adecuado y con experiencia en el tema.

La preparación ante emergencias incluirá la difusión, capacitación, entrenamiento, ejercicios o simulacros, que se deberán llevar a cabo por parte de personal asignado en labores de respuesta ante eventos mayores. Estos incluyen derrames de residuos almacenados, derrames de combustible, y principios de incendio. Los planes de contingencia incluidos en este estudio describen los procedimientos generales de respuesta a ejecutarse durante una eventual emergencia. Por lo tanto, el personal asignado en la respuesta ante emergencias deberá conocer y estar preparado para la correspondiente acción designada durante un evento mayor.

Como parte del programa de capacitación se deberá contemplar igualmente la concienciación que el personal deberá conocer sobre las consecuencias para con el entorno, en caso de existir eventos mayores como derrames e incendios principalmente.

#### b.- Compromiso con el plan de capacitación

Sera requisito indispensable para iniciar los trabajos de construcción del proyecto, que toda la población trabajadora este comprometida con participar en las jornadas de capacitación (en lo que se refiere a población trabajadora, se incluye desde el gerente general del proyecto hasta ingenieros, contratistas, subcontratistas, auxiliares, transportistas, maestros, obreros). Este compromiso se plantea como una medida que permitirá prevenir y controlar los posibles impactos y efectos negativos a las personas y a los recursos naturales, que puede generar el proyecto en su fase de construcción.

Como estrategia para el cumplimiento de la presente medida, se recomienda hacer firmar a todos los trabajadores un acta de Compromiso donde se estipule que se comprometen a participar en las jornadas de capacitación que se programen antes y durante el desarrollo del proyecto.

c.- Aspectos a considerar para la capacitación del personal en la fase de construcción

Debido que los trabajadores que laboraran en la fase de construcción del proyecto son empleados temporales, se deberá garantizar que, todo trabajador nuevo que ingrese a laborar en el proyecto sea integrado al plan de capacitación, con el fin de asegurar la no ocurrencia de accidentes y la adecuada implementación del PMA.

En el plan de capacitación en la fase de construcción debe incluir capacitaciones informales en reuniones de obra, dado que en muchas ocasiones no se cuenta con el tiempo suficiente para trasladar a la población trabajadora hacia los sitios donde se brindan las charlas formales.

Cada día, antes de iniciar la jornada de trabajo, los residentes de obra deberán destinar de 10 a 15 minutos para reunir a su equipo de colaboradores (ingenieros, maestros y obreros), con el fin de brindar consejos de seguridad laboral y de protección laboral.

Algunos de los temas de control que deberán tratarse en dichas reuniones son:

- Enfatizar sobre la importancia de efectuar los trabajos asignados con precisión, con el fin de evitar impactos negativos al medio y evitar accidentes.
- Recordar a los operadores de equipos y maquinarias las precauciones que deben tener en el manejo de los mismos.
- Retroalimentar sobre las acciones a seguir en caso de presentarse alguna contingencia.
- Recordar a los trabajadores sobre la importancia de utilizar adecuadamente los elementos de protección personal.
- Entre otras.

### **CONCLUSIONES:**

Se concluye que por la magnitud de las obras y por la ubicación del presente proyecto, los impactos al ambiente y a la salud de las personas no son de mucha consideración.

Se recomienda que las medidas de mitigación sean estrictamente cumplidas por el constructor, para que los impactos negativos identificados no causen mayores daños al medio ambiente y a la salud de las personas.

## **Anexo 13. PLAN COVID – 19.**

### **13.1. GENERALIDADES:**

El presente informe está basado en la actual coyuntura que atraviesa el mundo, debido a la pandemia del COVID -19, es por ello que para el proyecto diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo –san José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca, sea creído conveniente la elaboración del plan de prevención de esta pandemia.

### **13.2. OBJETIVOS:**

#### **A. OBJETIVO GENERAL:**

- Reducir el impacto en la salud de los trabajadores que laboran en los servicios de conservación rutinaria por Ejecución Presupuestaria Directa.

#### **B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Capacitar al personal en la identificación temprana de síntomas y signos de alarma que afecten el sistema respiratorio.
- Realizar campañas de sensibilización y educación sobre el lavado de manos, uso correcto del protector respiratorio y la importancia de la higiene en los puestos de trabajo.
- Informar sobre el uso correcto de los equipos de protección personal sanitaria

### **13.3. ALCANCE:**

Este protocolo rige para los Contratistas responsables de la conservación rutinaria por Ejecución Presupuestaria Directa.

#### **13.4. DEFINICIONES IMPORTANTES:**

**Aislamiento domiciliario:** Procedimiento por el cual una persona con síntomas (caso) se le restringe el desplazamiento por fuera de su vivienda por 14 días a partir de la fecha de inicio de síntomas.

**Contacto directo:** Persona que se encuentra en forma continua en el mismo ambiente de un paciente confinado de infección por COVID – 19 (lugar de trabajo, hogar, entre otros).

**Cuarentena:** Procedimiento por el cual la persona sin síntomas restringe el desplazamiento fuera de su vivienda por 14 días. Dirigido a contacto de casos sospechosos probables o confirmados a partir del último día de exposición en el caso, independientemente de las pruebas de laboratorio.

**Factores de riesgo:** Características del paciente asociadas a mayor riesgo de complicaciones por COVID – 19.

**Signos de alarma:** Características clínicas del paciente que indican que requieren atención médica inmediata.

#### **13.5. MARCO LEGAL:**

Decreto Supremo N° 080-2020-PCM  
Resolución Ministerial N° 239-2020-MINSA  
Resolución Ministerial N° 0257-2020-MTC/01

#### **13.6. RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DEL PROTOCOLO:**

##### **A. DE LA ENTIDAD CONTRATANTE:**

Difundir el presente documento, para la implementación de las medidas dispuestas

Hacer cumplir la implementación de las medidas dispuestas en el presente documento, en los trabajos de conservación vial por Ejecución Presupuestaria Directa.

##### **B. DEL CONTRATISTA:**

Es responsabilidad del Contratista, implementar las medidas dispuestas en el presente protocolo, estableciendo las acciones y responsabilidades de su personal asignado, proveedores y visitas.

En caso de que la Entidad, a través de la supervisión del servicio, verifique el incumplimiento de las disposiciones establecidas en el presente documento, se procederá a informar a los órganos competentes (Ministerio de Trabajo y Ministerio Público, según corresponda) para que se proceda con el trámite de procedimiento sancionador, establecido en la Ley N° 28806 “Ley General de Inspección del Trabajo” en concordancia con la Ley N° 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo” y el Código Penal.

### **13.7. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR EL CONTAGIO DEL COVID-19.**

Se describen las medidas preventivas a implementarse para reducir el riesgo de contagio del COVID – 19 entre los trabajadores, tanto al retorno de sus labores como durante la ejecución de éstas.

#### **10.8. EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS TRABAJADORES:**

Este lineamiento busca asegurar superficies libres de COVID – 19, por lo que el proceso de limpieza y desinfección aplica a ambientes, mobiliario, herramientas, equipos, útiles de escritorio, campamento, entre otros.

El responsable o Capataz, evaluará a todo el personal antes de ingresar a realizar labores, utilizando una Ficha de Sintomatología que será una Declaración Jurada de Prevención ante el Coronavirus COVID – 19 (Anexo N° 1). Se evaluarán los siguientes factores, y en caso de verificar alguno de estos repuestos, la persona no podrá realizar labores:

#### **10.9. EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

El responsable o Capataz, evaluará a todo el personal antes de ingresar a realizar labores, utilizando una Ficha de Sintomatología que será una Declaración Jurada de Prevención ante el Coronavirus COVID – 19 (Anexo 4.1). Se evaluarán los siguientes factores, y en caso de verificar alguno de estos repuestos, la persona no podrá realizar labores:

- **Toma de Temperatura:** Personal con fiebre o temperatura que exceda los treinta y ocho grados centígrados (38°C). La toma de temperatura deberá realizarse con termómetro digital sin contacto.
- **Signos y Síntomas referidos a los casos leves, moderados y severos:**

establecidos en el documento de Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de Personas afectadas por COVID – 19 en el Perú del Ministerio de Salud (MINSA).

- **Signos de alarma para COVID – 19:** Fiebre persistente por más de dos días, tos, dolor de garganta, congestión nasal, sensación de falta de aire o dificultad para respirar, desorientación o confusión, dolor en el pecho, coloración azul de los labios (cianosis).
- **Trabajadores identificados como Grupo de Riesgo:** Los Factores de Riesgo individual asociados al desarrollo de complicaciones relacionadas al COVID – 19 son:
  - Edad: Mayor de sesenta (60) años.
  - Presencia de comorbilidades: Hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes mellitus, obesidad con IMC de 30 a más, asma, enfermedad respiratoria crónica, insuficiencia renal crónica, enfermedad o tratamiento inmunosupresor.

**Contacto:** Haber tenido contacto con un paciente sospechoso o declarado con COVID – 19 y que no haya cumplido la cuarentena de catorce (14) días. Para cuarentenas cumplidas, un médico evaluará a su consideración si puede realizar labores o no.

El responsable o Capataz, luego de revisar y analizar cada caso según Hoja de Triage COVID- 19 (Anexo N° 2), concluirá en dos (2) posibles escenarios:

**TRABAJADOR SIN SIGNOS Y SÍNTOMAS DE COVID – 19 Y SIN FACTORES DE RIESGO (APTO):** Aquellos trabajadores pueden ingresar a laborar siguiendo las recomendaciones de higiene básica. (Charla para COVID – 19 en forma obligatoria para todo el personal, garantizando una distancia no menor a 1 m entre los trabajadores).

**TRABAJADOR CON SIGNOS Y SÍNTOMAS DE COVID – 19:** Aquellos trabajadores que tengan los síntomas antes descritos serán evaluados, diferenciando los pacientes con signos de alarma o no. Únicamente aquellos trabajadores con signos de alarma serán derivados a establecimientos de salud

para su evaluación. Aquellos trabajadores con síntomas y sin signos de alarma serán enviados a casa a una cuarentena con la advertencia de acudir al EESS solo en caso de presentarse los signos de alarma.

#### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL CONTRA EL COVID – 19**

Cada trabajador deberá contar con una mascarilla y lentes de seguridad.

#### **MEDIDAS A TOMARSE DURANTE LA EJECUCIÓN DE LABORES**

##### **VIGILANCIA PERMANENTE DE LOS TRABAJADORES**

Los trabajadores aptos continuarán con sus actividades laborales, quienes serán evaluados por el responsable o Capataz, quién de identificar al trabajador como un caso sospechoso, se derivarán a los establecimientos de salud MINSA/ESSALUD para completar su evaluación según Protocolo de actuación preventiva frente al COVID – 19.

#### **DISTANCIAMIENTO FÍSICO**

- Todo trabajador deberá mantener al menos 1 metro de distancia entre una y otra persona, de acuerdo con el Documento Técnico del MINSA “Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú”, según la R.M. 193-2020/MINSA.
- Quedan prohibidos los saludos con contacto físico, apretón de manos entre el personal y compartir utensilios con otras personas.
- Evitar reuniones presenciales en ambientes cerrados. Las charlas de sensibilización o para impartir instrucciones, serán con un máximo de diez (10) personas, al aire libre y siempre que se garantice el distanciamiento entre personas de un metro (1 m) como mínimo, debiendo utilizar obligatoriamente mascarillas.
- Queda prohibido compartir el uso de un mismo equipo de teléfono celular.
- Todo personal que presente síntomas de resfríos u otra de salud, deberá reportar de manera obligatoria y evitar la automedicación.

#### **HIGIENE PERSONAL Y CONTROL DE INFECCIONES.**

##### **a. Lavado de Manos:**

- El responsable o Capataz, evaluará la cantidad y ubicación de puntos de



lavado de mano (lavadero, caño con conexión de agua potable, jabón líquido y papel toalla) o alcohol gel, para el uso libre de lavado y desinfección de los trabajadores. Deberá

- verificarse el reabastecimiento permanente de dichos insumos en los puntos donde se encuentran ubicados.
- Todo trabajador obligatoriamente antes y después de iniciar sus labores, así como antes y después del consumo de alimentos y después de usar los servicios higiénicos, al toser o estornudar, deberá lavarse las manos con agua y jabón durante 20 segundos o más de acuerdo con las recomendaciones de la OMS (Ver Anexo N° 4.3), esto deberá ser supervisado por su jefe inmediato.
- Secarse con papel toalla y antes de desecharlo abrir las perillas de las puertas con el mismo papel para luego desecharlo en un tacho de basura.
- En ausencia de agua y jabón disponibles, debe usar desinfectante para manos a base de alcohol gel con un mínimo del 70% de alcohol, que deberá estar disponible.
- Si las manos están visiblemente sucias, siempre lavarse con agua y jabón.

#### **b. Medidas de Higiene Respiratoria**

Al toser o estornudar, cúbrase la boca y la nariz con la flexión del codo o con un papel desechable (Ver Anexo N° 4.4); tire el papel inmediatamente al depósito de basura y lávese las manos con agua y jabón, y en ausencia de ello desinfectarse las manos con alcohol en gel (Ver Anexo N° 4.5)

#### **c. Limpieza y Desinfección.**

Esta medida busca asegurar superficies libres de COVID – 19, por lo que el proceso de limpieza y desinfección aplica a ambientes, mobiliario, herramientas, equipos, útiles de escritorio, entre otros.

El responsable o Capataz deberá verificar el cumplimiento de la medida previo al inicio de las labores diarias, asimismo evaluará la frecuencia con la que se realizará la limpieza y desinfección en el contexto de la emergencia sanitaria por COVID – 19.

Evaluará las medidas de protección y capacitación necesarias para el personal de limpieza involucrado, y evaluará el producto de desinfección según disponibilidad y compatibilidad con las superficies. Se realizará las siguientes actividades:

Limpiar y desinfectar las superficies del entorno laboral y los objetos de uso común y de alto contacto.

Este proceso deberá realizarse por lo menos 2 veces por día, con productos e insumos recomendados por el MINSA.

Se recomienda para sanitización el uso de hipoclorito de sodio al 0.1% (dilución 1:50 si se usa cloro doméstico a una concentración inicial de 5%). Esto equivale a que por cada litro de agua se debe agregar 20 ml de cloro (4 cucharaditas)

Mantener provisión continua en los servicios higiénicos con los insumos básicos (agua, jabón líquido, papel toalla, papel higiénico y/o alcohol gel con un mínimo de 70% de alcohol)

#### **d. Contenedores de basura**

Deberá efectuarse la segregación de la basura y desechos de oficina, implementando los colores de bolsa (rojo para desechos que hayan tenido contacto con secreciones, siendo obligatorio su uso en los SSHH) y las bolsas negras para desechos de oficina (papel y otros similares)

- Las habitaciones de los trabajadores deberán cumplir el distanciamiento no menos de 1.50 metro entre camas, además de garantizar una adecuada ventilación natural (ventanas), limpieza y desinfección.
- Se deberá efectuar la limpieza y desinfección general de los pisos, camas, muebles, manijas de puertas y brandas.
- Las áreas de tránsito común como pasadizos de ingreso a las oficinas y habitaciones, así como los servicios higiénicos deben ser desinfectados como mínimo 4 veces al día.

## **UNIDADES DE TRANSPORTE DE TRABAJADORES**

- Los vehículos para el traslado de trabajadores deben ser desinfectados antes de la jornada de trabajo y al final de los traslados.
- El conductor del vehículo deberá contar con alcohol en gel, que se deberá administrar en las manos a cada persona que sube a la unidad. Si hubiese posibilidad de lavado de manos en el punto de recojo, se debe garantizar el jabón líquido y papel toalla. Todo trabajador al subir a la unidad debe contar con mascarilla.
- El conductor deberá contar con papel toalla desechable y rociador con solución desinfectante para limpiar el tablero, volante, manija de puertas, palanca de cambios, entre otros; además de alcohol gel para su uso personal.
- En caso de detectarse a un trabajador que presente síntomas respiratorios o sospechosos de COVID – 19 en el trayecto del viaje, el conductor del vehículo deberá proceder a reportar al representante legal del contratista, para que se haga trasbordo del personal y se lleve al trabajador al establecimiento de salud más cercano.
- Para el transporte de minibús o combi, se deberá mantener el espaciamiento mínimo de 1 metro entre pasajeros.
- Los vehículos deben viajar con ventilación natural, es decir con las ventanas abiertas.
- Todo el personal incluyendo el conductor, está obligado a utilizar el Equipo de Protección Personal, incluyendo la mascarilla, guantes de nitrilo y lentes, no debiendo quitarse éstos en ningún momento.

## **VESTUARIOS, DUCHAS Y SERVICIOS HIGIÉNICOS**

- Los ambientes destinados para vestuarios, duchas y servicios higiénicos se limpiarán con solución desinfectante como mínimo 4 veces al día.
- Se debe realizar la limpieza y desinfección general de pisos, zócalos, aparatos sanitarios y accesorios. Se recomienda ejecutar por medio de fricción (escobillas, paños, accesorios limpiadores, entre otros), luego enjuagar la zona, y por último la aplicación de soluciones desinfectantes con un paño y dejar sacar por sí solo.
- Se debe verificar que haya disponible papel higiénico, jabón líquido y toallas

de papel.

- Durante el proceso de limpieza se debe mantener ventilada y señalizada el área.
- Limitar el ingreso a vestuarios, duchas y servicios higiénicos, de tal manera que se asegure el distanciamiento mínimo de 1 metro entre trabajadores.

## **FRENTES DE TRABAJO**

- Todo el personal mantendrá el uso obligatorio de su respectiva mascarilla y éstas serán renovadas durante el día por los responsables de los frentes de trabajo, los cuales registrarán el personal que recibe la dotación, así como recibirán las mascarillas usadas para su eliminación adecuada.
- En los frentes de trabajo y áreas auxiliares se contará con agua, jabón líquido y productos desinfectantes. Además, se instalarán carteles informativos sobre COVID – 19 y las medidas preventivas.
- Durante la jornada de trabajo, el responsable o Capataz realizará el monitoreo del control de temperatura corporal de todo el personal y registrarán dicha toma en una ficha de control diario.
- Se debe controlar que las actividades se realicen de manera general con el distanciamiento mínimo de 1 metro entre cada trabajador.
- El Capataz estará atento para identificar personal a su cargo con presencia de síntomas, de ser el caso, se realiza el aislamiento individual y reportará inmediatamente al representante legal del contratista.
- Se deberá evitar compartir herramientas, de ser necesario, realizar la desinfección antes de usarla.
- Durante las actividades del trabajo y horas de refrigerio, el personal conservará el distanciamiento mínimo de 1 metro de persona a persona, asimismo deberá lavarse las manos y desinfectarse antes de consumir cualquier tipo de alimento, después de hacer uso de los servicios higiénicos y después de haber tenido contacto con cualquier material o producto que nos e haya verificado su desinfección.
- Para el agua de consumo humano, los trabajadores deberán portar y utilizar sus propios vasos o tazas para evitar riesgo de contagio.

- La realización de charlas diarias, capacitaciones, entretenimiento y otros, deberán ser dictadas conservando la distancia mínima de 1 metro y en lugares abiertos y ventilados.
- Antes de utilizar equipos o vehículos, el operador debe realizar la limpieza y desinfección de la cabina, timón, tablero, asientos, cinturón, techo, interior, piso.

### **MANEJO DE RESIDUOS SANITARIOS**

- Los residuos peligrosos y potencialmente peligrosos desde el punto de vista sanitario (mascarillas, guantes, papeles desechables, entre otros) tendrán un contenedor especial, de color rojo (peligrosos) que será diferenciado del contenedor de residuos comunes.

### **CAMPAÑA DE VACUNACIÓN**

- Como parte del programa de vigilancia de la salud de los trabajadores se priorizará la vacunación contra la influenza y neumococo, esta campaña puede coordinarse con el MINSA o ESSALUD para la vacunación de todos los trabajadores.

### **NÓMINA DE TRABAJADORES POR EXPOSICIÓN AL COVID-19**

Se deberá adjuntar la relación de los puestos de trabajo con el tipo de actividades que realizan, calificándolos según Riesgo de Exposición al COVID – 19.

### **RECOMENDACIONES GENERALES**

Las instrucciones, charlas de inducción o sensibilización, se procurará realizarlas utilizando en todo momento sus mascarillas, manteniendo el distanciamiento mínimo de 1 metro, y al aire libre.

Cada trabajador deberá utilizar sus herramientas propias o entregadas por el contratista, prohibiendo el traspaso o préstamo de éstas entre los trabajadores

- Se recomienda que todas las herramientas de trabajo sean limpiadas o

desinfectadas antes y después de su uso.

### Anexo 1. DECLARACION JURADA DE PREVENCIÓN ANTE EL CORONAVIRUS

Ficha de sintomatología COVID-19 Para Regreso al Trabajo Declaración Jurada	
He recibido explicación del objetivo de esta evaluación y me comprometo a responder con la verdad.	
Empresa o Entidad Patrocinadora:	RUC:
Apellidos y nombres:	
Año de trabajo:	má
Dirección:	Itinerario (código)
En los últimos 14 días calendario he tenido alguno de los síntomas siguientes:	
1. Generación de alta térmica o fiebre	SI NO
2. Tos, molestias o dificultad para respirar	
3. Expectoración o flema amarilla o vesicosa	
4. Contacto con persona(s) con un caso confirmado de COVID-19	
5. Está tomando alguna medicación (detallar cuál o cuáles):	
Todos los datos expresados en esta ficha constituyen declaración jurada de mi parte. He sido informado que de omitir o falsear información puedo perjudicar la salud de mis compañeros, y la mía propia, lo cual de constituir una falta grave a la salud pública, acarree sus consecuencias.	
Fecha: / /	Firma:

### Anexo 2: HOJA DE TRIAJE COVID - 19

Apellidos y Nombre..... Edad..... años  
Sexo:..... DNI:..... Cargo.....  
Empresa..... Área.....

#### 1. Funciones Vitales:

PA: (mmHg) FC: x mit. FR: x mit. T°: °C SatO2:

#### 2. Presenta algún síntoma:

	SI	NO
a. Fiebre	( )	( )
b. Tos	( )	( )
c. Estomudos	( )	( )
d. Dolor de garganta	( )	( )
e. Malestar general	( )	( )
f. Dificultad para respirar	( )	( )
g. Anosmia (pérdida del sentido del olfato)	( )	( )
h. Ageusia (pérdida del sentido del gusto)	( )	( )

#### 3. Conclusión:

.....

\_\_\_\_\_  
FIRMA



## Anexo 4: ¿CÓMO LAVARSE LAS MANOS?

# Limpia tus manos

## CON AGUA Y JABÓN

**⌚ Duración de este procedimiento: 40-60 segundos**

- 

**0** Mójase las manos con agua.
- 

**1** Deposita en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos.
- 

**2** Frótase las palmas de las manos entre sí.
- 

**3** Frótase la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa.
- 

**4** Frótase las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados.
- 

**5** Frótase el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, apurándose los dedos.
- 

**6** Frótase con un movimiento de rotación al pulgar izquierda, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa.
- 

**7** Frótase la parte de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa.
- 

**8** Enjuáguese las manos con agua.
- 

**9** Séquese con una toalla desechable.
- 

**10** Sécense de la toalla para cerrar el grifo.
- 

**11** Sus manos son secas.

**Tener las manos limpias reduce la propagación de enfermedades como COVID-19**

**OPS**



Organización  
Panamericana  
de la Salud



Superintendencia  
Nacional de la Salud

**Conócelo. Prepárate. Actúa.**

[www.pais.org.pe/operacion](http://www.pais.org.pe/operacion)

## Anexo 5: HIGIENE RESPIRATORIA



### PREPÁRATE.



Cúbrete la boca con el antebrazo cuando tosas o estornudes, o con un pañuelo desechable, luego tíralo a la basura y límpiarte las manos.



### CUBRA SU TOS

EVITE QUE LAS PERSONAS A SU ALREDEDOR SE ENFERMEN





## Anexo 6: ¿CÓMO DESINFECTARSE LAS MANOS



**⌚** Duración de este procedimiento: 20-30 segundos

**1a**



Deposite en la palma de la mano una dosis de producto suficiente para cubrir todas las superficies.

**1b**



**2**



Frótese las palmas de las manos entre sí.

**3**



Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa.

**4**



Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados.

**5**



Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, separándose los dedos.

**6**



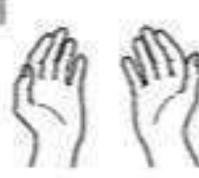
Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, raspándolo con la palma de la mano derecha y viceversa.

**7**



Frótese la parte de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa.

**8**



Una vez secas, sus manos son seguras.

**Tener las manos limpias reduce la propagación de enfermedades como COVID-19**

**OPS**



Organización  
de los Estados  
Americanos



Organización  
Panamericana  
de la Salud

Conócete. Prepárate. Actúa.

[www.paho.org/es/temas/higiene](http://www.paho.org/es/temas/higiene)

## **Anexo 14: NIVELES DE SERVICIO:**

**Objetivo:** Determinar el nivel de servicio de la infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca.

### **GENERALIDADES:**

#### **14.1. CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO**

El manual DG-2018 indica que se deberá realizarse un análisis de la capacidad de la vía y de los niveles de servicio esperados, según el volumen de demanda y las condiciones reales del proyecto, lo que servirá para evaluar las características y/o restricciones de tránsito, geométricos, ambientales y de calidad del servicio que ofrecerá la vía a los usuarios, con el fin de realizar los ajustes necesarios en los factores y/o parámetros considerados en el diseño geométrico. Para la ejecución de dicho análisis se presentan a continuación los conceptos generales de capacidad y niveles de servicio, a tener en cuenta para el diseño geométrico.

La teoría de Capacidad de Carreteras desarrollada por el Transportation Research Board (TRB), a través del Comité de Capacidad de Carreteras y Calidad del Servicio de los Estados Unidos, Manual de Capacidad de Carreteras (Highway Capacity Manual - HCM vigente), constituye una herramienta para analizar la calidad del servicio que cabe esperar para el conjunto de vehículos que operan en una carretera de características dadas.

A continuación, se resumen los principios básicos y se dan algunas tablas elaboradas para ilustrar el concepto de capacidad y nivel de servicio en situaciones particulares. Los valores que aquí se muestran deben ser considerados sólo como indicadores que permiten ilustrar órdenes de magnitud para las condiciones particulares del Perú.

#### **14.2. TRATAMIENTO SEGÚN TIPO DE VÍA**

La teoría de Capacidad de Carreteras, da un tratamiento diferente al problema según se trate de:

- Carreteras de dos carriles con tránsito bidireccional: En estos casos se considera que la vía no tiene control de accesos, pero tiene prioridad sobre todas las demás vías que la empalman o cruzan. En caso existan vías de

mayor importancia, deberá sectorizarse el camino y analizar por separado los sectores así determinados; posiblemente el punto de cruce pasará a ser un punto crítico.

- Carreteras que cuentan por lo menos con dos carriles adyacentes por calzada para cada sentido de tránsito, sin control de accesos, puede tratarse de una sola calzada sin separación central, o dos calzadas separadas.
- Carreteras de dos o más carriles para tránsito unidireccional por calzada, con control total o parcial de accesos, corresponde al caso de autopistas que cumplan con las condiciones descritas.

### **14.3. CONDICIONES IDEALES O DE REFERENCIA**

A fin de establecer las condiciones que permitan obtener los máximos volúmenes para una cierta calidad del flujo, se definen las condiciones ideales respecto del tránsito y de las características de la vía. Para condiciones que se apartan de las ideales, la metodología define coeficientes de corrección que permiten calcular los volúmenes máximos asociados a una calidad de flujo, bajo las condiciones prevalecientes. Las condiciones ideales o de referencia son.

- Flujo de Tránsito Continuo. Libre de interferencias.
- Flujo de Tránsito Existente. El Método considera solamente vehículos ligeros (automóviles, camionetas), ello implica la aplicación de factores de corrección por la presencia de vehículos pesados, en función a la topografía del terreno.
- Carriles de 3.6 m, con bermas iguales o mayores a 1.8 m libres de obstáculos. Se considera obstáculo cualquier elemento de más de 0.15 m de alto y su influencia será diferente si se trata de obstáculos continuos o aislados.
- El Alineamiento horizontal y vertical, debe tener una "Velocidad Promedio del Camino" (VDC: velocidad de diseño de sus diversos elementos

geométricos ponderada por la longitud), igual o mayor a 110 km/h. En carreteras de dos carriles con tránsito bidireccional debe contarse, además, con distancias de visibilidad adecuadas para adelantar, en forma continua, a lo largo de todo el sector en estudio.

En la práctica, la segunda condición es de rara ocurrencia, ya que lo normal es que en el flujo existan camiones (cualquier vehículo de carga con seis o más ruedas) y buses para el transporte público. La presencia de estos vehículos implica un factor de corrección, cuyo valor base está determinado para trazos que se desarrollan por terrenos de topografía plana. Cuando la topografía es en general ondulada o montañosa la metodología requiere efectuar correcciones adicionales.

#### 14.4. CAPACIDAD DE LA VÍA

Se define como el número máximo de vehículos por unidad de tiempo, que pueden pasar por una sección de la vía, bajo las condiciones prevalecientes del tránsito. Normalmente, se expresa como un volumen horario, cuyo valor no debe sobrepasarse a no ser que las condiciones prevalecientes cambien.

Como valores de referencia se cita a continuación la Tabla 211.01 "Capacidad en condiciones ideales".

Tabla 87: Capacidad y niveles de servicio.

**Tabla 211.01**  
**Capacidad en condiciones ideales**

Sentido de Tránsito	Clase de vía		Capacidad Ideal
Unidireccional	Carretera	2 carriles por sentido	2,200 VL/h/carril
		3 o más carriles por sentido	2,300 VL/h/carril
	Multicarril		2,200 VL/h/carril
Bidireccional	Dos carriles		2,800 VL/h/ambos sentidos

Fuente: Manual DG-2018

Como puede observarse, la unidireccionalidad del tránsito, que evita tener que compartir los carriles para efectos de adelantamiento, tiene una importancia capital en la capacidad de una carretera. Las cifras mencionadas representan valores

medios determinados, mediante procesos de medición directa y son actualmente aceptadas como válidas internacionalmente.

En las carreteras de dos carriles, la capacidad está afectada por el reparto del tránsito por sentidos, siendo el reparto ideal 50/50; en caso que la situación ideal se presente, la capacidad de ambos sentidos quedará reducida como se indica en.

Tabla 88: Capacidad y niveles de servicio.

**Tabla 211.02**  
**Capacidad de carreteras de dos carriles**

Reparto por sentidos	Capacidad total (VL/h)	Relación Capacidad/Capacidad ideal
50/50	2,800	1.00
60/40	2,650	0.94
70/30	2,500	0.89
80/20	2,300	0.86
90/10	2,100	0.75
100/0	2,000	0.71

Fuente: Manual DG-2018

#### **14.5. NIVELES DE SERVICIO.**

Acorde a la teoría de Capacidad de Carreteras, cuando el volumen del tránsito es del orden de la capacidad de la carretera, las condiciones de operación son malas, aun cuando el tránsito y el camino presenten características ideales. En efecto, la velocidad de operación considerada fluctúa alrededor de 48 km/h para la totalidad de los usuarios y la continuidad del flujo será inestable, pudiendo en cualquier momento interrumpirse, pasando de un flujo máximo a un flujo cero, durante el período de detención.

Es necesario, por tanto, que el volumen de demanda sea menor que la capacidad de la carretera, para que ésta proporcione al usuario un nivel de servicio aceptable. La demanda máxima que permite un cierto nivel o calidad de servicio es lo que se define como Volumen de Servicio.

La metodología desarrollada por el TRB define cuatro Niveles de Servicio (**A, B, C y D**) que permiten condiciones de operación superiores a las antes descritas. Cuando la carretera opera a capacidad se habla de Nivel **E** y cuando se tiene flujo forzado se le denomina Nivel **F**.

Cuantitativamente, los Niveles de Servicio se establecen a partir de la Velocidad de Operación que permiten y la densidad (VL/km/carril), para las condiciones prevalecientes en la carretera. Dicho de otro modo, el límite inferior de un Nivel de Servicio queda definido por el volumen máximo que permite alcanzar la velocidad de operación especificada como propia de ese nivel. Los niveles de servicio abarcan un rango de volúmenes menores que el volumen de servicio, que permiten velocidades de operación mayores que la mínima exigida para cada nivel.

Cuando el volumen disminuye y la velocidad de operación aumenta hasta el rango definido para el nivel superior, indica que se ha alcanzado dicho nivel; por el contrario, si el volumen aumenta y la velocidad disminuye, se pasa a las condiciones definidas para el nivel inferior.

Las características principales de operación correspondientes a cada nivel son:

Tabla 89: Capacidad y niveles de servicio.

<b>Nivel A:</b>	Corresponde a las condiciones de libre flujo vehicular. Las maniobras de conducción no son afectadas por la presencia de otros vehículos y están condicionadas únicamente por las características geométricas de la carretera y las decisiones del conductor. Este nivel de servicio ofrece comodidad física y psicológica al conductor. Las interrupciones menores para circular son fácilmente amortiguadas sin que exijan un cambio en la velocidad de circulación.
<b>Nivel B:</b>	Indica condiciones buenas de libre circulación, aunque la presencia de vehículos que van a menor velocidad puede influir en los que se desplazan más rápido. Las velocidades promedio de viaje son las mismas que en el nivel A, pero los conductores tienen menor libertad de maniobra. Las interrupciones menores son todavía fácilmente absorbibles, aunque los deterioros locales del nivel de servicio, pueden ser mayores que en el nivel anterior.
<b>Nivel C:</b>	En este nivel, la influencia de la densidad de tráfico en la circulación vehicular determina un ajuste de la velocidad. La capacidad de maniobra y las posibilidades de adelantamiento, se ven reducidas por la presencia de grupos de vehículos. En las carreteras de varios carriles

	<p>con velocidades de circulación mayores a 80 Km/h, se reducirá el libre flujo sin llegar a la detención total. Las interrupciones menores pueden causar deterioro local en el nivel de servicio y se formarán colas de vehículos ante cualquier interrupción significativa del tráfico.</p>
<b>Nivel D:</b>	<p>La capacidad de maniobra se ve severamente restringida, debido a la congestión del tránsito que puede llegar a la detención. La velocidad de viaje se reduce por el incremento de la densidad vehicular, formándose colas que impiden el adelantamiento a otros vehículos. Solo las interrupciones menores pueden ser absorbibles, sin formación de colas y deterioro del servicio.</p>
<b>Nivel E:</b>	<p>La intensidad de la circulación vehicular se encuentra cercana a la capacidad de la carretera. Los vehículos son operados con un mínimo de espacio entre ellos, manteniendo una velocidad de circulación uniforme. Las interrupciones no pueden ser disipadas de inmediato y frecuentemente causan colas, que ocasionan que el nivel de servicio se deteriore hasta llegar al nivel F. Para el caso de las carreteras de varios carriles con velocidad de flujo libre entre 70 y 100 km/h, los vehículos desarrollan velocidades menores, que son variables e impredecibles.</p>
<b>Nivel F:</b>	<p>En este nivel, el flujo se presenta forzado y de alta congestión, lo que ocurre cuando la intensidad del flujo vehicular (demanda) llega a ser mayor que la capacidad de la carretera. Bajo estas condiciones, se forman colas en las que se experimenta periodos cortos de movimientos seguidos de paradas. Debe notarse que el nivel F se emplea para caracterizar tanto el punto de colapso, como las condiciones de operación dentro de la cola vehicular.</p>

Fuente: Manual DG-2018

Cabe destacar que la descripción cualitativa dada anteriormente, es válida tanto para carreteras de tránsito bidireccional como para las unidireccionales con o sin control de accesos.

#### 14.6. RESPECTO A LA VÍA EN ESTUDIO.

El diseño de la infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo se realizó bajo los lineamientos del manual DG-2018. Esta vía cruza por los caseríos de alto Chaquil, Huangashanga, Cullanmayo y San José de Cullanmayo, tiene una longitud de km. 10+360, para el cual se diseñaron con 87 curvas horizontales.

Tabla 90: Cutervo, Resultados de Ingeniería básica, 2021.

E. Tráfico	IMDA (2021)	232 Veh/día
	IMDA (2041)	297 Veh/día
E. Topografía	Orografía	Tipo 2: Ondulado Tipo 3: Accidentado
E. Suelos	CBR %	6 % - 10 %: No requiere tratamiento.
E. Hidrología e Hidráulica.	Precipitación	P. Máx.: 65.7 mm/h P. Mín: 28.8 mm/h

Fuente: Elaborada por los investigadores

Tabla 91: Cutervo, Características de Diseño geométrico, 2021.

Clasificación de vía		Tercera clase
Velocidad de diseño		30 km/h 40 km/h
V. Diseño		BUS – 2E
Curvas Horizontales		R. Mín.: 25 m P. Máx.: 12%
Ancho de Calzada		6.00 m
Tangentes	V = 30 km/h	Ls: 42 m Lo: 84 m
	V = 40 km/h	Ls: 56 m Lo: 111 m
Pendientes		P. Máx. 7.57% P. Mín. 1.15 %
Bermas	V= 30 km/h	0.50 m
	V= 40 km/h	0.90 m



Bombeo	2%
Talud de Corte	1: 1 (H:V)
Talud de Relleno	2: 1 (H:V)
Cuneta	0.30 x 0.75 (a x b)

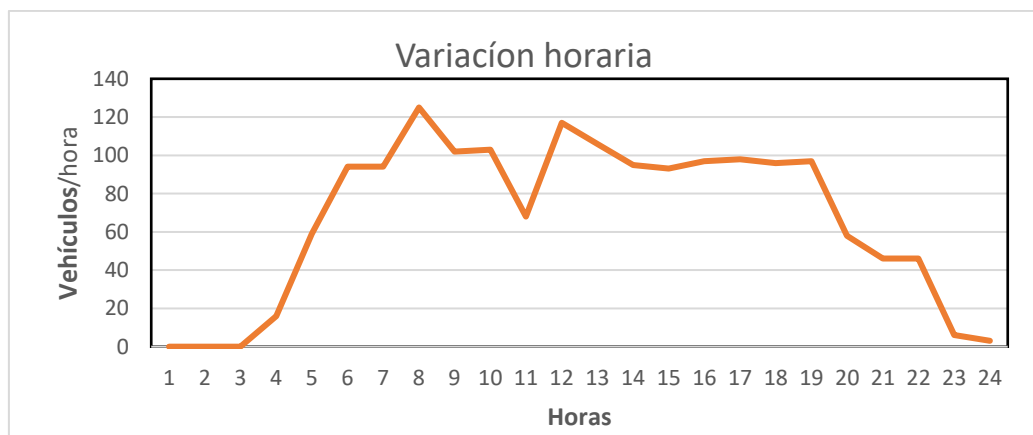
Fuente: Elaborada por los investigadores

#### 14.7. Capacidad de la vía según tabla 211.02

La tabla 2011.02 indica que la vía de dos carriles tiene una capacidad de 2800 VL/h flujo en reparto de 50/50 por sentido y de 2000 VL/h en un reparto de 100/0 por sentido.

#### 14.8. Nivel de servicio.

El nivel de servicio se define en función a la demanda horaria que requiere la vía. La demanda máxima de vehículos está por debajo de los 130 VL/h, esta se produce en la hora 7: 00 am a 8:00 am.



#### Conclusión

De acuerdo a la capacidad de la vía y a la demanda máxima de esta concluimos que. El nivel de servicio de la vía pertenece al nivel A, la vía brinda un servicio de tránsito fluido sin interrupciones por otros vehículos puesto que el diseño geométrico cumple con todos los lineamientos del Manual DG-2018, ofreciendo un tránsito fluido y seguro.

## **Anexo 16: EXPEDIENTE TÉCNICO**

### **I. RESUMEN EJECUTIVO:**

#### **1. ANTECEDENTES**

La Municipalidad Distrital de Cutervo, en el marco de la priorización para mejorar la atención de los servicios de transporte, ha creído conveniente la elaboración del Proyecto: **“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca”**. y en base a ello, se podrá mejorar los servicios de la localidad con adecuados accesos vehiculares y peatonales.

#### **2. ASPECTOS GENERALES**

##### **A. UBICACIÓN**

El proyecto se encuentra ubicado:

Localidad : Cutervo – san José de Cullanmayo  
Distrito : Cutervo  
Provincia : Cutervo  
Departamento : Cajamarca

##### **B. OBJETIVOS:**

###### **a. Objetivo General:**

- Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca” – 2021.

###### **b. Objetivos específicos.**

- Definir el estudio preliminar de la infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca.
- Aplicar la ingeniería básica para el diseño de la infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca.
- Diseñar los componentes que integran la infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca.

- Evaluar el impacto ambiental de la infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca.
- Calcular los costos y presupuestos de la infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca.
- Determinar el nivel de servicio de la infraestructura vial tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca.

### **3. METAS DEL PROYECTO**

Durante el cumplimiento del Proyecto, se propone ejecutar los siguientes trabajos:

#### **a. Movimiento de Tierras**

Volumen de corte total 728,757.48 m<sup>3</sup>

Volumen de relleno total 61,575.21 m<sup>3</sup>

Eliminación de Material Excedente 667,182.27 m<sup>3</sup>

Perfilado Nivelado y Compactación de sub rasante 34,815 m<sup>2</sup>

#### **b. Imprimación asfáltica**

Se realizará la imprimación asfáltica de 74.592.10 m<sup>2</sup>

#### **c. Pavimento flexible**

Se pavimentará un total de 5.720 km, con anchos de 6m de calzada y 0.50 y 0.90 de berma a ambos lados dependiendo de la velocidad de diseño.

Carpeta asfáltica de E=0.05 m

Volumen total de 3,729.00 m<sup>3</sup>

#### **d. Obras de Concreto**

Se construirá un total de:

- 29 alcantarillas de 24" y 9 de 32" ambas de TMC.
- 3 badenes.
- Cunetas de tipo 1(triangular) con ancho de 0.75m y 0.30 de profundidad.

#### e. Señalización y seguridad vial

Tabla 94: Cantidad de señalización.

Descripción	Unidad	Parcial
Postes o hitos kilométricos	UND	10.00
Marcas en el pavimento con microesferas	ML	10360.00
Señales preventivas incluido poste	UND	42.00
Señales reglamentarias incluido poste	UND	130.00
Señales informativas incluido poste	UND	60.00

Fuente: Elaborado por el investigador.

#### f. Flete

Tabla 95: Transporte de Materiales.

Descripción	Unidad	Parcial
Transporte de material excedente para distancias entre 120 m y 1000 m	M3K	333591.14
Transporte de material excedente para distancias mayores de 1000 m	M3K	333591.14
Transporte de material granular para distancias entre 120 m y 1000 m	M3K	9000.00
Transporte de material granular para distancias mayores de 1000 m	M3K	2580.00
Transporte de mezcla asfáltica	M3K	1650.00

Fuente: Elaborado por el investigador.

#### g. Monitoreo Arqueológico

Plan de Monitoreo Arqueológico. S/. 20,000.00

#### h. Control de Medio Ambiente

Mitigación de Medio Ambiente. S/. 182,270.00

#### i. PRESUPUESTO DE OBRA.

El monto del presupuesto es de S/. 23,850,515.42

Son: veintitrés millones ochocientos cincuenta mil quinientos quince y 40/100 nuevos soles.

**j. FUENTE DE FINANCIAMIENTO**

El referido proyecto de diseño será puesto a disposición de la municipalidad distrital de Cutervo para el financiamiento de ejecución.

**k. CRONOGRAMA Y PLAZO DE EJECUCIÓN**

El cronograma de ejecución de obra Valorizado se encuentra en la sección Programación de obra y el plazo de ejecución será de 300 días calendario.

## II. MEMORIA DESCRIPTIVA:

“Diseño de Infraestructura Vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo – San José de Cullanmayo km. 00+000 al km. 10+360, Cajamarca.

Figura 29. Carretera en estudio Cutervo – San José de Cullanmayo.



Fuente: Elaborado por el investigador.

### 1. DATOS GENERALES.

#### 1.1. Ubicación.

Localidad Cutervo - Alto Chaquil – Huangashanga – Cullanmayo –  
San José de Cullanmayo.

Distritos : Cutervo.

Provincia : Cutervo.

Departamento: Cajamarca

Figura 30. Vista satelital del proyecto en estudio.



Fuente: Elaborado por el investigador.

## 1.2. VÍAS DE ACCESO.

Tabla 96: Cutervo, tiempo y distancia desde la ciudad de Chiclayo, 2021.

TRAMO	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORA)
<b>Chiclayo - Chongoyape</b>	Asfaltada	64	70	0.91	<b>00:54:51</b>
<b>Chongoyape - Cochabamba</b>	Asfaltada	119	50	2.38	<b>02:22:48</b>
<b>Cochabamba - Cutervo</b>	Trocha Carrozable	31	30	1.03	<b>01:02:00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>214</b>			<b>04:19:39</b>

Fuente: Elaborado por el investigador

## **2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.**

### **2.1. Área de influencia o área de estudio.**

#### **a) Caseríos involucrados.**

##### **Alto Chaquil**

Se ubica a 00.950 km al Nor este del distrito y provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca, con una altitud de 2699 msnm.

##### **Huangashanga**

El caserío en mención se ubica a 02+800 km al Nor este del distrito y provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca, con una altitud de 2720 msnm.

##### **Cullanmayo**

Se ubica a 06+900 km al Nor este del distrito y provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca, con una altitud de 2707 msnm.

#### **b) Geografía.**

El área de estudio, posee un relieve topográfico que es predominantemente una topografía ondulada y accidentada en algunos tramos.

La configuración topográfica corresponde a relieve interandino con pendientes exageradamente pronunciadas y en algunas zonas la topografía es vertical.

#### **c) Hidrografía.**

El proyecto en estudio se ubica en:

- Cuenca: Huancabamba – Chamaya
- Subcuenca: Río Chotano: Lamparán, El Molino, Callacate, además el valle de Cutervo regado por el Río Yacuchingana.

#### **d) Características Meteorológicas y Ecológicas.**

Las áreas del distrito de Cutervo y alrededores están consideradas en el mapa ecológico como una zona denominada Bosque Húmedo - Montano bajo Tropical.

En estos lugares, la temperatura media anual máxima es de 17°C. y la media anual mínima de 5°C.



El promedio máximo de precipitación total por año es de 1.97 mm y el promedio mínimo anual es de 790.7 mm

El promedio de evapotranspiración potencial total por año según el diagrama bioclimático de Holdridge, varía entre 0.5 y una cantidad igual de precipitación total por año, ubicando a esta zona de vida en la provincia de humedad: HÚMEDO.

**e) Características orográficas.**

El 75% del relieve de los caseríos involucrados tienen un relieve ondulado accidentado, donde la mayoría de terrenos son usados para agricultura y el restante lo ocupa los bosques, matorrales entre otros.

**3. ANTECEDENTES Y MOTIVOS QUE GENERARON LA PROPUESTA DEL PROYECTO.**

Después de hacer una visita preliminar y ver la realidad y tras dialogar con pobladores de la zona, quienes de manera integral expresaron la necesidad de mejorar el camino vecinal en estudio, para acceder a los mercados de consumo y a los servicios básicos de salud y educación.

**3.1. Características de la actividad agropecuaria.**

La actividad económica del área en estudio a rehabilitar está representada por la agricultura y la ganadería las que proporcionan la mayor ocupación a la población económicamente activa, la agricultura está orientada principalmente al sustento local mientras que la ganadería está dirigida a la producción lechera y derivados para su posterior venta en los mercados de las ciudades de Cutervo.

Esta situación ha motivado que sus actividades desplieguen todos los esfuerzos para mejorar el actual nivel de vida, aumentar los niveles de ocupación y ampliar la base productiva.

**3.2. Razones de interés para la comunidad.**

La población asentada en los caseríos en mención, consideran necesario e importante, disponer de un mejor acceso entre los centros de producción y los mercados de consumo, por las siguientes razones:

- Permitirá mejorar las condiciones de desarrollo de la superficie agrícola disponible.

- La comercialización de los productos agropecuarios, se establecen con bajas cotizaciones en el mercado, por la pérdida de calidad de las mismas presentadas en el traslado (chacra - mercado), por lo tanto, si existe una vía, ello permitiría que los productos lleguen al mercado manteniendo su calidad y una competitiva cotización.
- Permitirá disminuir los costos de transporte de la producción agropecuaria que se destina al mercado, mejorando los niveles de rentabilidad de los productos y consecuentemente el ingreso de los productores.
- Generará la implementación de diversos programas sociales (agrícola, agroindustrial, pecuario, salud, educación, etc.), para las actividades económicas que se desarrollan en la zona, monitoreados por instituciones públicas y organizaciones no gubernamentales.

#### **4. JUSTIFICACIÓN POR QUÉ ES IMPORTANTE RESOLVER DICHA SITUACIÓN.**

- Integrar el tramo: San José de Cullanmayo con la provincia de Cutervo.
- Alcanzar un mayor desarrollo económico, social, cultural de las localidades beneficiadas por el proyecto.
- Porque es una zona altamente productiva (tubérculos, etc.), en Ganadería, Agricultura entre otros.
- Porque al hacerse realidad el mejoramiento de esta carretera, estaríamos integrando con mayor facilidad las diferentes localidades a mejores comodidades en el Distrito de Cutervo.
- Porque se abarataría los pasajes y productos en el intercambio de los mismos con los demás pueblos del Distrito de Cutervo con quienes tienen mayor comunicación diaria, por tener una vía asfaltada.
- Porque traería consigo mayores beneficios para el desarrollo de todos estos Centros Poblados, caseríos que se benefician directa e indirectamente con el mejoramiento de esta nueva vía.

## 5. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

### a. Población referencial.

Tabla 84: Caseríos Alto Chaquil, Huangashanga, Nudillo, Cullanmayo, población existente, abril 2021.

COMUNIDADES	POBLACIÓN		TOTAL
	VARONES	MUJERES	
ALTO CHAQUIL	28	29	57
HUANGASHAN GA	118	142	260
NUDILLO	27	32	59
CULLANMAYO	195	225	420
POBLACIÓN TOTAL			796

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

### a. Educación.

Estas localidades cuentan con las siguientes instituciones.

- Centros iniciales: Huangashanga, Nudillo, Cullanmayo.
- Centros primarios: Huangashanga, Cullanmayo.
- Colegios secundarios: Cullanmayo.

### b. Salud.

De todos los caseríos beneficiados directamente con este proyecto, el único caserío que cuenta con posta médica es Cullanmayo, ante alguna emergencia, la provincia de Cutervo es la única alternativa, ante ello el estado de vía no contribuye con el tiempo de recorrido.

### c. Actividad agrícola.

Ambas localidades su sustento se basa en la agricultura.

En la zona existen plantaciones Durante todo el año como, Papa, Maíz, plátanos, Zapallos, Frejol, arvejas, en otras plantas frutales, tubérculos y hortalizas.

Estas actividades permiten el sustento diario de las familias, siendo actividades que brinda los ingresos económicos para los pobladores.

### d. Actividad pecuaria.

En la zona en estudio la actividad pecuaria está referida netamente a la crianza de animales como: gallinas, patos, pavos, cuyes, ganado vacuno de carne y

leche, entre otros; los cuales solo son para la seguridad alimentaria de las familias local

#### **e. Sistema de transporte.**

El sistema de transporte en la situación actual es a través vehículos motorizados principalmente autos, combis, entre otros, todo ello se da a través del recorrido de la vía de 10.360 km, para llegar a la provincia de Cutervo.

En el cual el costo de transporte es de aproximadamente S/.6.0 por persona y S/. 2.5 por cada quintal de 50 kg, debido a ello resulta elevado el costo de transporte de la producción agrícola, incrementándose en épocas de invierno.

### **6. CARACTERÍSTICAS DE LA PROBLEMÁTICA.**

#### **6.1. Definición del problema.**

El problema central ha sido identificado en la evaluación técnica como: dificultad de acceso vial a mercados de consumo provinciales y departamentales.

#### **a. Causas.**

- **La insuficiente infraestructura vial**, el mal estado y las condiciones en que se encuentra no permite el ingreso de vehículos adecuados para extraer los productos agrícolas ya que los vehículos ligeros cobran elevados precios por el traslado de dichos productos.
- El diseño de la vía existente no está acorde al IMD actual puesto que el crecimiento de la población y la diversificación de actividades económicas ha influenciado en el crecimiento del parque automotor: en algunos tramos la vía tiene hasta 4 m de ancho. En consecuencia, se concluye que la infraestructura vial es deficiente, toda vez que esta vía no cubre en la actualidad los requerimientos de uso al haber superado su uso para el cual fue diseñado en un inicio.
- **Ausencia de obras de arte.** En ocasiones las lluvias interrumpen la movilización de la población dificultando el transporte de la producción hacia el mercado y de la misma transpirabilidad peatonal.

- **Inexistencia de mantenimiento de la infraestructura vial.** siendo esta intervención insuficiente como para poder mejorar las condiciones del acceso; existiendo un 90% del tramo con presencia de vegetación en los laterales, el cual no permite una adecuada transitabilidad y presencia de baches.

#### **b. Efectos.**

- Altos costos de transporte, mayor tiempo de viaje, generados por el mal estado de la carretera lo que se traduce en la restricción para el tránsito vehicular no siendo apta la vía para el tránsito de toda clase de vehículos. Asimismo, muchos transportistas no consideran rentable el tránsito por esta zona puesto que las unidades de transportes se deterioran rápidamente.
- Limitada capacidad de negociación, puesto que la población y usuarios de la vía se encuentran en desventaja para poder negociar los costos de transporte.
- Los bajos niveles de intercambio comercial; puesto que los costos de producción en muchos casos no son cubiertos por los de comercialización, en el caso de comercialización la inversión no se recupera y en el caso de la actividad laboral los ingresos salariales no se perciben en la mejora de los niveles de vida por lo que se considera no rentable el desarrollo de sus actividades económicas.

Todo lo mencionado se traduce en el bajo nivel de desarrollo de los caseríos comprendidos en esta carretera.

### **6.2. Características de la vía existente.**

#### **a. Descripción de la vía.**

El área que enmarca el proyecto presenta relieves topográficos clasificados como ondulados e accidentados. Corresponde a la red vial vecinal o rural con una longitud de 20 kilómetros y ancho promedio de 4 m, con tramos invadidos por vegetación.

- La plataforma en algunos tramos presenta ahuellamiento a causa del tránsito y por lluvias en los meses de invierno.
- A lo largo de la vía en estudio se observó ausencia de obras de arte y drenaje.
-

### 6.3. Topografía del terreno.

La vía existente, cuenta con un relieve plano – ondulado, se pudo observar presencia de curvas y pendientes, para un mejor diagnóstico se hizo levantamiento topográfico que se detallan en el siguiente cuadro.

Tabla 97: Cutervo, elementos encontrados a lo largo de la trocha carrozable, 2021..

Progresiva	Pendiente	Cantidad de Curvas (und)		Obras de drenaje u otros
		Izquierda	Derecha	
0+000 - 1+000	5.60 %	4	6	2
1+000 - 2+000	3.20 %	6	8	2
2+000 - 3+000	2.80 %	3	4	2
3+000 - 4+000	4.50 %	7	5	2
4+000 - 5+000	2.80%	4	3	N. P
5+000 - 6+000	4.20%	2	4	2
6+000 – 7+000	6.02%	5	7	3
7+000 – 8+000	5.60 %	4	6	3
8+000 – 9+000	4.80%	3	6	3
9+000 – 10+000	4.50	5	6	1
10+000 – 10+360	2.80 %	2	1	2

Fuente. Elaborado por el investigador.

## ANEXOS.

Figura 35: Trocha carrozable con superficie de rodadura en mal estado.



Fuente: Elaborado por el investigador.

Figura 36: Ausencia de obras de arte y de drenaje, la cual perjudica la vía en épocas de lluvia.



Fuente: Elaborado por el investigador.

### III. memoria de cálculo de pavimento flexible:

#### Cálculo del ESAL.

##### Factor carril y factor dirección.

El factor de distribución direccional expresado como una relación, que corresponde al número de vehículos pesados que circulan en una dirección o sentido de tráfico normalmente corresponde a la mitad del total del tránsito circulante en ambas direcciones, pero en algunas ocasiones puede ser mayor en una dirección que en otra, el que se definirá según el conteo vehicular del tráfico.

Tabla 98: Coeficientes para Factor carril y Factor Dirección.

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor dirección (FD)	Factor carril (FC)	Factor ponderado (FD x FC)
1 calzada	1 sentido	1	1	1	1
	1 sentido	2	1	0.8	0.8
	1 sentido	3	1	0.6	0.6
	1 sentido	4	1	0.5	0.5
	2 sentidos	1	0.5	1.00	0.5
	2 sentidos	2	0.5	0.8	0.4
2 calzadas	2 sentidos	1	0.5	1	0.5
	2 sentidos	2	0.5	0.8	0.4
	2 sentidos	3	0.5	0.6	0.3
	2 sentidos	4	0.5	0.5	0.25

Número de Calzadas:	<b>1 calzada</b>
Número de Sentidos:	<b>2 sentidos</b>
Número de Carriles:	<b>1 carril</b>
Factor de dirección (FD) =	<b>0.50</b>
Factor de carril (FC) =	<b>1.00</b>

Fuente: Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos

##### Factor de crecimiento acumulado.

$$FCA = \left( \frac{(1 + r)^n}{r} - 1 \right)$$



r =	r <sub>vp</sub> =	<b>0.6%</b>	Tasa de Crecimiento Anual de la Población
	r <sub>vc</sub> =	<b>1.3%</b>	Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional
n =		<b>20</b>	AÑOS

**a. Factor de crecimiento acumulado para vehículos ligeros**




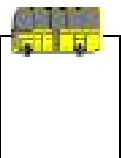
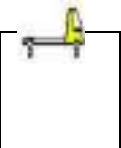

$$\text{FAC VL} = 21.12$$

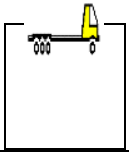
**b. Factor de crecimiento acumulado para vehículos pesados**

$$\text{FAC VP} = 22.65$$

$$ESAL = \left( \sum F.IMDA \right) * 365 * DD * DL * \left( \frac{(1+r)^n}{r} - 1 \right)$$

Tabla 99: Cutervo - San José de Cullanmayo, cálculo de ejes equivalentes o ESAL, 2021.

TIPO DE VEHÍCULO			IMDA (2021)	365 días	F. Camión	F. Crecmt	F. Carril	F. Sentido	ESAL Diseño
CAMIONETAS	AUTO		71	25915	0.0060	21.12	1.00	0.50	1642.05
	PICK UP		65	23725	0.0060				1503.28
	COMBI RURAL		85	31025	0.0060				1965.83
BUS	B2		6	2190	0.0060	22.65			138.76
CAMION	C2		23	8395	1.0900				103637.08
	C3		10	3650	1.0900	45059.60			

	C4		3	1095	1.0900				<b>13517.88</b>
<b>ESAL DE DISEÑO</b>									<b>707636.00</b>
						ESAL de diseño = 0.71 millones			

Fuente: elaborada por el investigador.

### 1. Diseño de pavimento flexible con CBR de 6.0%.

Tabla 100: Diseño de pavimento.

#### DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Modificar datos: <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"></span>	Cálculos automáticos: <span style="background-color: lightgreen; border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"></span>	Resultados: <span style="background-color: cyan; border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"></span>
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	707 636
Suelo de la subrasante	CBR =	6.0 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	MR (psi)=	8042.81
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP3
Número de etapas	Etapas:	1
Nivel de confiabilidad	conf.	80.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estándar normal	ZR	-0.842
Desviación estándar combinado	So	0.45
Índice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico	Pi	3.8
Índice de serviciabilidad final según rango de tráfico	Pt	2
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico	Δ PSI	1.8

Número estructural requerido	Calcular SN	SNR=	2.941
Coeficientes estructurales de las capas			
CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE	

a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico $\leq 5'000,000$ EE	Capa de Subbase recomendada para Tráfico $\leq 15'000,000$ EE
0.170	0.052	0.047

Coefficientes de drenaje para Bases y Sub Base granulares no tratadas en pavimentos flexibles

m2	m3
1	1

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
<b>5 cm</b>	<b>15 cm</b>	<b>30 cm</b>
Capa superficial	Base	Subbase

SNR (Requerido)	<b>2.941</b>	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	<b>3.04</b>	SI CUMPLE

Fuente: elaboración propia.

## 2. Diseño de pavimento flexible con CBR de 8.1%.

### DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Modificar datos:	Cálculos automáticos	Resultados
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento		ESAL(W18) 707 636
Suelo de la subrasante		CBR = 8.1 %
Módulo de resiliencia de la subrasante		MR (psi)= 9745.89
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP3
Número de etapas		Etapas: 1
Nivel de confiabilidad		conf. 80.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estándar normal		ZR -0.842
Desviación estándar combinado		So 0.45
Índice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico		Pi 3.8
Índice de serviciabilidad final según rango de tráfico		Pt 2
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico		$\Delta$ PSI 1.8

Calcular SN

Número estructural requerido

SNR=

2.735

Coefficientes estructurales de las capas

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico $\leq 5'000,000$ EE	Capa de Subbase recomendada para Tráfico $\leq 15'000,000$ EE
0.170	0.052	0.047

Coefficientes de drenaje para Bases y Subbase granulares no tratadas en pavimentos flexibles

m2	m3
1	1

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
<b>5 cm</b>	<b>20 cm</b>	<b>20 cm</b>
Capa superficial	Base	SubBase

2.83

SNR (Requerido)	<b>2.735</b>	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	<b>2.83</b>	SI CUMPLE



**REGISTRO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (mm) – ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA CUTERVO**

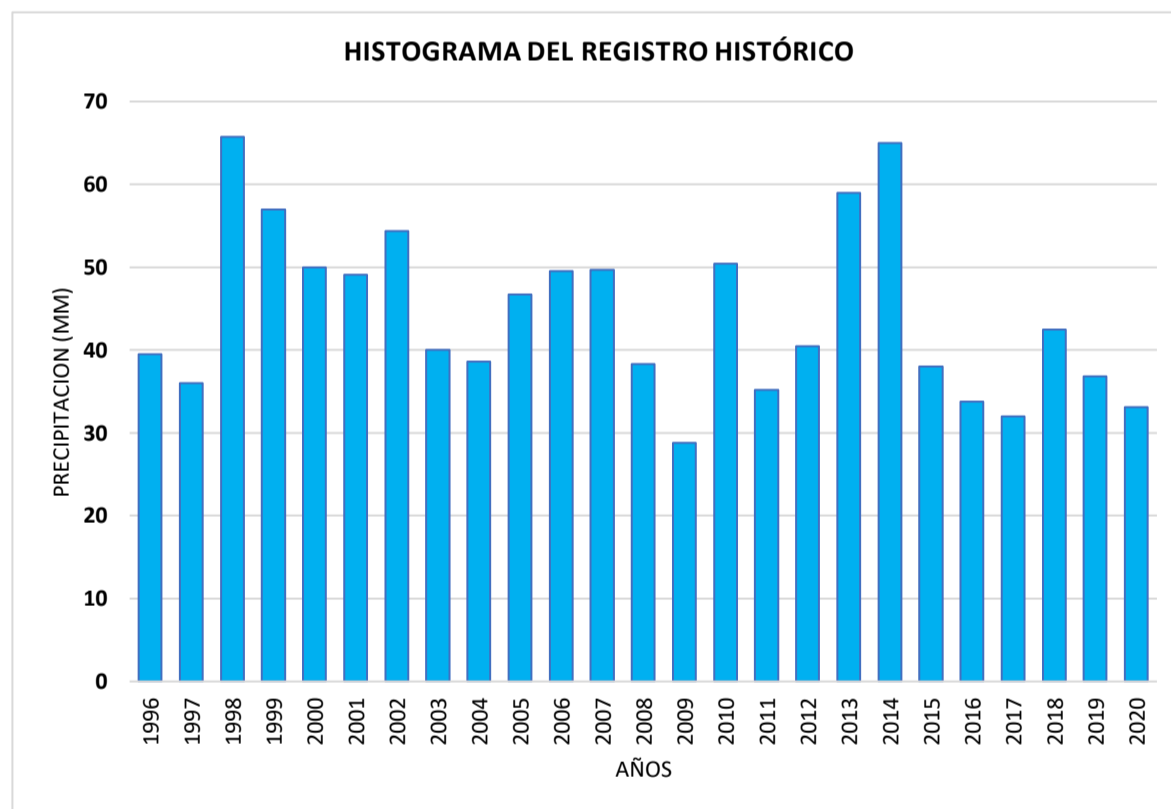
TESIS “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo –San José de Cullanamayo km. 00+000 al km.10+020, Cajamarca”.

TESISTAS ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY  
MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO

FECHA Abr-21  
N 25

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)													PRECIPITAC.
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MÁXIMA
1996	15.1	23.4	31.2	22.4	21.9	34.2	2.4	8.2	8.4	39.5	19.5	11	39.5
1997	24.2	36	20.8	13.4	8	12.2	2	5.3	5.5	23.5	15	25.3	36
1998	10	54	49	26	65.7	3	0	1.6	23.3	51	34.3	43.5	65.7
1999	37.8	57	22.8	20	16.6	28	20.3	4.5	35.6	31	44.2	33	57
2000	14.8	50	30.8	40.9	22.5	13.9	14.8	8.1	16	9	9	34	50
2001	34	12.1	49.1	33.2	18	1.5	3.8	2	15.3	36.2	28.3	26.1	49.1
2002	12.7	21.3	27.8	41.9	27	3.4	9	1.8	40	54.4	22.2	22.1	54.4
2003	19	40	32	29	10.2	10.5	0.5	7.2	6.6	22	34.7	12.6	40
2004	25.5	33	11.4	33.1	13.7	5.1	7.4	6	12.9	29.1	38.6	16.7	38.6
2005	13.5	42.4	25.2	11.6	18.6	15.1	4.5	2.2	16.2	46.7	18.7	18	46.7
2006	27	25.4	49.5	37	7.4	14.8	12.5	3.5	10.8	23.5	32.4	18.6	49.5
2007	31.3	9.4	25.8	49.7	27.3	4	15.2	7.8	15.1	46.5	26	24.9	49.7
2008	28	38.3	15.2	23.8	20.8	11.7	6.2	18.5	22.2	35.2	S/D	24.4	38.3
2009	16	28.8	S/D	28.3	13.8	17	11.6	2.8	16.4	25.9	14.8	22.7	28.8
2010	13.9	49.3	50.4	24.4	15.5	4.8	28.9	4.8	26.3	26.2	29	18.6	50.4
2011	30.5	25	32.4	25.7	10.6	6.3	7	S/D	23.3	30.1	21.4	35.2	35.2
2012	40.5	19.9	34.3	29.7	8.8	1.2	2	4	22.2	39.8	13.3	17.5	40.5
2013	49	21.5	32.9	31.9	59	10.1	2.4	S/D	8.7	15.3	12.2	28.5	59
2014	16.3	34.2	65	27.2	20.5	11.1	11.8	6.2	10	19	28.8	34	65
2015	32.5	36.6	25.5	38	9.5	2	4	1	4.6	20.6	14.8	12.5	38
2016	16.2	17.7	20.7	33.8	30.5	10.3	4	3.5	19.5	17.5	30.4	27.5	33.8
2017	32	23	27.5	22.5	20.8	21.5	2.8	25.4	20.4	S/D	S/D	S/D	32
2018	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	20.5	42.5	20.8	17	42.5
2019	17.4	30	26	28.8	36.8	9.3	8.9	1.2	5.2	25.4	28	18.7	36.8
2020	8	10	16.8	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	33.1	22.5	33.1
PROMEDIO	23.55	30.76	31.40	29.23	21.89	10.91	7.91	5.98	16.88	30.87	24.76	23.54	44.38
MAXIMO	49	57	65	49.7	65.7	34.2	28.9	25.4	40	54.4	44.2	43.5	65.7
MINIMO	8	9.4	11.4	11.6	7.4	1.2	0	1	4.6	9	9	11	28.8
NUMERO	24	24	23	23	23	23	23	21	24	23	23	24	25

PRECIPITACION MAXIMA 24 hr		
N°	AÑO	Pp max (mm)
1	1996	39.5
2	1997	36
3	1998	65.7
4	1999	57
5	2000	50
6	2001	49.1
7	2002	54.4
8	2003	40
9	2004	38.6
10	2005	46.7
11	2006	49.5
12	2007	49.7
13	2008	38.3
14	2009	28.8
15	2010	50.4
16	2011	35.2
17	2012	40.5
18	2013	59
19	2014	65
20	2015	38
21	2016	33.8
22	2017	32
23	2018	42.5
24	2019	36.8
25	2020	33.1



## PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

PRECIPITACION MAXMIMA 24 HORAS			
N°	AÑO	Pp. 24hr	LOG(P24hr)
1	1996	39.5	1.597
2	1997	36	1.556
3	1998	65.7	1.818
4	1999	57	1.756
5	2000	50	1.699
6	2001	49.1	1.691
7	2002	54.4	1.736
8	2003	40	1.602
9	2004	38.6	1.587
10	2005	46.7	1.669
11	2006	49.5	1.695
12	2007	49.7	1.696
13	2008	38.3	1.583
14	2009	28.8	1.459
15	2010	50.4	1.702
16	2011	35.2	1.547
17	2012	40.5	1.607
18	2013	59	1.771
19	2014	65	1.813
20	2015	38	1.580
21	2016	33.8	1.529
22	2017	32	1.505
23	2018	42.5	1.628
24	2019	36.8	1.566
25	2020	33.1	1.520

PARAMETROS ESTADISTICOS	P24hr	Log(P24hr)
Número de datos	25	25
Sumatoria	1109.6	3.0452
Valor Máximo	65.7	1.8176
Valor Mínimo	28.8	1.459
Media:	44.384	1.6365
Varianza:	105.1222	0.0096
Desviación Estandar:	10.2529	0.0981
Coefficiente de variacion	0.231	0.0599
Coefficiente de Sesgo:	0.602	0.2329
Coefficiente de Curtosis:	2.8148	2.503

n =	25.00
Kn =	2.49
Kn =	valor recomendado, varia según el valor de n (significancia (10%))

Umbral de datos dudosos altos (xH: Unidad Logaritmicas)

$$\chi_H = \chi + K_n * S \quad \quad \quad \mathbf{xh = 1.88}$$

Precipitacion maxima aceptada

$$\mathbf{PH = 10^{xH}} \quad \quad \quad \mathbf{PH = 75.99}$$

**NO EXISTE DATOS DUDOSOS ALTOS EN LA MUESTRA**

Umbral de datos dudosos bajos (xL: Unidad Logaritmicas)

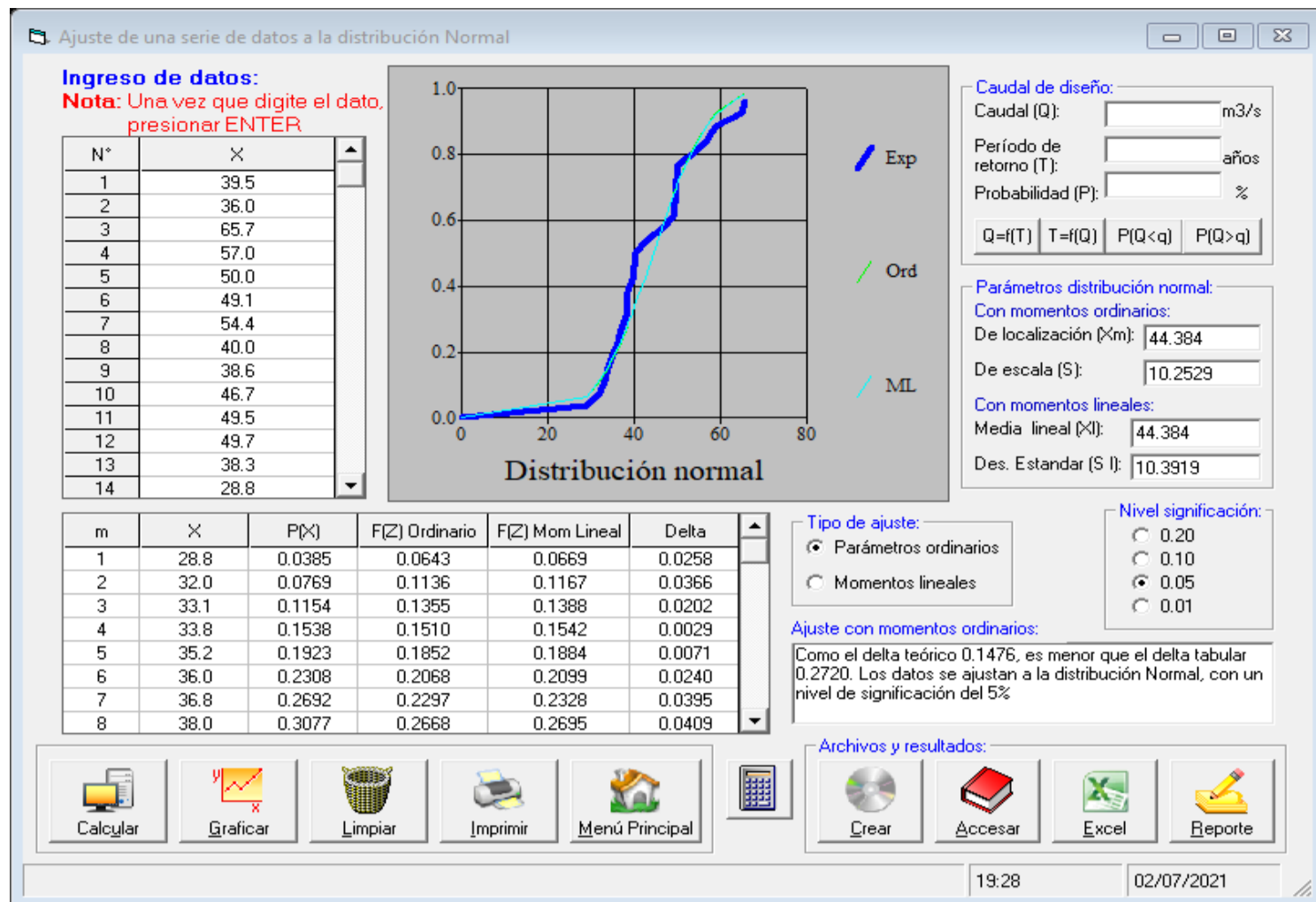
$$\chi_L = \chi - K_n * S \quad \quad \quad \mathbf{XL = 1.3922}$$

Precipitacion maxima aceptada

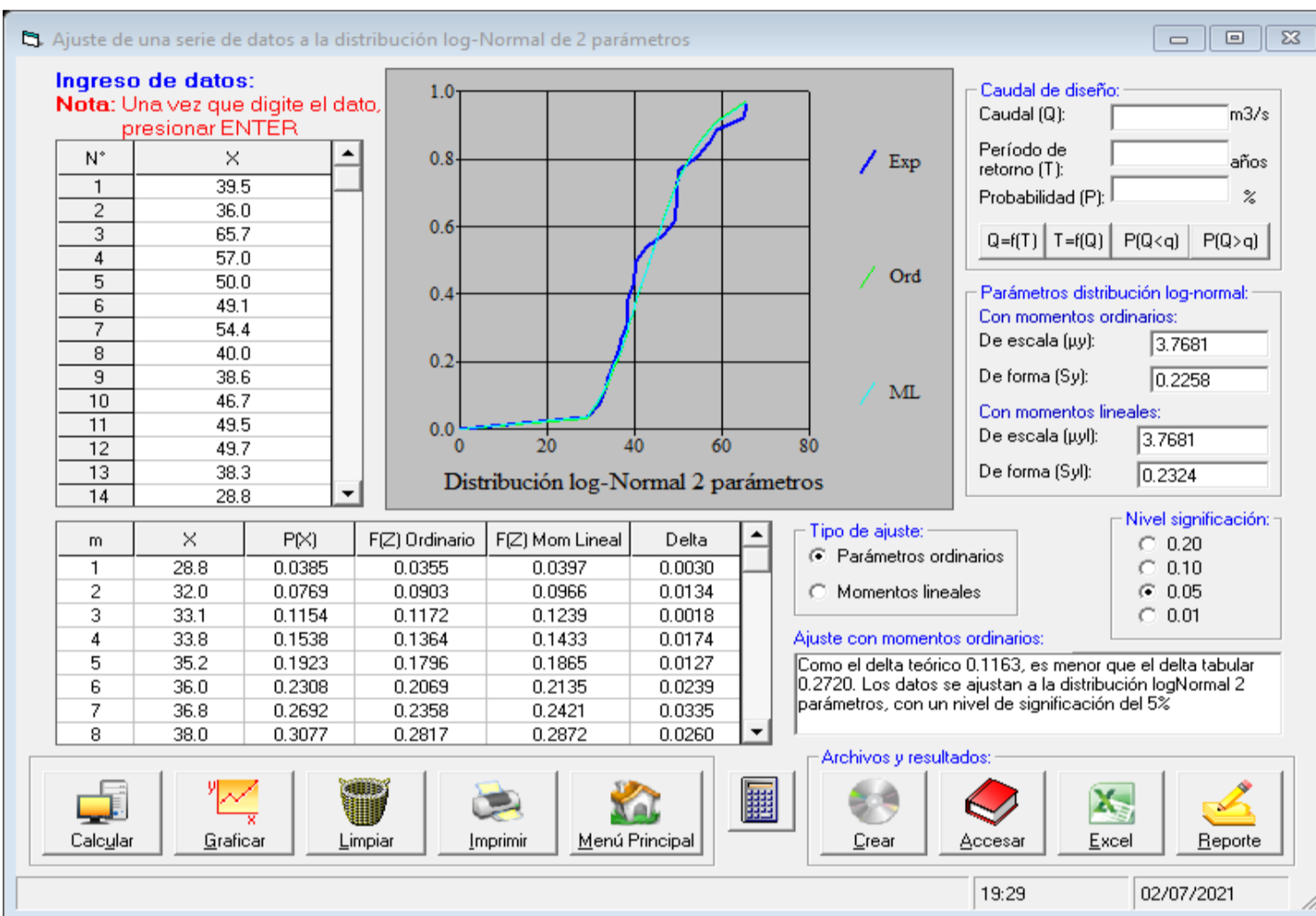
$$\mathbf{PH = 10^{xL}} \quad \quad \quad \mathbf{PH = 24.7}$$

**NO EXISTE DATOS DUDOSOS BAJOS EN LA MUESTRA**

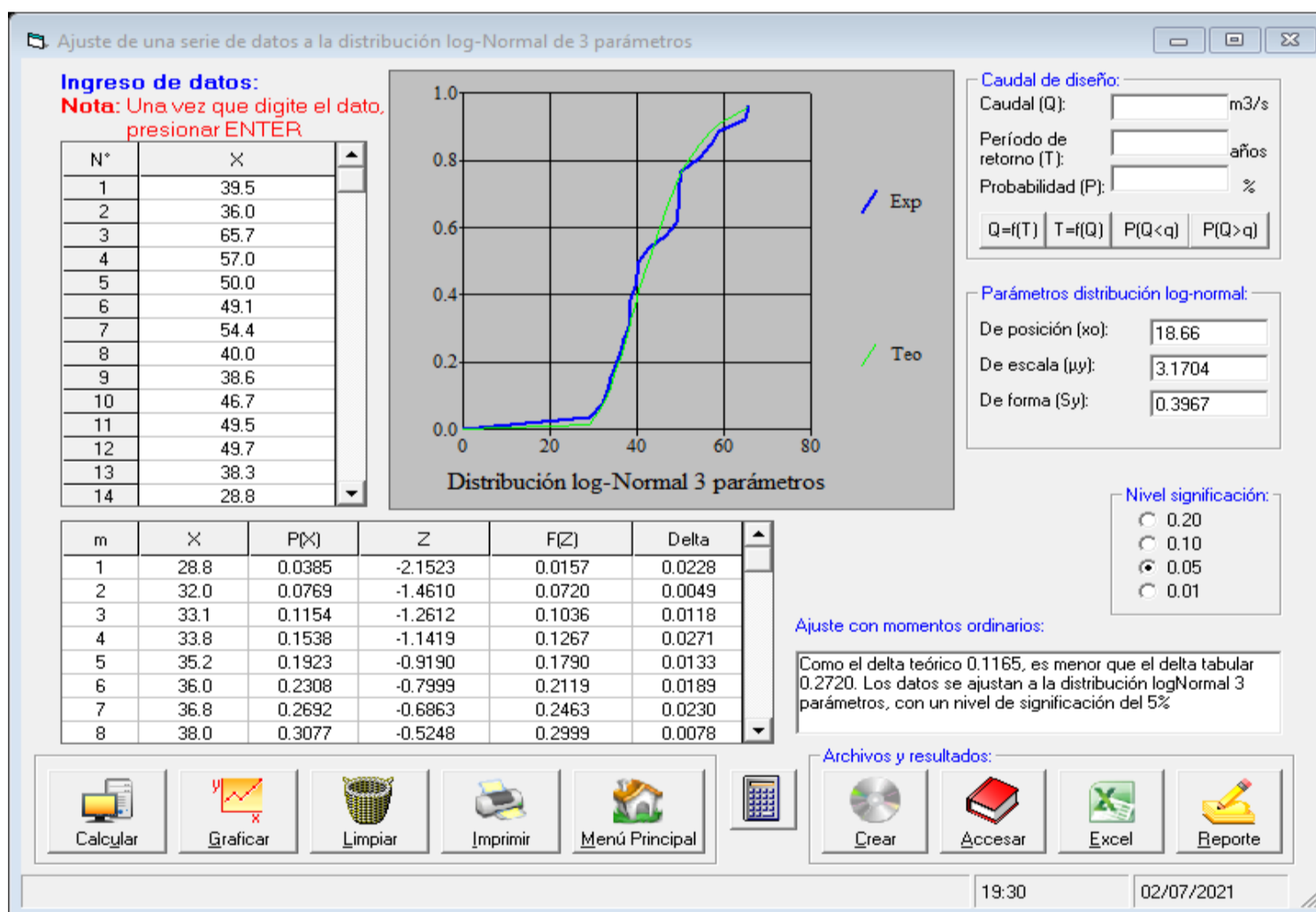
DISTRIBUCIÓN NOMRAL					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0643	0.0669	0.0258
2	32	0.0769	0.1136	0.1167	0.0366
3	33.1	0.1154	0.1355	0.1388	0.0202
4	33.8	0.1538	0.151	0.1542	0.0029
5	35.2	0.1923	0.1852	0.1884	0.0071
6	36	0.2308	0.2068	0.2099	0.024
7	36.8	0.2692	0.2297	0.2328	0.0395
8	38	0.3077	0.2668	0.2695	0.0409
9	38.3	0.3462	0.2765	0.2791	0.0697
10	38.6	0.3846	0.2863	0.2889	0.0983
11	39.5	0.4231	0.3169	0.3192	0.1062
12	40	0.4615	0.3345	0.3366	0.1271
13	40.5	0.5	0.3524	0.3543	0.1476
14	42.5	0.5385	0.4271	0.4281	0.1114
15	46.7	0.5769	0.5894	0.5882	0.0124
16	49.1	0.6154	0.6772	0.675	0.0618
17	49.5	0.6538	0.6911	0.6887	0.0373
18	49.7	0.6923	0.6979	0.6955	0.0056
19	50	0.7308	0.7081	0.7055	0.0227
20	50.4	0.7692	0.7213	0.7187	0.0479
21	54.4	0.8077	0.8357	0.8324	0.028
22	57	0.8462	0.8907	0.8876	0.0446
23	59	0.8846	0.923	0.9202	0.0384
24	65	0.9231	0.9778	0.9764	0.0547
25	65.7	0.9615	0.9812	0.9799	0.0197
<b>ΔTEORICO</b>	<b>0.1476</b>	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	<b>0.2720</b>				



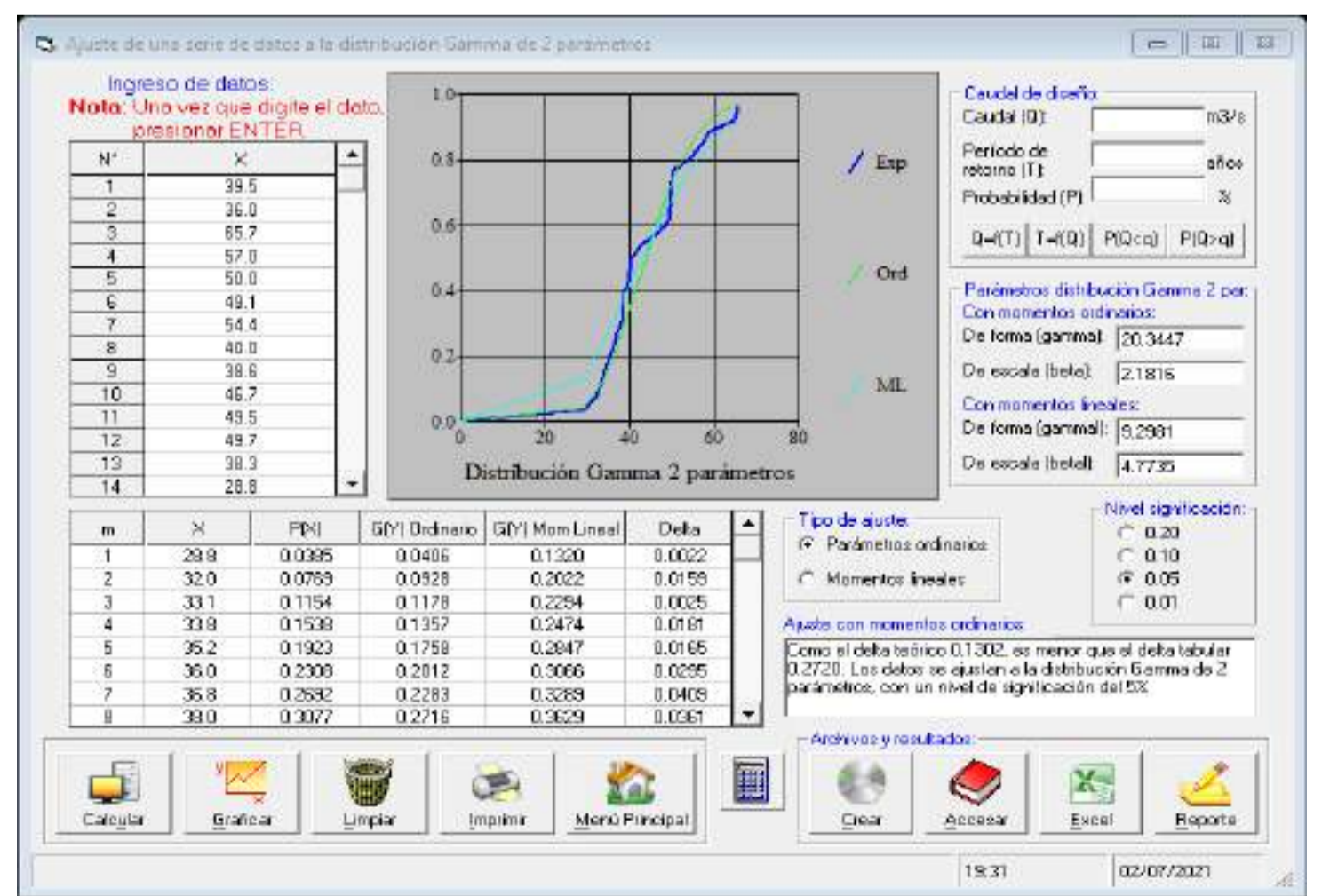
DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PARÁMETROS					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0355	0.0397	0.003
2	32	0.0769	0.0903	0.0966	0.0134
3	33.1	0.1154	0.1172	0.1239	0.0018
4	33.8	0.1538	0.1364	0.1433	0.0174
5	35.2	0.1923	0.1796	0.1865	0.0127
6	36	0.2308	0.2069	0.2135	0.0239
7	36.8	0.2692	0.2358	0.2421	0.0335
8	38	0.3077	0.2817	0.2872	0.026
9	38.3	0.3462	0.2935	0.2988	0.0526
10	38.6	0.3846	0.3055	0.3106	0.0791
11	39.5	0.4231	0.3422	0.3464	0.0809
12	40	0.4615	0.3629	0.3666	0.0987
13	40.5	0.5	0.3837	0.3869	0.1163
14	42.5	0.5385	0.4672	0.4681	0.0713
15	46.7	0.5769	0.6312	0.6276	0.0543
16	49.1	0.6154	0.7112	0.7058	0.0958
17	49.5	0.6538	0.7233	0.7177	0.0695
18	49.7	0.6923	0.7293	0.7235	0.037
19	50	0.7308	0.738	0.7321	0.0073
20	50.4	0.7692	0.7494	0.7433	0.0198
21	54.4	0.8077	0.8439	0.837	0.0363
22	57	0.8462	0.8883	0.8816	0.0421
23	59	0.8846	0.9147	0.9085	0.0301
24	65	0.9231	0.964	0.9598	0.0409
25	65.7	0.9615	0.9676	0.9636	0.0061
<b>ΔTEORICO</b>	<b>0.1163</b>	Los datos se ajustan a la distribución logNormal 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	<b>0.2720</b>				



DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PARÁMETROS					
m	X	p(X)	Z	F(Z)	Delta
1	28.8	0.0385	-2.1523	0.0157	0.0228
2	32	0.0769	-1.461	0.072	0.0049
3	33.1	0.1154	-1.2612	0.1036	0.0118
4	33.8	0.1538	-1.1419	0.1267	0.0271
5	35.2	0.1923	-0.919	0.179	0.0133
6	36	0.2308	-0.7999	0.2119	0.0189
7	36.8	0.2692	-0.6863	0.2463	0.023
8	38	0.3077	-0.5248	0.2999	0.0078
9	38.3	0.3462	-0.486	0.3135	0.0327
10	38.6	0.3846	-0.4478	0.3272	0.0575
11	39.5	0.4231	-0.3365	0.3682	0.0548
12	40	0.4615	-0.2768	0.391	0.0706
13	40.5	0.5	-0.2184	0.4136	0.0864
14	42.5	0.5385	0.0025	0.501	0.0375
15	46.7	0.5769	0.4115	0.6596	0.0827
16	49.1	0.6154	0.6185	0.7319	0.1165
17	49.5	0.6538	0.6514	0.7426	0.0888
18	49.7	0.6923	0.6677	0.7478	0.0555
19	50	0.7308	0.6919	0.7555	0.0247
20	50.4	0.7692	0.7239	0.7654	0.0038
21	54.4	0.8077	1.0231	0.8469	0.0392
22	57	0.8462	1.2001	0.8849	0.0388
23	59	0.8846	1.3282	0.9079	0.0233
24	65	0.9231	1.6777	0.9533	0.0302
25	65.7	0.9615	1.7155	0.9569	0.0047
<b>ΔTEORICO</b>	<b>0.1165</b>	Los datos se ajustan a la distribución logNormal 3 parámetros, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	<b>0.2720</b>				



DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARÁMETROS					
m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0406	0.132	0.0022
2	32	0.0769	0.0928	0.2022	0.0159
3	33.1	0.1154	0.1178	0.2294	0.0025
4	33.8	0.1538	0.1357	0.2474	0.0181
5	35.2	0.1923	0.1758	0.2847	0.0165
6	36	0.2308	0.2012	0.3066	0.0295
7	36.8	0.2692	0.2283	0.3289	0.0409
8	38	0.3077	0.2716	0.3629	0.0361
9	38.3	0.3462	0.2829	0.3715	0.0632
10	38.6	0.3846	0.2944	0.3801	0.0902
11	39.5	0.4231	0.3296	0.4059	0.0935
12	40	0.4615	0.3496	0.4203	0.112
13	40.5	0.5	0.3698	0.4346	0.1302
14	42.5	0.5385	0.4522	0.4915	0.0862
15	46.7	0.5769	0.6198	0.6047	0.0429
16	49.1	0.6154	0.7042	0.6634	0.0889
17	49.5	0.6538	0.7172	0.6727	0.0633
18	49.7	0.6923	0.7235	0.6773	0.0312
19	50	0.7308	0.7329	0.6841	0.0021
20	50.4	0.7692	0.745	0.693	0.0242
21	54.4	0.8077	0.8468	0.7734	0.0391
22	57	0.8462	0.8943	0.8168	0.0482
23	59	0.8846	0.9222	0.8457	0.0376
24	65	0.9231	0.9719	0.9112	0.0488
25	65.7	0.9615	0.9752	0.917	0.0137
<b>ΔTEORICO</b>	<b>0.1302</b>	Los datos se ajustan a la distribución Gamma de 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	<b>0.2720</b>				



DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PARÁMETROS					
m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.041	0.028	0.0025
2	32	0.0769	0.0981	0.0936	0.0212
3	33.1	0.1154	0.1252	0.1257	0.0098
4	33.8	0.1538	0.1444	0.1482	0.0094
5	35.2	0.1923	0.187	0.1976	0.0053
6	36	0.2308	0.2137	0.2279	0.0171
7	36.8	0.2692	0.2418	0.2593	0.0274
8	38	0.3077	0.2863	0.3079	0.0214
9	38.3	0.3462	0.2978	0.3202	0.0484
10	38.6	0.3846	0.3094	0.3326	0.0752
11	39.5	0.4231	0.3448	0.3699	0.0783
12	40	0.4615	0.3648	0.3906	0.0968
13	40.5	0.5	0.3849	0.4112	0.1151
14	42.5	0.5385	0.4656	0.4918	0.0728
15	46.7	0.5769	0.6259	0.6436	0.049
16	49.1	0.6154	0.7053	0.7159	0.0899
17	49.5	0.6538	0.7175	0.7269	0.0636
18	49.7	0.6923	0.7234	0.7322	0.0311
19	50	0.7308	0.7322	0.7401	0.0014
20	50.4	0.7692	0.7436	0.7504	0.0256
21	54.4	0.8077	0.8397	0.8364	0.032
22	57	0.8462	0.8854	0.878	0.0393
23	59	0.8846	0.9129	0.9034	0.0282
24	65	0.9231	0.9643	0.9539	0.0412
25	65.7	0.9615	0.968	0.9579	0.0065
<b>ΔTEORICO</b>	0.11514	Los datos se ajustan a la distribución Gamma de 3 parámetros, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.2720				

Ajuste de una serie de datos a la distribución Gamma de 3 parámetros

**Ingreso de datos:**  
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER.

N°	X
1	39.5
2	36.0
3	65.7
4	57.0
5	50.0
6	49.1
7	54.4
8	40.0
9	38.6
10	46.7
11	49.5
12	49.7
13	38.3
14	28.8

**Parámetros distribución Gamma 3 par:**  
 Momentos ordinarios: 10.324  
 De posición (x0): 11.0356  
 De escala (beta): 3.0864  
 Momentos lineales: 21.9784  
 De posición (x0): 4.3919  
 De forma (gamma): 5.1015  
 De escala (beta): 5.1015

**Tipo de ajuste:**  
 Parámetros ordinarios  
 Momentos lineales

**Nivel significación:**  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

**Archivos y resultados:**  
 Crear, Accesar, Excel, Reporte

19.31 02/07/2021

DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III					
m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.028	0.0266	0.0104
2	32	0.0769	0.0844	0.0872	0.0075
3	33.1	0.1154	0.1132	0.1183	0.0022
4	33.8	0.1538	0.134	0.1405	0.0199
5	35.2	0.1923	0.1808	0.1902	0.0116
6	36	0.2308	0.2102	0.2211	0.0206
7	36.8	0.2692	0.2413	0.2533	0.0279
8	38	0.3077	0.2903	0.3037	0.0174
9	38.3	0.3462	0.3029	0.3165	0.0432
10	38.6	0.3846	0.3156	0.3293	0.069
11	39.5	0.4231	0.3542	0.3681	0.0689
12	40	0.4615	0.3757	0.3896	0.0858
13	40.5	0.5	0.3973	0.411	0.1027
14	42.5	0.5385	0.4826	0.4946	0.0559
15	46.7	0.5769	0.6441	0.6492	0.0672
16	49.1	0.6154	0.7204	0.7211	0.105
17	49.5	0.6538	0.7318	0.7319	0.078
18	49.7	0.6923	0.7374	0.7371	0.0451
19	50	0.7308	0.7456	0.7449	0.0149
20	50.4	0.7692	0.7563	0.7549	0.013
21	54.4	0.8077	0.8443	0.8379	0.0366
22	57	0.8462	0.8855	0.8772	0.0393
23	59	0.8846	0.9102	0.9012	0.0256
24	65	0.9231	0.9577	0.9491	0.0347
25	65.7	0.9615	0.9614	0.9529	0.0002
<b>ΔTEORICO</b>	0.10497	Los datos se ajustan a la distribución Log-Pearson tipo 3, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.2720				

Ajuste de una serie de datos a la distribución log-Pearson tipo III

**Ingreso de datos:**  
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER.

N°	X
1	39.5
2	36.0
3	65.7
4	57.0
5	50.0
6	49.1
7	54.4
8	40.0
9	38.6
10	46.7
11	49.5
12	49.7
13	38.3
14	28.8

**Parámetros distribución LogPearson3:**  
 Momentos ordinarios: 1.8285  
 De posición (x0): 73.7674  
 De escala (beta): 0.0263  
 Momentos lineales: 2.5347  
 De posición (x0): 25.2368  
 De forma (gamma): 0.0465  
 De escala (beta): 0.0465

**Tipo de ajuste:**  
 Parámetros ordinarios  
 Momentos lineales

**Nivel significación:**  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

**Archivos y resultados:**  
 Crear, Accesar, Excel, Reporte

19.32 02/07/2021

DISTRIBUCIÓN GUMBEL					
m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0194	0.0289	0.0191
2	32	0.0769	0.0711	0.0883	0.0058
3	33.1	0.1154	0.0999	0.1187	0.0154
4	33.8	0.1538	0.1212	0.1405	0.0326
5	35.2	0.1923	0.1701	0.1896	0.0222
6	36	0.2308	0.2014	0.2203	0.0294
7	36.8	0.2692	0.2346	0.2525	0.0346
8	38	0.3077	0.2871	0.3029	0.0206
9	38.3	0.3462	0.3006	0.3158	0.0455
10	38.6	0.3846	0.3143	0.3287	0.0704
11	39.5	0.4231	0.3555	0.3678	0.0676
12	40	0.4615	0.3785	0.3895	0.0831
13	40.5	0.5	0.4014	0.4112	0.0986
14	42.5	0.5385	0.4913	0.4958	0.0471
15	46.7	0.5769	0.6569	0.6525	0.08
16	49.1	0.6154	0.7325	0.7251	0.1171
17	49.5	0.6538	0.7437	0.7359	0.0899
18	49.7	0.6923	0.7492	0.7412	0.0569
19	50	0.7308	0.7572	0.749	0.0264
20	50.4	0.7692	0.7676	0.759	0.0017
21	54.4	0.8077	0.8518	0.8421	0.0441
22	57	0.8462	0.8906	0.8813	0.0444
23	59	0.8846	0.9137	0.9051	0.0291
24	65	0.9231	0.9583	0.9521	0.0352
25	65.7	0.9615	0.9617	0.9558	0.0002
<b>ΔTEORICO</b>	0.1171	Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.2720				

Ajuste de una serie de datos a la distribución Gumbel

**Ingreso de datos:**  
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER.

N°	X
1	39.5
2	36.0
3	65.7
4	57.0
5	50.0
6	49.1
7	54.4
8	40.0
9	38.6
10	46.7
11	49.5
12	49.7
13	38.3
14	28.8

**Parámetros distribución Gumbel:**  
 Con momentos ordinarios:  
 De posición (μ): 39.7636  
 De escala (alfa): 7.9942  
 Con momentos lineales:  
 De posición (μ): 39.5016  
 De escala (alfa): 8.4585

**Tipo de ajuste:**  
 Parámetros ordinarios  
 Momentos lineales

**Nivel significación:**  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

**Archivos y resultados:**  
 Crear, Accesar, Excel, Reporte

19.33 02/07/2021

DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL					
m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	28.8	0.0385	0.0034	0.0079	0.0351
2	32	0.0769	0.0439	0.0623	0.0331
3	33.1	0.1154	0.0757	0.0981	0.0397
4	33.8	0.1538	0.1011	0.1251	0.0527
5	35.2	0.1923	0.1621	0.1868	0.0302
6	36	0.2308	0.2015	0.2255	0.0292
7	36.8	0.2692	0.2432	0.2655	0.026
8	38	0.3077	0.3078	0.3265	0.0001
9	38.3	0.3462	0.3241	0.3417	0.0221
10	38.6	0.3846	0.3403	0.3569	0.0443
11	39.5	0.4231	0.3884	0.4017	0.0347
12	40	0.4615	0.4146	0.4259	0.047
13	40.5	0.5	0.4402	0.4497	0.0598
14	42.5	0.5385	0.5358	0.5382	0.0027
15	46.7	0.5769	0.6939	0.6863	0.117
16	49.1	0.6154	0.7597	0.7492	0.1443
17	49.5	0.6538	0.7691	0.7583	0.1153
18	49.7	0.6923	0.7737	0.7627	0.0814
19	50	0.7308	0.7804	0.7692	0.0496
20	50.4	0.7692	0.789	0.7776	0.0198
21	54.4	0.8077	0.8576	0.8454	0.05
22	57	0.8462	0.8889	0.877	0.0427
23	59	0.8846	0.9077	0.8964	0.0231
24	65	0.9231	0.9457	0.9366	0.0226
25	65.7	0.9615	0.9488	0.9399	0.0128
<b>ΔTEORICO</b>	0.1443	Los datos se ajustan a la distribución logGumbel, con un nivel de significación del 5%			
<b>ΔTABULAR</b>	0.2720				

Ajuste de una serie de datos a la distribución log-Gumbel o distribución de Fréchet

**Ingreso de datos:**  
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER.

N°	X
1	39.5
2	36.0
3	65.7
4	57.0
5	50.0
6	49.1
7	54.4
8	40.0
9	38.6
10	46.7
11	49.5
12	49.7
13	38.3
14	28.8

**Parámetros distribución logGumbel:**  
 Con momentos ordinarios:  
 De posición (μ): 3.6665  
 De escala (alfa): 0.1761  
 Con momentos lineales:  
 De posición (μ): 3.6589  
 De escala (alfa): 0.1892

**Tipo de ajuste:**  
 Parámetros ordinarios  
 Momentos lineales

**Nivel significación:**  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

**Archivos y resultados:**  
 Crear, Accesar, Excel, Reporte

19.33 02/07/2021



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
0.2720	0.1476	0.1163	0.1165	0.1302	0.11514	<b>0.10497</b>	0.1171	0.1443
Δ Min	<b>0.10497</b>							

PRECIPITACIÓN MÁXIMA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO		
T (años)	P	DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III
2	0.500	35.95
5	0.200	58.99
10	0.100	65.68
20	0.050	71.96
25	0.040	73.92
50	0.020	79.97
100	0.010	85.94
200	0.005	91.87
500	0.002	99.72
Δ	0.0000	0

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)

**INTESIDADES DE PRECIPITACION POR TIEMPO DE DURACIÓN**

Duración (horas)	Coeficiente	Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración							
		2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	200 años	500 años
24 hr	1.00	59.9917	58.9860	65.6756	73.9246	79.97	85.9365	91.8690	99.7225
18 hr	0.800	47.9934	47.1888	52.5405	59.1397	63.98	68.7492	73.4952	79.7780
12 hr	0.79	47.3934	46.5989	51.8837	58.4004	63.18	67.8898	72.5765	78.7808
8 hr	0.64	38.3947	37.7510	42.0324	47.3117	51.18	54.9994	58.7962	63.8224
6 hr	0.56	33.5954	33.0322	36.7783	41.3978	44.78	48.1244	51.4466	55.8446
5 hr	0.50	29.9959	29.4930	32.8378	36.9623	39.99	42.9683	45.9345	49.8613
4 hr	0.44	26.3963	25.9538	28.8973	32.5268	35.19	37.8121	40.4224	43.8779
3 hr	0.38	22.7968	22.4147	24.9567	28.0913	30.39	32.6559	34.9102	37.8946
2 hr	0.31	18.5974	18.2857	20.3594	22.9166	24.79	26.6403	28.4794	30.9140
1 hr	0.25	14.9979	14.7465	16.4189	18.4812	19.99	21.4841	22.9673	24.9306

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno							
Hr	min	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	200 años	500 años
24 hr	1440	2.4997	2.4578	2.7365	3.0802	3.3320875	3.5807	3.8279	4.1551
18 hr	1080	2.6663	2.6216	2.9189	3.2855	3.55422667	3.8194	4.0831	4.4321
12 hr	720	3.9495	3.8832	4.3236	4.8667	5.26469825	5.6575	6.0480	6.5651
8 hr	480	4.7993	4.7189	5.2540	5.9140	6.397608	6.8749	7.3495	7.9778
6 hr	360	5.5992	5.5054	6.1297	6.8996	7.463876	8.0207	8.5744	9.3074
5 hr	300	5.9992	5.8986	6.5676	7.3925	7.99701	8.5937	9.1869	9.9723
4 hr	240	6.5991	6.4885	7.2243	8.1317	8.796711	9.4530	10.1056	10.9695
3 hr	180	7.5989	7.4716	8.3189	9.3638	10.129546	10.8853	11.6367	12.6315
2 hr	120	9.2987	9.1428	10.1797	11.4583	12.3953655	13.3202	14.2397	15.4570
1 hr	60	14.9979	14.7465	16.4189	18.4812	19.992525	21.4841	22.9673	24.9306

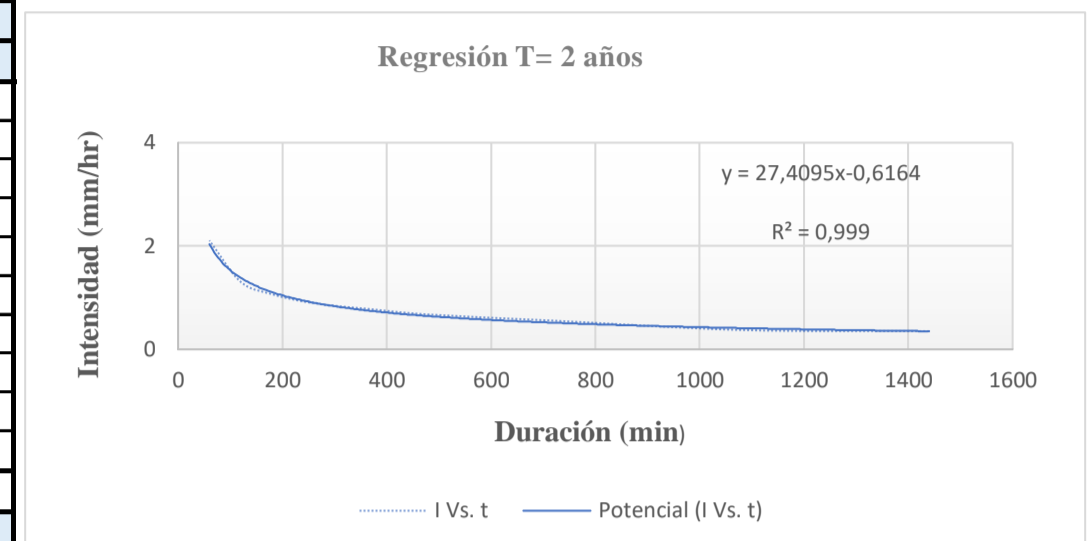
CURVAS IDF - DE ACUERDO AL PERIODO DE RETORNO

Representación matemática de las curvas Intensidad - Duración - Período de retorno:  $I = \frac{K \cdot T^m}{t^n}$  en la cual: I = Intensidad (mm/hr)  
 t = Duración de la lluvia (min)  
 T = Período de retorno (años)  
 K, m, n = Parámetros de ajuste

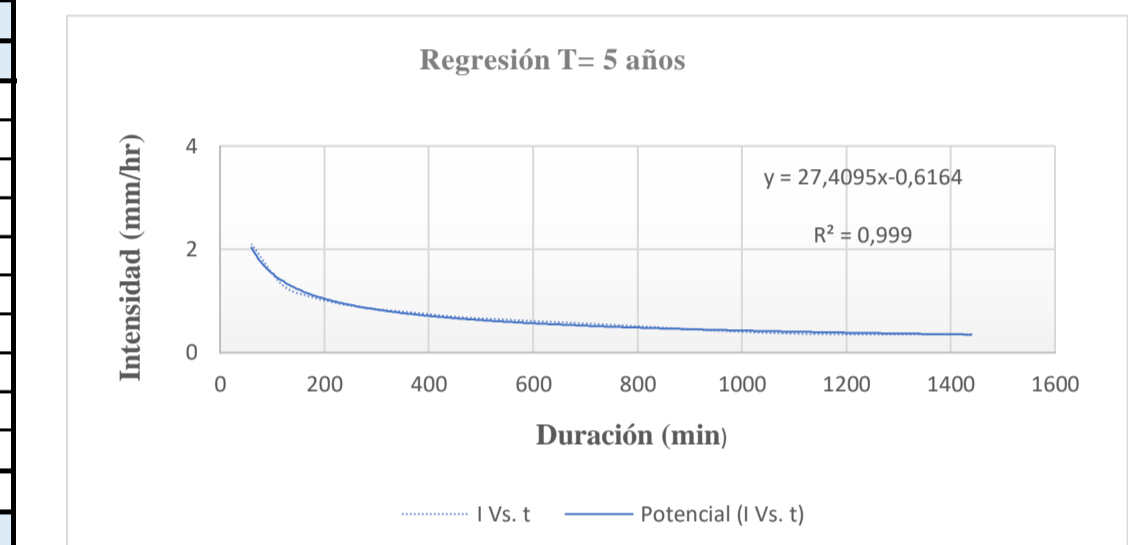
Realizando un cambio de variable:  $d = K \cdot T^m$

Con lo que de la anterior expresión se obtiene:  $I = \frac{d}{t^n} \Rightarrow I = d \cdot t^{-n}$

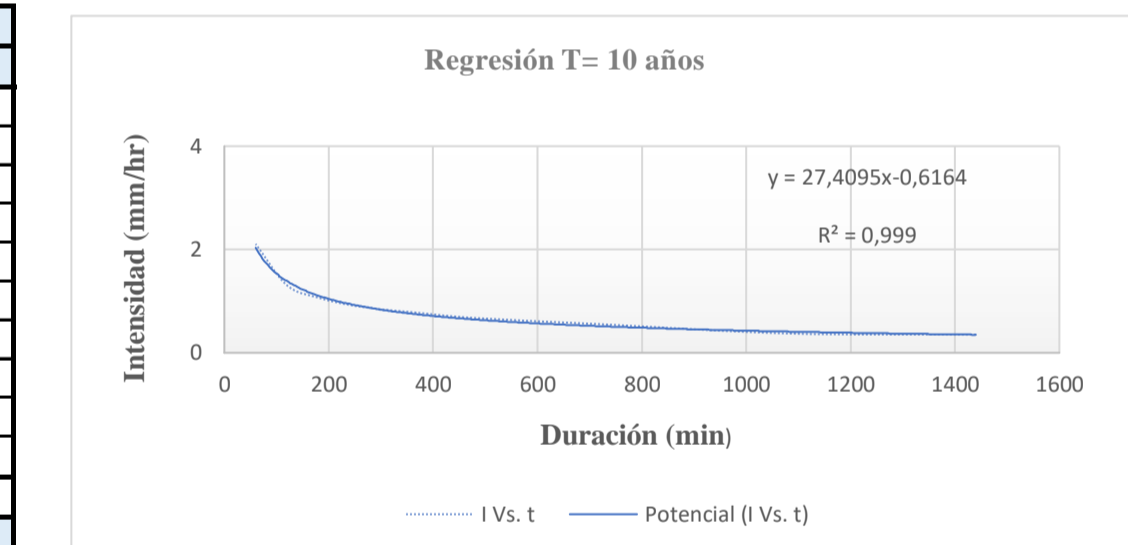
Periodo de retorno para T = 2 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	2.4997	7.2724	0.9162	6.6626	52.8878
2	1080	2.6663	6.9847	0.9807	6.8498	48.7863
3	720	3.9495	6.5793	1.3736	9.0371	43.2865
4	480	4.7993	6.1738	1.5685	9.6834	38.1156
5	360	5.5992	5.8861	1.7226	10.1396	34.6462
6	300	5.9992	5.7038	1.7916	10.2190	32.5331
7	240	6.5991	5.4806	1.8869	10.3416	30.0374
8	180	7.5989	5.1930	2.0280	10.5314	26.9668
9	120	9.2987	4.7875	2.2299	10.6755	22.9201
10	60	14.9979	4.0943	2.7079	11.0871	16.7637
10	4980	64.0078	58.1555	17.2059	95.2272	346.9435
Ln (d) =	4.9382	d =	139.5222	n =	-0.5533	



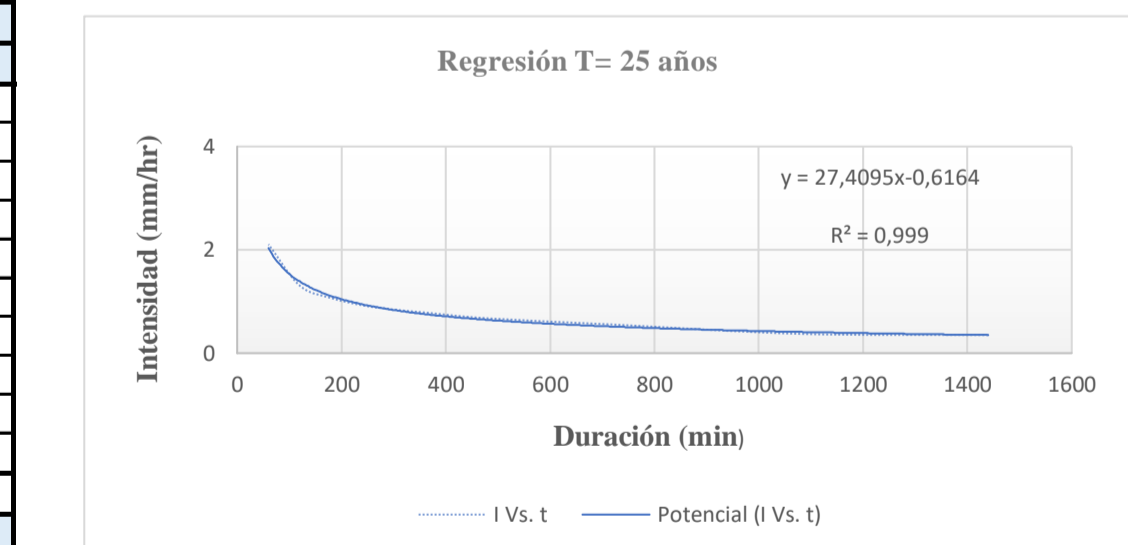
Periodo de retorno para T = 5 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	2.4578	7.2724	0.8992	6.5397	52.8878
2	1080	2.6216	6.9847	0.9638	6.7318	48.7863
3	720	3.8832	6.5793	1.3567	8.9259	43.2865
4	480	4.7189	6.1738	1.5516	9.5791	38.1156
5	360	5.5054	5.8861	1.7057	10.0401	34.6462
6	300	5.8986	5.7038	1.7747	10.1226	32.5331
7	240	6.4885	5.4806	1.8700	10.2489	30.0374
8	180	7.4716	5.1930	2.0111	10.4436	26.9668
9	120	9.1428	4.7875	2.2130	10.5946	22.9201
10	60	14.7465	4.0943	2.6910	11.0179	16.7637
10	4980	62.9348	58.1555	17.0368	94.2440	346.9435
Ln (d) =	4.9213	d =	137.1833	n =	-0.5533	



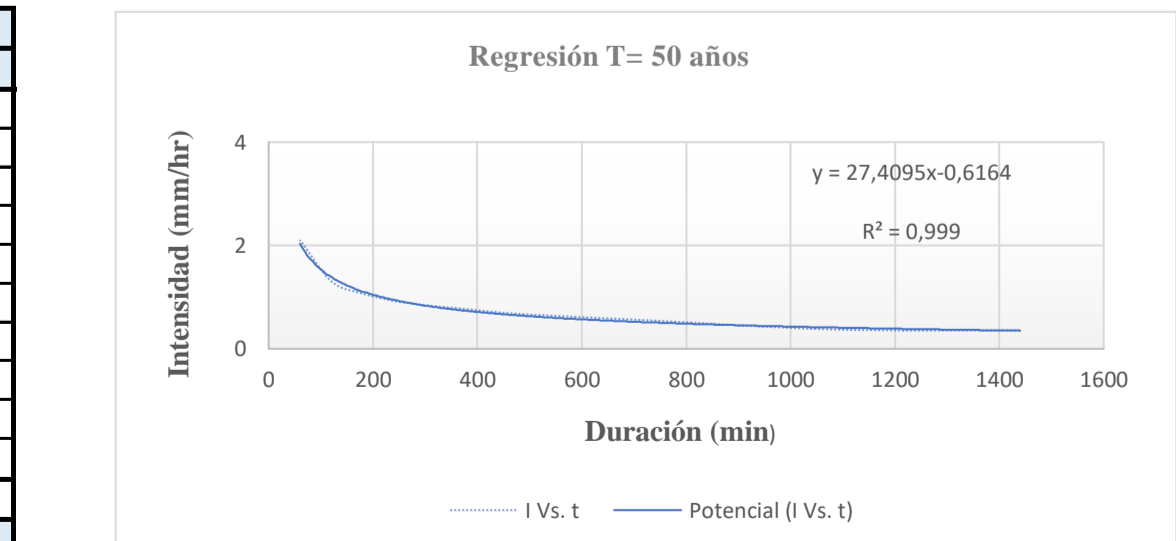
Periodo de retorno para T = 10 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	2.7365	7.2724	1.0067	7.3209	52.8878
2	1080	2.9189	6.9847	1.0712	7.4821	48.7863
3	720	4.3236	6.5793	1.4641	9.6327	43.2865
4	480	5.2540	6.1738	1.6590	10.2423	38.1156
5	360	6.1297	5.8861	1.8131	10.6724	34.6462
6	300	6.5676	5.7038	1.8821	10.7353	32.5331
7	240	7.2243	5.4806	1.9775	10.8377	30.0374
8	180	8.3189	5.1930	2.1185	11.0014	26.9668
9	120	10.1797	4.7875	2.3204	11.1089	22.9201
10	60	16.4189	4.0943	2.7984	11.4577	16.7637
10	4980	70.0722	58.1555	18.1111	100.4915	346.9435
Ln (d) =	5.0287	d =	152.7412	n =	-0.5533	



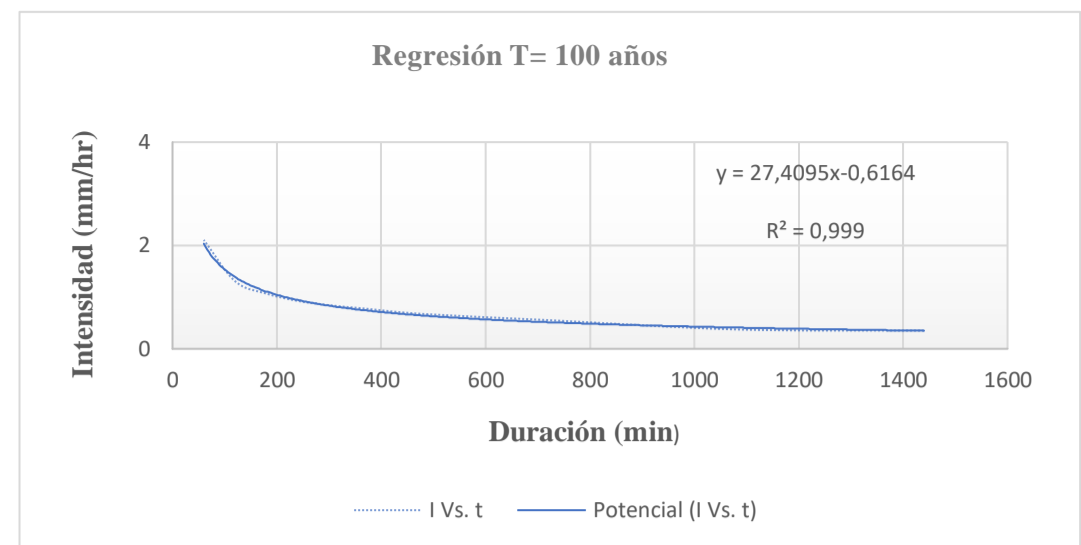
Periodo de retorno para T = 25 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	3.0802	7.2724	1.1250	8.1814	52.8878
2	1080	3.2855	6.9847	1.1895	8.3085	48.7863
3	720	4.8667	6.5793	1.5824	10.4111	43.2865
4	480	5.9140	6.1738	1.7773	10.9728	38.1156
5	360	6.8996	5.8861	1.9315	11.3688	34.6462
6	300	7.3925	5.7038	2.0005	11.4102	32.5331
7	240	8.1317	5.4806	2.0958	11.4862	30.0374
8	180	9.3638	5.1930	2.2368	11.6159	26.9668
9	120	11.4583	4.7875	2.4387	11.6753	22.9201
10	60	18.4812	4.0943	2.9168	11.9422	16.7637
10	4980	78.8734	58.1555	19.2943	107.3724	346.9435
Ln (d) =	5.1471	d =	171.9259	n =	-0.5533	



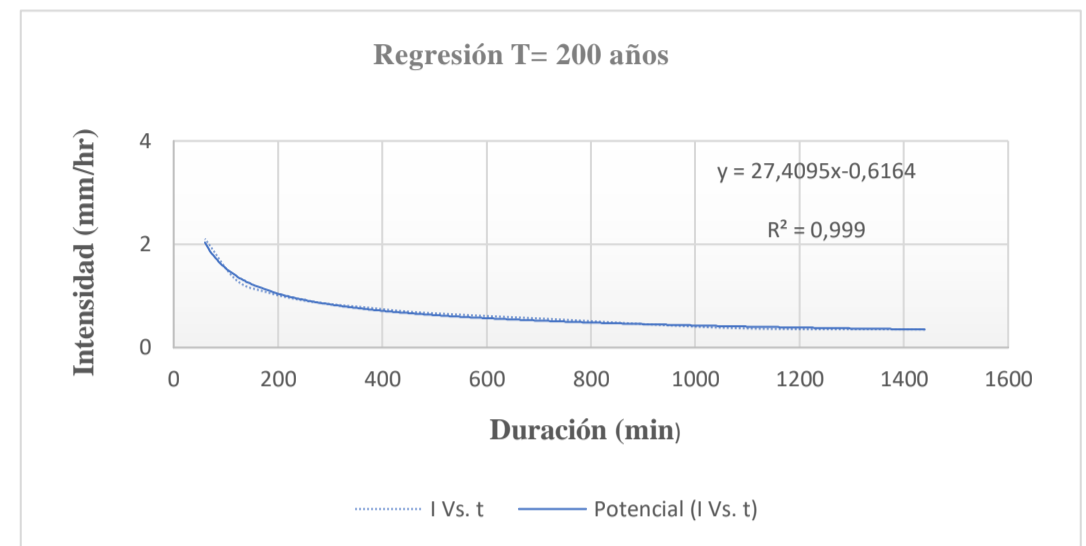
Periodo de retorno para T = 50 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	3.3321	7.2724	1.2036	8.7531	52.8878
2	1080	3.5542	6.9847	1.2681	8.8576	48.7863
3	720	5.2647	6.5793	1.6610	10.9283	43.2865
4	480	6.3976	6.1738	1.8559	11.4581	38.1156
5	360	7.4639	5.8861	2.0101	11.8315	34.6462
6	300	7.9970	5.7038	2.0791	11.8586	32.5331
7	240	8.7967	5.4806	2.1744	11.9170	30.0374
8	180	10.1295	5.1930	2.3155	12.0241	26.9668
9	120	12.3954	4.7875	2.5173	12.0517	22.9201
10	60	19.9925	4.0943	2.9954	12.2640	16.7637
10	4980	85.3237	58.1555	20.0803	111.9438	346.9435
Ln (d) =	5.2257	d =	185.9858	n =	-0.5533	



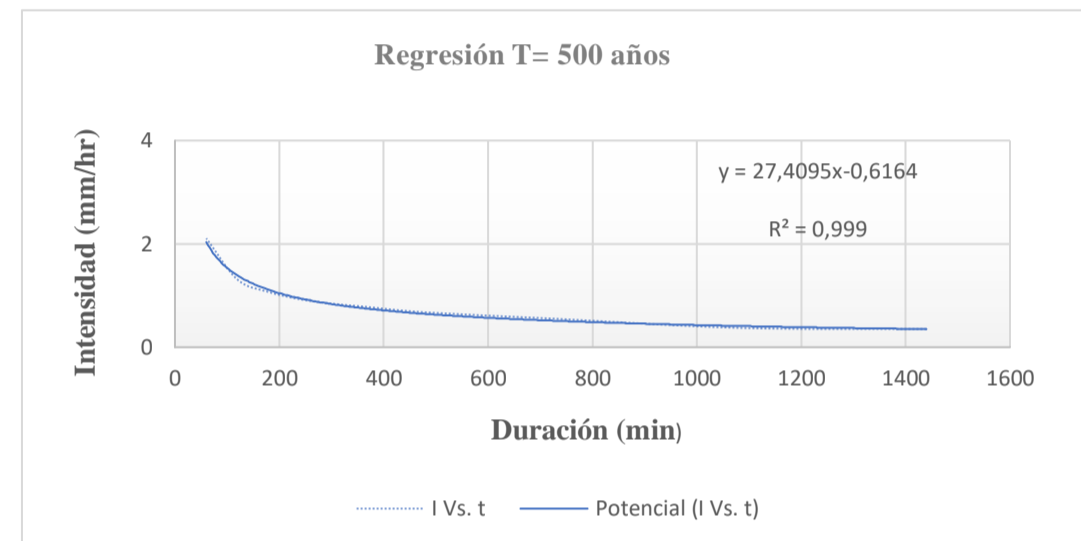
Periodo de retorno para T = 100 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	3.5807	7.2724	1.2756	9.2763	52.8878
2	1080	3.8194	6.9847	1.3401	9.3602	48.7863
3	720	5.6575	6.5793	1.7330	11.4017	43.2865
4	480	6.8749	6.1738	1.9279	11.9023	38.1156
5	360	8.0207	5.8861	2.0820	12.2550	34.6462
6	300	8.5937	5.7038	2.1510	12.2690	32.5331
7	240	9.4530	5.4806	2.2463	12.3113	30.0374
8	180	10.8853	5.1930	2.3874	12.3977	26.9668
9	120	13.3202	4.7875	2.5893	12.3961	22.9201
10	60	21.4841	4.0943	3.0673	12.5586	16.7637
10	4980	91.6895	58.1555	20.7999	116.1284	346.9435
<b>Ln (d) =</b>	<b>5.2976</b>	<b>d =</b>	<b>199.8619</b>	<b>n =</b>	<b>-0.5533</b>	



Periodo de retorno para T = 200 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	3.8279	7.2724	1.3423	9.7618	52.8878
2	1080	4.0831	6.9847	1.4068	9.8264	48.7863
3	720	6.0480	6.5793	1.7997	11.8409	43.2865
4	480	7.3495	6.1738	1.9946	12.3144	38.1156
5	360	8.5744	5.8861	2.1488	12.6480	34.6462
6	300	9.1869	5.7038	2.2178	12.6497	32.5331
7	240	10.1056	5.4806	2.3131	12.6772	30.0374
8	180	11.6367	5.1930	2.4542	12.7444	26.9668
9	120	14.2397	4.7875	2.6560	12.7157	22.9201
10	60	22.9673	4.0943	3.1341	12.8320	16.7637
10	4980	98.0191	58.1555	21.4675	120.0106	346.9435
<b>Ln (d) =</b>	<b>5.3644</b>	<b>d =</b>	<b>213.6590</b>	<b>n =</b>	<b>-0.5533</b>	



Periodo de retorno para T = 500 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	4.1551	7.2724	1.4243	10.3583	52.8878
2	1080	4.4321	6.9847	1.4889	10.3994	48.7863
3	720	6.5651	6.5793	1.8818	12.3806	43.2865
4	480	7.9778	6.1738	2.0767	12.8209	38.1156
5	360	9.3074	5.8861	2.2308	13.1308	34.6462
6	300	9.9723	5.7038	2.2998	13.1176	32.5331
7	240	10.9695	5.4806	2.3951	13.1268	30.0374
8	180	12.6315	5.1930	2.5362	13.1704	26.9668
9	120	15.4570	4.7875	2.7381	13.1084	22.9201
10	60	24.9306	4.0943	3.2161	13.1678	16.7637
10	4980	106.3984	58.1555	22.2877	124.7810	346.9435
<b>Ln (d) =</b>	<b>5.4464</b>	<b>d =</b>	<b>231.9238</b>	<b>n =</b>	<b>-0.5533</b>	



RESUMEN DE CURVAS IDF

La ecuación de intensidad válida para la cuenca resulta:

$$I = \frac{K T^m}{t^n} \quad (17)$$

$$I = \frac{122.9401 \cdot T^{0.103567}}{t^{0.55328}}$$

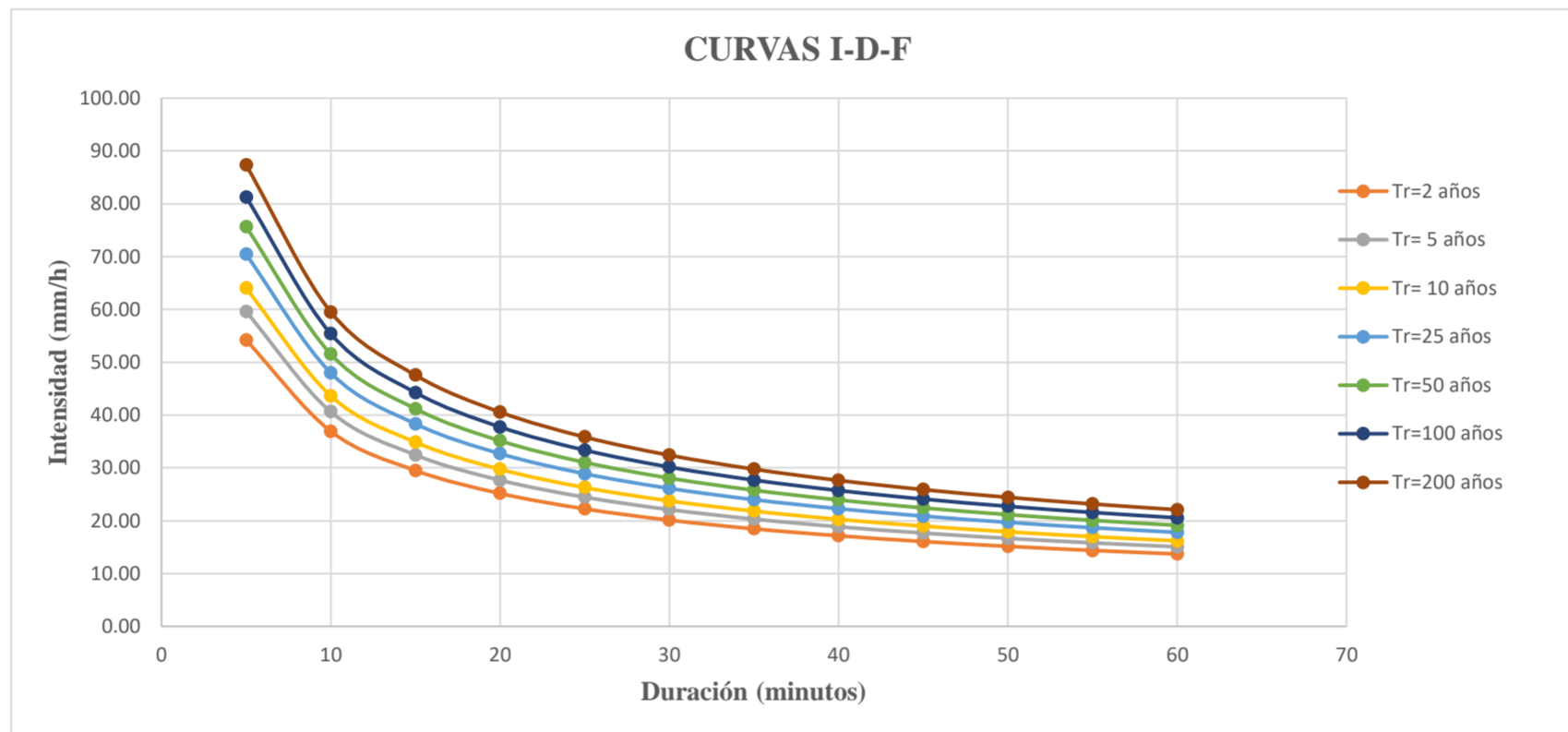
Donde:

I = intensidad de precipitación (mm/hr)

T = Período de Retorno (años)

t = Tiempo de duración de precipitación (min)

Tabla de intensidades - Tiempo de duración												
Frecuencia (años)	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	54.22	36.95	29.52	25.18	22.25	20.12	18.47	17.16	16.08	15.17	14.39	13.71
5	59.62	40.63	32.46	27.69	24.47	22.12	20.31	18.87	17.68	16.68	15.82	15.08
10	64.05	43.65	34.88	29.75	26.29	23.77	21.83	20.27	18.99	17.92	17.00	16.20
25	70.43	47.99	38.35	32.71	28.91	26.13	24.00	22.29	20.88	19.70	18.69	17.81
50	75.67	51.57	41.20	35.14	31.06	28.08	25.78	23.95	22.44	21.17	20.08	19.14
100	81.30	55.40	44.27	37.76	33.37	30.17	27.70	25.73	24.11	22.74	21.57	20.56
200	87.35	59.53	47.57	40.57	35.86	32.41	29.76	27.64	25.90	24.43	23.18	22.09



**Caudales Máximos Método Racional**  
**PARÁMETROS HIDROLÓGICOS - APORTES DE LAS LADERAS**

Nº de Tramo de Cuneta		TRAMO DE CUNETAS		Longitud del tramo (Km)	Ancho Tribut. de ladera (Km)	Pendiente Longitudinal S (m/m)	Área tributaria (Km2)	T. CONCENT. FEDERAL AVIATION. A $T_c = 0.7035 \frac{(1.1-C)^{0.5}}{C^{0.333}}$	PREC MÁX. (mm). LOG PEARSON TIPO III	INTENSIDAD (mm/hr) $I = \frac{122.94T^{0.10356}}{t^{0.55328}}$	CAUDAL DE DISEÑO Q=C.I.A/3.6	OBSERV.
		Inicio	final									
1		0+000.00	0+138.00	0.138	0.1	0.045	0.0138	10.00	65.68	43.65	0.08	
2		0+138.00	0+495.00	0.357	0.1	0.0706	0.0357	10.00	65.68	43.65	0.19	A. Alivio
3		0+495.00	0+880.00	0.385	0.1	0.0706	0.0385	10.00	65.68	43.65	0.21	A. Alivio
4		0+880.00	0+950.00	0.070	0.1	0.0259	0.007	10.00	65.68	43.65	0.04	A. Paso
5		0+950.00	1+180.00	0.230	0.1	0.0259	0.023	10.00	65.68	43.65	0.13	A. Alivio
6		1+180.00	1+340.00	0.160	0.1	0.0259	0.016	10.00	65.68	43.65	0.09	A. Alivio
7		1+340.00	1+745.00	0.405	0.1	0.0559	0.0405	10.00	65.68	43.65	0.22	A. Paso
8		1+745.00	1+880.00	0.135	0.1	0.0434	0.0135	10.00	65.68	43.65	0.07	A. Alivio
9		1+880.00	2+080.00	0.200	0.1	0.0434	0.02	10.00	65.68	43.65	0.11	A. Paso
10		2+080.00	2+275.00	0.195	0.1	0.0434	0.0195	10.00	65.68	43.65	0.11	BADEN
11		2+275.00	2+560.00	0.285	0.1	0.0395	0.0285	10.00	65.68	43.65	0.16	
12		2+560.00	2+870.00	0.310	0.1	0.0395	0.031	10.00	65.68	43.65	0.17	A. Paso
13		2+870.00	3+120.00	0.250	0.1	0.0395	0.025	10.00	65.68	43.65	0.14	A. Alivio
14		3+120.00	3+270.00	0.150	0.1	0.0134	0.015	10.00	65.68	43.65	0.08	A. Alivio
15		3+270.00	3+400.00	0.130	0.1	0.0134	0.013	10.00	65.68	43.65	0.07	A. Alivio
16		3+400.00	3+715.00	0.315	0.1	0.0134	0.0315	11.82	65.68	39.80	0.16	A. Alivio
17		3+715.00	3+970.00	0.255	0.1	0.0134	0.0255	10.63	65.68	42.20	0.13	A. Alivio
18		3+970.00	4+310.00	0.340	0.1	0.0134	0.034	12.28	65.68	38.97	0.17	A. Alivio
19		4+310.00	4+580.00	0.270	0.1	0.0486	0.027	10.00	65.68	43.65	0.15	A. Alivio
20		4+580.00	4+912.00	0.332	0.1	0.0486	0.0332	10.00	65.68	43.65	0.18	A. Alivio
21		4+912.00	5+110.00	0.198	0.1	0.0486	0.0198	10.00	65.68	43.65	0.11	A. Alivio
22		5+110.00	5+370.00	0.260	0.1	0.0353	0.026	10.00	65.68	43.65	0.14	A. Paso
23		5+370.00	5+590.00	0.220	0.1	0.0353	0.022	10.00	65.68	43.65	0.12	A. Paso
24		5+590.00	5+830.00	0.240	0.1	0.0353	0.024	10.00	65.68	43.65	0.13	A. Alivio
25		5+830.00	6+050.00	0.220	0.1	0.0353	0.022	10.00	65.68	43.65	0.12	A. Alivio
26		6+050.00	6+280.00	0.230	0.1	0.0345	0.023	10.00	65.68	43.65	0.13	
27		6+280.00	6+470.00	0.190	0.1	0.0345	0.019	10.00	65.68	43.65	0.10	A. Paso
28		6+470.00	6+590.00	0.120	0.1	0.0345	0.012	10.00	65.68	43.65	0.07	A. Paso
29		6+590.00	6+910.00	0.320	0.1	0.0345	0.032	10.00	65.68	43.65	0.17	A. Alivio
30		6+910.00	7+150.00	0.240	0.1	0.0711	0.024	10.00	65.68	43.65	0.13	A. Alivio
31		7+150.00	7+366.00	0.216	0.1	0.0711	0.0216	10.00	65.68	43.65	0.12	A. Alivio
32		7+366.00	7+650.00	0.284	0.1	0.0326	0.0284	10.00	65.68	43.65	0.15	BADEN
33		7+650.00	7+880.00	0.230	0.1	0.0326	0.023	10.00	65.68	43.65	0.13	A. Alivio
34		7+880.00	8+090.00	0.210	0.1	0.0326	0.021	10.00	65.68	43.65	0.11	A. Paso
35		8+090.00	8+385.00	0.295	0.1	0.0282	0.0295	10.00	65.68	43.65	0.16	A. Alivio
36		8+385.00	8+615.00	0.230	0.1	0.0282	0.023	10.00	65.68	43.65	0.13	A. Alivio
37		8+615.00	8+889.00	0.274	0.1	0.0162	0.0274	10.00	65.68	43.65	0.15	BADEN
38		8+889.00	9+100.00	0.211	0.1	0.0162	0.0211	10.00	65.68	43.65	0.12	A. Alivio
39		9+100.00	9+290.00	0.190	0.1	0.0513	0.019	10.00	65.68	43.65	0.10	A. Alivio
40		9+290.00	9+530.00	0.240	0.1	0.0513	0.024	10.00	65.68	43.65	0.13	A. Alivio
41		9+530.00	9+690.00	0.160	0.1	0.0513	0.016	10.00	65.68	43.65	0.09	A. Paso
42		9+690.00	9+838.00	0.148	0.1	0.0181	0.0148	10.00	65.68	43.65	0.08	A. Alivio
43		9+838.00	10+020.00	0.182	0.1	0.0757	0.0182	10.00	65.68	43.65	0.10	A. Paso
44		10+020.00	10+220.00	0.200	0.1	0.0115	0.02	10.78	65.68	41.86	0.10	A. Alivio
44		10+220.00	10+360.00	0.140	0.1	0.0405	0.014	10.00	65.68	43.65	0.08	

**Caudales Máximos Método Racional**

**PARÁMETROS HIDROLÓGICOS - APORTES DEL ÁREA LATERAL DE LA VÍA**

Nº de Tramo de Cuneta		TRAMO DE CUNETAS		Longitud del tramo (Km)	Ancho Tribut. de Vía (Km)	Pendiente Longitudinal S (m/m)	Área tributaria (Km2)	T. CONCENT. FEDERAL AVIATION. A $T_c = 0.7035 \frac{(1.1-C)^{0.5}}{C^{0.333}}$	PREC MÁX. (mm). LOG PEARSON TIPO III	INTENSIDAD (mm/hr) $I = \frac{122.94T^{0.10356}}{t^{0.55328}}$	CAUDAL DE DISEÑO Q=C.I.A/3.6	OBSERV.
		Inicio	final									
1		0+000.00	0+138.00	0.138	0.01	0.045	0.0138	10.00	65.68	43.65	0.03	
2		0+138.00	0+495.00	0.357	0.01	0.0706	0.0357	10.00	65.68	43.65	0.09	A. Alivio
3		0+495.00	0+880.00	0.385	0.01	0.0706	0.0385	10.00	65.68	43.65	0.09	A. Alivio
4		0+880.00	0+950.00	0.070	0.01	0.0259	0.007	10.00	65.68	43.65	0.02	A. Paso
5		0+950.00	1+180.00	0.230	0.01	0.0259	0.023	10.00	65.68	43.65	0.06	A. Alivio
6		1+180.00	1+340.00	0.160	0.01	0.0259	0.016	10.00	65.68	43.65	0.04	A. Alivio
7		1+340.00	1+745.00	0.405	0.01	0.0435	0.0405	10.00	65.68	43.65	0.10	A. Paso
8		1+745.00	1+880.00	0.135	0.01	0.0434	0.0135	10.00	65.68	43.65	0.03	A. Alivio
9		1+880.00	2+080.00	0.200	0.01	0.0434	0.02	10.00	65.68	43.65	0.05	A. Paso
10		2+080.00	2+275.00	0.195	0.01	0.0434	0.0195	10.00	65.68	43.65	0.05	BADEN
11		2+275.00	2+560.00	0.285	0.01	0.0395	0.0285	10.00	65.68	43.65	0.07	
12		2+560.00	2+870.00	0.310	0.01	0.0395	0.031	10.00	65.68	43.65	0.08	A. Paso
13		2+870.00	3+120.00	0.250	0.01	0.0395	0.025	10.00	65.68	43.65	0.06	A. Alivio
14		3+120.00	3+270.00	0.150	0.01	0.0134	0.015	10.00	65.68	43.65	0.04	A. Alivio
15		3+270.00	3+400.00	0.130	0.01	0.0134	0.013	10.00	65.68	43.65	0.03	A. Alivio
16		3+400.00	3+715.00	0.315	0.01	0.0134	0.0315	11.82	65.68	39.80	0.07	A. Alivio
17		3+715.00	3+970.00	0.255	0.01	0.0134	0.0255	10.63	65.68	42.20	0.06	A. Alivio
18		3+970.00	4+310.00	0.340	0.01	0.0134	0.034	12.28	65.68	38.97	0.07	A. Alivio
19		4+310.00	4+580.00	0.270	0.01	0.0486	0.027	10.00	65.68	43.65	0.07	A. Alivio
20		4+580.00	4+912.00	0.332	0.01	0.0486	0.0332	10.00	65.68	43.65	0.08	A. Alivio
21		4+912.00	5+110.00	0.198	0.01	0.0486	0.0198	10.00	65.68	43.65	0.05	A. Alivio
22		5+110.00	5+370.00	0.260	0.01	0.0353	0.026	10.00	65.68	43.65	0.06	A. Paso
23		5+370.00	5+590.00	0.220	0.01	0.0353	0.022	10.00	65.68	43.65	0.05	A. Paso
24		5+590.00	5+830.00	0.240	0.01	0.0353	0.024	10.00	65.68	43.65	0.06	A. Alivio
25		5+830.00	6+050.00	0.220	0.01	0.0353	0.022	10.00	65.68	43.65	0.05	A. Alivio
26		6+050.00	6+280.00	0.230	0.01	0.0345	0.023	10.00	65.68	43.65	0.06	
27		6+280.00	6+470.00	0.190	0.01	0.0345	0.019	10.00	65.68	43.65	0.05	A. Paso
28		6+470.00	6+590.00	0.120	0.01	0.0345	0.012	10.00	65.68	43.65	0.03	A. Paso
29		6+590.00	6+910.00	0.320	0.01	0.0345	0.032	10.00	65.68	43.65	0.08	A. Alivio
30		6+910.00	7+150.00	0.240	0.01	0.0711	0.024	10.00	65.68	43.65	0.06	A. Alivio
31		7+150.00	7+366.00	0.216	0.01	0.0711	0.0216	10.00	65.68	43.65	0.05	A. Alivio
32		7+366.00	7+650.00	0.284	0.01	0.0326	0.0284	10.00	65.68	43.65	0.07	BADEN
33		7+650.00	7+880.00	0.230	0.01	0.0326	0.023	10.00	65.68	43.65	0.06	A. Alivio
34		7+880.00	8+090.00	0.210	0.01	0.0326	0.021	10.00	65.68	43.65	0.05	A. Paso
35		8+090.00	8+385.00	0.295	0.01	0.0282	0.0295	10.00	65.68	43.65	0.07	A. Alivio
36		8+385.00	8+615.00	0.230	0.01	0.0282	0.023	10.00	65.68	43.65	0.06	A. Alivio
37		8+615.00	8+889.00	0.274	0.01	0.0162	0.0274	10.00	65.68	43.65	0.07	BADEN
38		8+889.00	9+100.00	0.211	0.01	0.0162	0.0211	10.00	65.68	43.65	0.05	A. Alivio
39		9+100.00	9+290.00	0.190	0.01	0.0513	0.019	10.00	65.68	43.65	0.05	A. Alivio
40		9+290.00	9+530.00	0.240	0.01	0.0513	0.024	10.00	65.68	43.65	0.06	A. Alivio
41		9+530.00	9+690.00	0.160	0.01	0.0513	0.016	10.00	65.68	43.65	0.04	A. Paso
42		9+690.00	9+838.00	0.148	0.01	0.0181	0.0148	10.00	65.68	43.65	0.04	A. Alivio
43		9+838.00	10+020.00	0.182	0.01	0.0757	0.0182	10.00	65.68	43.65	0.04	A. Paso
43		10+020.00	10+220.00	0.200	0.01	0.0115	0.02	10.78	65.68	41.86		



N° de Tramo de Cuneta	TRAMO DE CUNETA		LONGITUD DEL TRAMO (Km)	CAUDALES DE APOORTE DE LA CUNETA		
	Inicio	final		Q <sub>LADERA</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>VÍA</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>CUNETAS</sub> (m <sup>3</sup> /s)
1	0+000.00	0+138.00	0.14	0.08	0.03	0.11
2	0+138.00	0+495.00	0.36	0.19	0.09	0.28
3	0+495.00	0+880.00	0.39	0.21	0.09	0.30
4	0+880.00	0+950.00	0.07	0.04	0.02	0.06
5	0+950.00	1+180.00	0.23	0.13	0.06	0.18
6	1+180.00	1+340.00	0.16	0.09	0.04	0.13
7	1+340.00	1+745.00	0.41	0.22	0.10	0.32
8	1+745.00	1+880.00	0.14	0.07	0.03	0.11
9	1+880.00	2+080.00	0.20	0.11	0.05	0.16
10	2+080.00	2+275.00	0.20	0.11	0.05	0.15
11	2+275.00	2+560.00	0.29	0.16	0.07	0.22
12	2+560.00	2+870.00	0.31	0.17	0.08	0.24
13	2+870.00	3+120.00	0.25	0.14	0.06	0.20
14	3+120.00	3+270.00	0.15	0.08	0.04	0.12
15	3+270.00	3+400.00	0.13	0.07	0.03	0.10
16	3+400.00	3+715.00	0.32	0.16	0.07	0.23
17	3+715.00	3+970.00	0.26	0.13	0.06	0.19
18	3+970.00	4+310.00	0.34	0.17	0.07	0.24
19	4+310.00	4+580.00	0.27	0.15	0.07	0.21
20	4+580.00	4+912.00	0.33	0.18	0.08	0.26
21	4+912.00	5+110.00	0.20	0.11	0.05	0.16
22	5+110.00	5+370.00	0.26	0.14	0.06	0.20
23	5+370.00	5+590.00	0.22	0.12	0.05	0.17
24	5+590.00	5+830.00	0.24	0.13	0.06	0.19
25	5+830.00	6+050.00	0.22	0.12	0.05	0.17
26	6+050.00	6+280.00	0.23	0.13	0.06	0.18
27	6+280.00	6+470.00	0.19	0.10	0.05	0.15
28	6+470.00	6+590.00	0.12	0.07	0.03	0.09
29	6+590.00	6+910.00	0.32	0.17	0.08	0.25
30	6+910.00	7+150.00	0.24	0.13	0.06	0.19
31	7+150.00	7+366.00	0.22	0.12	0.05	0.17
32	7+366.00	7+650.00	0.28	0.15	0.07	0.22
33	7+650.00	7+880.00	0.23	0.13	0.06	0.18
34	7+880.00	8+090.00	0.21	0.11	0.05	0.17
35	8+090.00	8+385.00	0.30	0.16	0.07	0.23
36	8+385.00	8+615.00	0.23	0.13	0.06	0.18
37	8+615.00	8+889.00	0.27	0.15	0.07	0.22
38	8+889.00	9+100.00	0.21	0.12	0.05	0.17
39	9+100.00	9+290.00	0.19	0.10	0.05	0.15
40	9+290.00	9+530.00	0.24	0.13	0.06	0.19
41	9+530.00	9+690.00	0.16	0.09	0.04	0.13
42	9+690.00	9+838.00	0.15	0.08	0.04	0.12
43	9+838.00	10+020.00	0.18	0.10	0.04	0.14
44	10+020.00	10+220.00	0.20	0.10	0.05	0.15
44	10+220.00	10+360.00	0.14	0.08	0.03	0.11

DELIMITACIÓN DE MICROCUENCAS HIDROGRAFICAS

NUM	PROG (km)	SITUACIÓN	PRECIPITACIÓN (mm)	AREA DE LA CUENCA (Km2)	LONGITUD (KM)	COTA MAYOR (C1)	COTA MENOR (C2)	COEFICIENTE DE ESCORRENTIA
C1	0+880.00	PROYECTADA	79.97	0.034579	0.184	2758.00 m	2696.00 m	0.5
C2	1+340.00	PROYECTADA	79.97	0.041264	0.257	2775.00 m	2712.50 m	0.5
C3	2+080.00	PROYECTADA	79.97	0.031137	0.122	2756.00 m	2311.20 m	0.5
C4	2+275.00	PROYECTADA	79.97	0.027079	0.257	2773.00 m	2701.14 m	0.45
C5	2+560.00	PROYECTADA	79.97	0.031198	0.189	2760.00 m	2703.50 m	0.5
C6	5+370.00	PROYECTADA	79.97	0.04111	0.179	2771.00 m	2714.69 m	0.45
C7	5+590.00	PROYECTADA	79.97	0.052299	0.226	2765.00 m	2705.85 m	0.45
C8	6+280.00	PROYECTADA	79.97	0.04513	0.349	2789.00 m	2691.25 m	0.5
C9	6+470.00	PROYECTADA	79.97	0.048326	0.254	2770.00 m	2698.00 m	0.45
C10	8+090.00	PROYECTADA	79.97	0.059254	1.097	2793.00 m	2651.50 m	0.45
C11	9+690.00	PROYECTADA	79.97	0.179521	0.798	2800.00 m	2638.50 m	0.45
C12	10+020.00	PROYECTADA	79.97	0.2235	1.104	2823.00 m	2605.00 m	0.45

Cobertura vegetal	Tipo de suelo	Pendiente de terreno				
		Pronunciada > 50%	Alta > 20%	Media > 5%	Suave < 1%	Despresiable < 1%
Sin vegetacion	Impermeable	0.80	0.75	0.7	0.65	0.6
	Semipermea	0.70	0.65	0.6	0.55	0.5
	Permeable	0.50	0.45	0.4	0.35	0.3
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.6	0.55	0.5
	Semipermea	0.60	0.55	0.5	0.45	0.4
	Permeable	0.40	0.35	0.3	0.25	0.2
Pastos, Vegetacion ligera	Impermeable	0.65	0.6	0.55	0.5	0.45
	Semipermea	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
	Permeable	0.35	0.3	0.25	0.2	0.15
Hierba, grama	Impermeable	0.60	0.55	0.5	0.45	0.4
	Semipermea	0.50	0.45	0.4	0.35	0.3
	Permeable	0.30	0.25	0.2	0.15	0.1
Bosque, densa vegetacion	Impermeable	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
	Semipermea	0.45	0.4	0.35	0.3	0.25
	Permeable	0.25	0.2	0.15	0.1	0.05



**CAUDAL DE APOORTE PARA ALCANTARILLAS**

PROG.. (KM)		COEFICIENTE DE ESCORRENTIA (C)	INTENSIDAD MAXIMA (I)	N° DE LA SUB - CUENCA	AREA DE LA SUB - CUENCA (A)	CAUDAL DE APOORTE CUENCA $Q=C \cdot I \cdot A / 3.6$	CAUDAL DE CUNETAS (M3/s)	CAUDAL DE APOORTE (M3/s)	ESTRUCTURA
0+000.00	0+138.00						0.11	0.11	
0+138.00	0+495.00						0.28	0.28	A. Alivio
0+495.00	0+880.00						0.30	0.30	A. Alivio
0+880.00	0+950.00	0.50	47.99 mm/hr	C1	0.0346 Km <sup>2</sup>	0.230 m <sup>3</sup> /s	0.06	0.29	A.Paso
0+950.00	1+180.00						0.18	0.18	A. Alivio
1+180.00	1+340.00						0.13	0.13	A. Alivio
1+340.00	1+745.00	0.50	45.91 mm/hr	C2	0.0413 Km <sup>2</sup>	0.263 m <sup>3</sup> /s	0.32	0.58	A. Paso
1+745.00	1+880.00						0.11	0.11	A. Alivio
1+880.00	2+080.00	0.50	47.99 mm/hr	C3	0.0311 Km <sup>2</sup>	0.208 m <sup>3</sup> /s	0.16	0.37	A. Paso
2+080.00	2+275.00	0.500	47.10 mm/hr	C4	0.0271 Km <sup>2</sup>	0.177 m <sup>3</sup> /s	0.15	0.56	BADEN
2+275.00	2+560.00						0.22		
2+560.00	2+870.00	0.50	46.90 mm/hr	C5	0.0312 Km <sup>2</sup>	0.203 m <sup>3</sup> /s	0.24	0.45	A.Paso
2+870.00	3+120.00						0.20	0.20	A. Alivio
3+120.00	3+270.00						0.12	0.12	A. Alivio
3+270.00	3+400.00						0.10	0.10	A. Alivio
3+400.00	3+715.00						0.23	0.23	A. Alivio
3+715.00	3+970.00						0.19	0.19	A. Alivio
3+970.00	4+310.00						0.24	0.24	A. Alivio
4+310.00	4+580.00						0.21	0.21	A. Alivio
4+580.00	4+912.00						0.26	0.26	A. Alivio
4+912.00	5+110.00						0.16	0.16	A. Alivio
5+110.00	5+370.00	0.50	47.99 mm/hr	C6	0.0411 Km <sup>2</sup>	0.274 m <sup>3</sup> /s	0.20	0.48	A.Paso
5+370.00	5+590.00	0.50	47.99 mm/hr	C7	0.0523 Km <sup>2</sup>	0.349 m <sup>3</sup> /s	0.17	0.52	A.Paso
5+590.00	5+830.00						0.19	0.19	A. Alivio
5+830.00	6+050.00						0.17	0.35	A. Alivio
6+050.00	6+280.00						0.18		
6+280.00	6+470.00	0.50	43.29 mm/hr	C8	0.0451 Km <sup>2</sup>	0.271 m <sup>3</sup> /s	0.15	0.42	A.Paso
6+470.00	6+590.00	0.50	47.38 mm/hr	C9	0.0483 Km <sup>2</sup>	0.318 m <sup>3</sup> /s	0.09	0.41	A.Paso
6+590.00	6+910.00						0.25	0.25	A. Alivio
6+910.00	7+150.00						0.19	0.19	A. Alivio
7+150.00	7+366.00						0.17	0.17	A. alivio
7+366.00	7+650.00						0.22	0.22	BADEN
7+650.00	7+880.00						0.18	0.18	A. Alivio
7+880.00	8+090.00	0.45	25.56 mm/hr	C10	0.0593 Km <sup>2</sup>	0.189 m <sup>3</sup> /s	0.17	0.35	A.paso
8+090.00	8+385.00						0.23	0.23	A. alivio
8+385.00	8+615.00						0.18	0.18	A. Alivio
8+615.00	8+889.00						0.22	0.22	BADEN
8+889.00	9+100.00						0.17	0.17	A. Alivio
9+100.00	9+290.00						0.15	0.15	A. Alivio
9+290.00	9+530.00						0.19	0.19	A. Alivio
9+530.00	9+690.00	0.50	31.70 mm/hr	C11	0.1795 Km <sup>2</sup>	0.790 m <sup>3</sup> /s	0.13	0.92	A.Paso
9+690.00	9+838.00						0.12	0.12	A. Alivio
9+838.00	10+020.00	0.45	28.24 mm/hr	C12	0.2235 Km <sup>2</sup>	0.789 m <sup>3</sup> /s	0.14	0.14	A.paso
10+020.00	10+220.00						0.15	0.26	A. Alivio
10+220.00	10+360.00						0.11		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

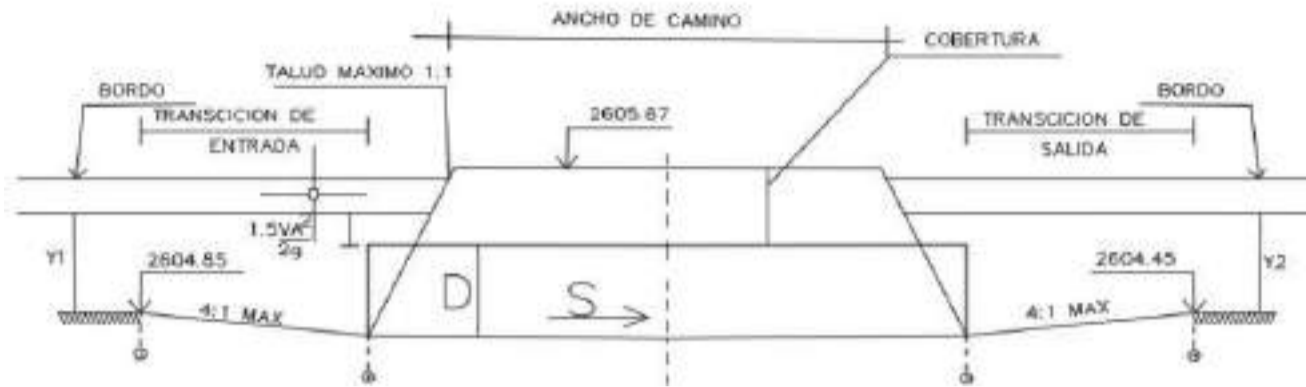
**DISEÑO ALCANTARILLA DE PASO PROG: 9+690.00 KM**

TESIS

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA**

TESISTA ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY  
MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO

FECHA Jul - 2021



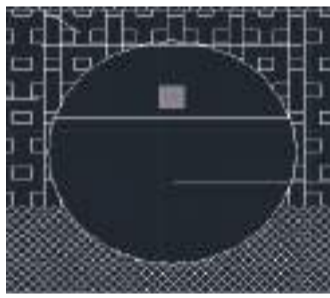
**Características de la vía**

Ancho de Calzada :	6.00 m
Talud :	1
Caudal de Aporte :	0.92 m3/s
Cota 1	2604.85 msnm
Cota 4	2604.45 msnm
Cota camino	2605.87 msnm
Cota 2	2604.27 msnm
Cota 3:	2604.09

**Diseño de la alcantarilla TMC 24 pulg.**

**I. CAUDAL DE APORTE**

Qd=	0.916	[m3/s]
-----	-------	--------



Ecuacion de Manning

$$Q = \frac{A \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

a. CAUDAL DE DISEÑO

$$A = \frac{D^2}{8} * (\theta \text{ rad} - \text{sen } \theta)$$

b. AREA HIDRULICA

$$P = \frac{D * \theta \text{ rad}}{2}$$

c. PERIMETRO MOJADO

$$\theta = 2 \text{arcCos} \left( \frac{D - 2Y}{D} \right)$$

**II. DIAMETRO DEL TUBO CIRCULAR**

**TIPOS DE ALCANTARILLAS MAS COMUNES**

En general para carreteras en zonas lluviosas se recomiendan los siguientes tipos de alcantarillas y pontones:

Tipo	Función	Tipo de Caudal y capacidad máxima estimada
TMC 600mm Ombos de concreto	Solamente como pase de agua	Qmax=0.40 m3/s
TMC 900mm	Mixta, de dimensiones mínimas por mantenimiento	Qmax=0.90 m3/s
TMC 1200mm	Para quebradas menores	Qmax=1.20 m3/s
TMC 1500mm	Para quebradas medianas	Qmax=2.00 m3/s
TMC 1800mm	Para quebradas grandes	Qmax=3.00 m3/s
Mreos de concreto	Quebradas	Caudal variable, poco cobertura de la carretera.

**ASUMIMOS EL DIAMTRO EN FUNCION AL CAUDAL Y A LAS RECOMENDACIONES DE MTC**

D =	32.00	Pulg
D =	0.81	m

**II. TIRANTE HIDRAULICO Y BORDE LIBRE**

Según el MTC: Recomienda que el diseño hidraulico como mínimo el 25% de la altura, diametro o flecha de la estructura.

Y =	0.61	m	BL =	0.20	m
-----	------	---	------	------	---

**III. PERIMETRO MOJADO**

$\theta =$	4.189	m
P =	1.702	m

$$P = \frac{D * \theta \text{ rad}}{2}$$

$$\theta = 2 \text{arcCos} \left( \frac{D - 2Y}{D} \right)$$

#### IV. AREA HIDRULICA

Ah=	0.417	m
-----	-------	---

$$A = \frac{D^2}{8} * (\theta \text{ rad} - \text{sen } \theta)$$

#### V. RADIO HIDRAULICO

Rh	0.245	m
----	-------	---

$$R_h = A_H / p$$

#### VI. ESPEJO DE AGUA

T	0.704	m
---	-------	---

$$R_h = 2\sqrt{Y(D-Y)}$$

$$Q_d > Q_{AP}$$

#### VII. CAUDAL DE DISEÑO

Qd=	0.925	m3/s	OK
QAp=	0.916	M3/s	

$$Q = \frac{A \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$S = 0.02$$

$$n = 0.025 \text{ Factor de rugosidad del material (Tabla N° 09)}$$

#### VIII. VELOCIDAD DE FLUJO

V =	2.22	m/s	OK
-----	------	-----	----

$$V = Q/A$$

$$P = \frac{D * \theta \text{ rad}}{2}$$

TABLA N° 10: Velocidades máximas admisibles (m/s) en conductos revestidos

TIPO DE REVESTIMIENTO	VELOCIDAD (M/S)
Concreto	3.0 - 6.0
Ladrillo con concreto	2.5 - 3.5
Mampostería de piedra y concreto	2.0

Fuente: HICANALES, Máximo Villón B.

Se deberá verificar que la velocidad mínima del flujo dentro del conducto no produzca sedimentación que pueda incidir en una 77 reducción de su capacidad hidráulica, recomendándose que la velocidad mínima sea

#### X. LONGITUD DE PROTECCIÓN

$$L_p = 3 \times D_i$$

Lp =	2.44	m
Lp =	2.50	m

Es la longitud del enrocado en seco colocado a mano, entre la transición y el canal de tierra, utilizándose las siguientes fórmulas para su cálculo:

El enrocado se colocará solo en la salida y en un espesor de 0.2 m.

#### XI. LONGITUD DE TUBERÍA.

Cota del camino	2606	msnm
-----------------	------	------

Cota del punto ② =	2604.27	msnm
--------------------	---------	------

$$\text{Long} = 2(Z(CC - C2)) + \text{AnchoCarretera}$$

Long tubería =	9.20	m
----------------	------	---

Long tubería =	9.20	m
----------------	------	---

#### Cota en el punto 2

$$\text{Área} = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

$$1.5 \times \frac{V_a^2}{2g} = 0.375$$

$$\text{El nivel de carga aguas arriba} = 2605.46 \text{ msnm}$$

## XII. CARGA HIDRÁULICA DISPONIBLE.

Sería la diferencia de niveles entre el pur

$$\Delta H = (C1 + Y1) - (C4 + Y2)$$

$$\Delta H = 0.40 \text{ m}$$

(Debe ser  $\geq$  a las pérdidas de carga)

## XIII. BALANCE DE ENERGÍA ENTRE ① Y ④.

$$E1 = E4 + \sum \text{Pérdidas}$$

$$\sum \text{Pérdidas} = Pe + Pf + Ps$$

$$Pe = \text{Pérdidas por entrada} = 0.5 \times \frac{Va^2}{2g} = 0.13$$

$$Ps = \text{Pérdidas por salida} = 0.65 \times \frac{Va^2}{2g} = 0.16$$

$$Pf = \text{Pérdidas por fricción} = f \frac{L}{D} \times \frac{Va^2}{2g} = 0.07$$

Donde:

$$f = 0.025 \quad (\text{Comúnmente asumido para casos prácticos})$$

$$L = 9.20$$

$$D = 0.81 \text{ m}$$

$$\sum \text{Pérdidas} = 0.36$$

$$E1 = 2605.71 \text{ m}$$

$$E4 + \sum \text{pérdidas} = 2605.67 \text{ m}$$

En la ecuación debe cumplirse la igualdad, o ser E1 ligeramente mayor, en nuestro caso se tiene:

$$E1 - (E4 + \sum \text{Pérdidas}) = 0.04 \text{ m}$$

Lo que significa que no habrá problema hidráulico, según nuestro cálculo la alcantarilla funcionará perfectamente.

### Cota en 3

La pendiente del tubo es - 0.02

$$\text{Entonces: } L \text{ tubería} \times S = 0.184$$

$$\text{Cota en el punto } \textcircled{3} = \text{Cota en el punto } \textcircled{2} + 0.184$$

$$\text{Cota en el punto } \textcircled{3} = 2604.09 \text{ msnm}$$

## XIV. COMPROBACIÓN DE DE CARGA HIDRÁULICA.

$$\sum \text{Pérdidas} = 0.359$$

$$\Delta H = 0.40 \text{ m}$$

Entonces :

$$\Delta H - \sum \text{Pérdidas} = 0.04$$

$\Delta H$	>	$\sum \text{Pérdidas}$
<b>CUMPLE</b>		



TESIS

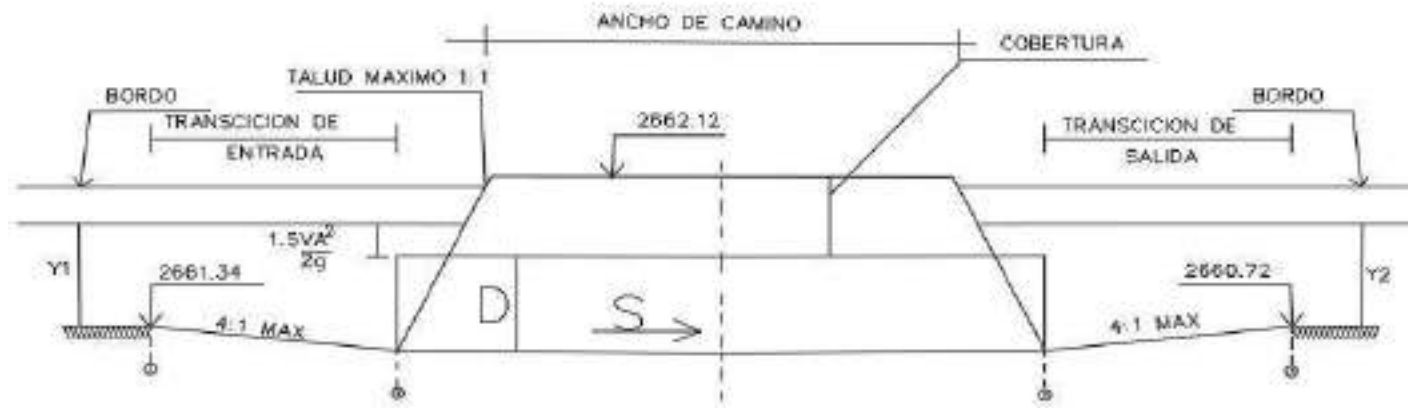
**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA**

TESISTA

ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY  
MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO

FECHA

Jul - 2021



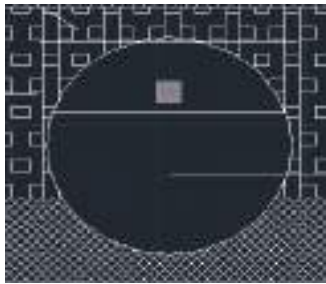
**Características de la vía**

Ancho de Calzada :	6.00	m
Talud :	1	
Caudal de Aporte :	0.30	m <sup>3</sup> /s
Cota 1:	2661.34	msnm
Cota 4:	2660.72	msnm
Cota camino:	2662.12	msnm
Cota 2:	2660.93	msnm
Cota 3:	2660.76	

**Diseño de la alcantarilla TMC 24 pulg.**

**I. CAUDAL DE APORTE**

Qd= 0.303 [m<sup>3</sup>/s]



Ecuacion de Manning

$$Q = \frac{A \times R^2 \times S^2}{n}$$

a. CAUDAL DE DISEÑO

$$A = \frac{D^2}{8} * (\theta \text{ rad} - \text{sen } \theta)$$

b. AREA HIDRULICA

$$P = \frac{D * \theta \text{ rad}}{2}$$

c. PERIMETRO MOJADO

$$\theta = 2 \text{arcCos} \left( \frac{D - 2Y}{D} \right)$$

**II. DIAMETRO DEL TUBO CIRCULAR**

**TIPOS DE ALCANTARILLAS MAS COMUNES**

En general para carreteras en zonas lluviosas se recomiendan los siguientes tipos de alcantarillas y pontones:

Tipo	Función	Tipo de Caudal y capacidad máxima estimada
IMC 600mm Órulos de concreto	Solamente como pase de agua	Qmax=0.40 m <sup>3</sup> /s
IMC 900mm	Para, de dimensiones mínimas por mantenimiento	Qmax=0.90 m <sup>3</sup> /s
IMC 1200mm	Para quebradas menores	Qmax=1.20 m <sup>3</sup> /s
IMC 1500mm	Para quebradas medianas	Qmax=2.00 m <sup>3</sup> /s
IMC 1800mm	Para quebradas grandes	Qmax=4.00 m <sup>3</sup> /s
Mreos de concreto	Quebradas	Caudal variable, poca cobertura de la carretera.

**ASUMIMOS EL DIAMTRO EN FUNCION AL CAUDAL Y A LAS RECOMENDACIONES DE MTC**

D =	24.00	Pulg
D =	0.61	m

## II. TIRANTE HIDRAULICO Y BORDE LIBRE

Según el MTC: Recomienda que el diseño hidraulico como mínimo el 25% de la altura, diametro o flecha de la estructura.

Y =	0.46	m	BL =	0.15	m
-----	------	---	------	------	---

## III. PERIMETRO MOJADO

$\theta =$	4.189	m
P =	1.277	m

$$P = \frac{D * \theta rad}{2} \quad \theta = 2 \arccos\left(\frac{D - 2Y}{D}\right)$$

## IV. AREA HIDRULICA

Ah =	0.235	m
------	-------	---

$$A = \frac{D^2}{8} * (\theta rad - \text{sen } \theta)$$

## V. RADIO HIDRAULICO

Rh	0.184	m
----	-------	---

$$R_h = A_H / P$$

## VI. ESPEJO DE AGUA

T	0.528	m
---	-------	---

$$R_h = 2\sqrt{Y(D - Y)}$$

$$Q_d > Q_{AP}$$

## VII. CAUDAL DE DISEÑO

Qd =	0.430	m <sup>3</sup> /s	OK
QAp =	0.303	M <sup>3</sup> /s	

$$Q = \frac{A \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$S = 0.02$$

$$n = 0.025 \quad \text{Factor de rugosidad del material (Tabla N° 09)}$$

## VIII. VELOCIDAD DE FLUJO

V =	1.83	m/s	OK
-----	------	-----	----

$$V = Q/A$$

$$P = \frac{D * \theta rad}{2}$$

TABLA N° 10: Velocidades máximas admisibles (m/s) en conductos revestidos

TIPO DE REVESTIMIENTO	VELOCIDAD (M/S)
Concreto	3.0 - 6.0
Ladrillo con concreto	2.5 - 3.5
Mampostería de piedra y concreto	2.0

Fuente: HCANALES, Máximo Villón B.

Se deberá verificar que la velocidad mínima del flujo dentro del conducto no produzca sedimentación que pueda incidir en una 77 reducción de su capacidad hidráulica, recomendándose que la velocidad mínima sea

## X. LONGITUD DE PROTECCIÓN

$$L_p = 3 \times D_i$$

Lp =	1.83	m
Lp =	2.50	m

Es la longitud del enrocado en seco colocado a mano, entre la transición y el canal de tierra, utilizando las siguientes fórmulas para su cálculo:

El enrocado se colocará solo en la salida y en un espesor de 0.2 m.

### XI. LONGITUD DE TUBERÍA.

Cota del camino 2662 msnm

Cota del punto ② = 2660.93 msnm

$$\text{Long} = 2(Z(CC - C2)) + \text{AnchoCarretera}$$

Long tubería = 8.38 m

**Long tubería = 8.40 m**

### Cota en el punto 2

$$\text{Área} = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

$$1.5 \times \frac{Va^2}{2g} = 0.256$$

El nivel de carga aguas arriba = 2661.80 msnm

### XII. CARGA HIDRÁULICA DISPONIBLE.

Sería la diferencia de niveles entre el pu

$$\Delta H = (C1 + Y1) - (C4 + Y2)$$

**ΔH = 0.62 m** (Debe ser ≥ a las pérdidas de carga)

### XIII. BALANCE DE ENERGÍA ENTRE ① Y ④.

$$E1 = E4 + \sum \text{Pérdidas}$$

$$\sum \text{Pérdidas} = Pe + Pf + Ps$$

$$Pe = \text{Pérdidas por entrada} = 0.5 \times \frac{Va^2}{2g} = 0.09$$

$$Ps = \text{Pérdidas por salida} = 0.65 \times \frac{Va^2}{2g} = 0.11$$

$$Pf = \text{Pérdidas por fricción} = f \frac{L}{D} \times \frac{Va^2}{2g} = 0.06$$

Donde:

f = 0.025 (Comúnmente asumido para casos prácticos)

L = 8.40

D = 0.61 m

**Σ Pérdidas = 0.25**

**E1 = 2661.97 m**

**E4 + Σpérdidas = 2661.60 m**

En la ecuación debe cumplirse la igualdad, o ser E1 ligeramente mayor, en nuestro caso se tiene:

$$E1 - (E4 + \sum \text{Pérdidas}) = 0.37 \text{ m}$$

**Lo que significa que no habrá problema hidráulico, según nuestro cálculo la alcantarilla funcionará perfectamente.**

### Cota en 3

a pendiente del tubo es: 0.02

Entonces: **L tubería × S = 0.168**

Cota en el punto ③ = Cota en el punto ② + 0.168

**Cota en el punto ③ = 2660.76 msnm**

### XIV. COMPROBACIÓN DE DE CARGA HIDRÁULICA.

Σ Pérdidas = 0.255

ΔH = 0.62 m Entonces :

**ΔH - Σ Pérdidas = 0.37**

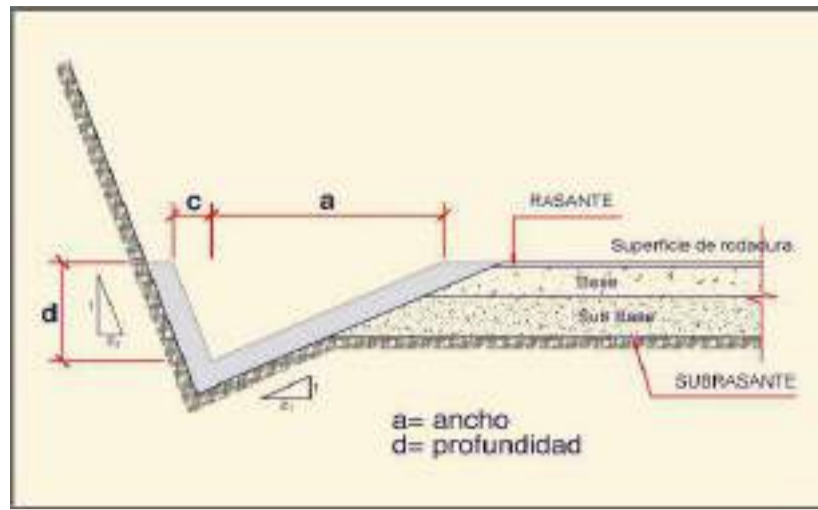
**ΔH > Σ Pérdidas**  
**CUMPLE**

DISEÑO DE ALCANTARILLAS CIRCULARES- CARRETERA CUTERVO SAN JOSE DE CULLANMAYO

PROG.	ESTRUCTURA	Q (M3/S) APORTE	DIAMETRO (D)	COEF. RUGOS. (n)	PEND (S)	TIRANTE (Y)	PERIMETRO MOJADO (P)	AREA HIDRAULICA (A)	RADIO HIDRAULICO (R=A/P)	ESPEJO DE AGUA (T)	Q (M3/S) DISEÑO. $Q = \frac{A \times R^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$	VEL. (V=Q/A)	Qtransp> Q Diseño	DIAMETRO COMERCIAL (Ø)	BORDE LIBRE (BL = Ø - Y)
0+138.00	A. Alivio	0.28 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.32 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
0+495.00	A. Alivio	0.30 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.23 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
0+880.00	A. Paso	0.29 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.30 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
0+950.00	A. Alivio	0.18 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	2.05 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
1+180.00	A. Alivio	0.13 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	2.95 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
1+340.00	A. Paso	0.58 m³/s	0.81 m	0.025	0.015	0.610 m	1.702 m	0.417 m²	0.245 m	0.704 m	0.801 m³/s	1.38 m/s	OK	32.00 "	0.20 m
1+880.00	A. Alivio	0.11 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	3.50 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
2+080.00	A. Paso	0.37 m³/s	0.81 m	0.025	0.015	0.610 m	1.702 m	0.417 m²	0.245 m	0.704 m	0.801 m³/s	2.19 m/s	OK	32.00 "	0.20 m
2+560.00	A. Paso	0.45 m³/s	0.81 m	0.025	0.015	0.610 m	1.702 m	0.417 m²	0.245 m	0.704 m	0.801 m³/s	1.79 m/s	OK	32.00 "	0.20 m
2+870.00	A. Alivio	0.20 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.89 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
3+120.00	A. Alivio	0.12 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	3.15 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
3+270.00	A. Alivio	0.10 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	3.63 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
3+400.00	A. Alivio	0.23 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.64 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
3+715.00	A. Alivio	0.19 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.91 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
3+970.00	A. Alivio	0.24 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.56 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
4+580.00	A. Alivio	0.21 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.75 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
4+912.00	A. Alivio	0.26 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.42 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
5+110.00	A. Alivio	0.16 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	2.38 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
5+370.00	A. Paso	0.48 m³/s	0.81 m	0.025	0.015	0.610 m	1.702 m	0.417 m²	0.245 m	0.704 m	0.801 m³/s	1.67 m/s	OK	32.00 "	0.20 m
5+590.00	A. Paso	0.52 m³/s	0.81 m	0.025	0.015	0.610 m	1.702 m	0.417 m²	0.245 m	0.704 m	0.801 m³/s	1.53 m/s	OK	32.00 "	0.20 m
5+830.00	A. Alivio	0.19 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.97 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
6+050.00	A. Alivio	0.35 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.05 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
6+280.00	A. Paso	0.42 m³/s	0.81 m	0.025	0.015	0.610 m	1.702 m	0.417 m²	0.245 m	0.704 m	0.801 m³/s	1.90 m/s	OK	32.00 "	0.20 m
6+470.00	A. Paso	0.41 m³/s	0.81 m	0.025	0.015	0.610 m	1.702 m	0.417 m²	0.245 m	0.704 m	0.801 m³/s	1.94 m/s	OK	32.00 "	0.20 m
6+590.00	A. Alivio	0.25 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.48 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
7+150.00	A. Alivio	0.19 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.97 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
7+366.00	A. Alivio	0.17 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	2.19 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
7+650.00	A. Alivio	0.18 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	2.05 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
8+090.00	A. Paso	0.35 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.05 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
8+385.00	A. Alivio	0.23 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.60 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
8+615.00	A. Alivio	0.18 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	2.05 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
9+100.00	A. Alivio	0.17 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	2.24 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
9+290.00	A. Alivio	0.15 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	2.48 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
9+530.00	A. Alivio	0.19 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.97 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
9+690.00	A. Paso	0.92 m³/s	0.81 m	0.025	0.02	0.610 m	1.702 m	0.417 m²	0.245 m	0.704 m	0.925 m³/s	1.01 m/s	OK	32.00 "	0.20 m
9+838.00	A. Alivio	0.12 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	3.19 m/s	OK	24.00 "	0.15 m
10+020.00	A. Paso	0.14 m³/s	0.81 m	0.025	0.015	0.610 m	1.702 m	0.417 m²	0.245 m	0.704 m	0.801 m³/s	5.59 m/s	OK	32.00 "	0.20 m
10+220.00	A. Alivio	0.26 m³/s	0.61 m	0.025	0.015	0.457 m	1.277 m	0.235 m²	0.184 m	0.528 m	0.372 m³/s	1.42 m/s	OK	24.00 "	0.15 m



DISEÑO DE CUNETA TRIANGULAR



FUENTE: MANUAL DE HIDROLOGIA E HIDRAULICA

DATOS:

TALUD INT. 1 : 1.5

TALUD. EXT. 1 : 1

d =	0.30	m	Profundidad
a =	0.75	m	ancho
y =	0.23	m	tirante
K =	67		coeficiente de Strickler
n =	0.015		Coficiente de rugosidad

DISEÑO HIDRAULICO

• Radio hidráulico (R<sub>h</sub>):

$$R_h = \frac{Hx\sqrt{13}}{10}$$

$$R_h = \left(\frac{mV}{\sqrt{S}}\right)^{1.48}$$

• Sección mojada (A):

$$A = \frac{13H^2}{12}$$

Donde:

- n : Coeficiente de Manning
- K : Coeficiente de Strickler (1/n)
- V : Velocidad admisible
- S : Pendiente en m/m
- Q : Capacidad en m<sup>3</sup>/seg

CAUDAL DE DISEÑO

$$Q = A \times V = \frac{(AxR_h^{2/3} \times S^{1/2})}{n}$$

Donde:

- Q : Caudal (m<sup>3</sup>/seg)
- V : Velocidad media (m/s)
- A : Área de la sección (m<sup>2</sup>)
- P : Perímetro mojado (m)
- R<sub>h</sub> : A/P Radio hidráulico (m) (área de la sección entre el perímetro mojado).
- S : Pendiente del fondo (m/m)
- n : Coeficiente de rugosidad de Manning

VELOCIDAD MEDIA

$$V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

$$R = A / P$$

$$Q = VA$$

Donde:

- Q: Caudal (m<sup>3</sup>/s)
- V: Velocidad media de flujo (m/s)
- A: Área de la sección hidráulica (m<sup>2</sup>)
- P: Perímetro mojado (m)
- R: Radio hidráulico (m)
- S: Pendiente de fondo (m/m)
- n: Coeficiente de Manning (Ver Tabla N° 09)

Q manning > Q de aporte,

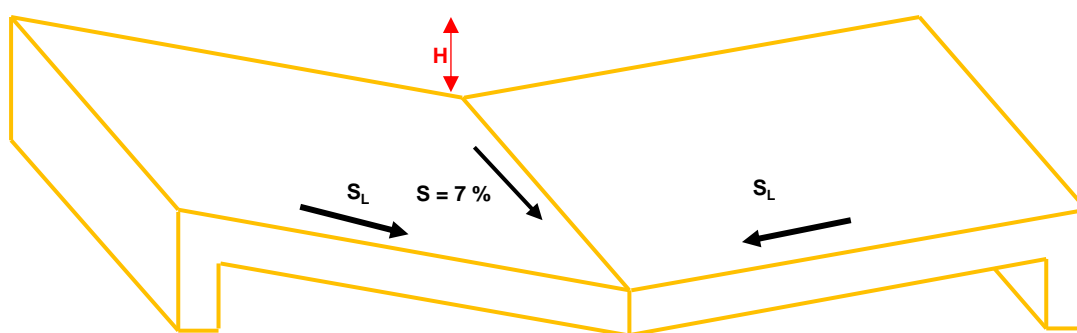
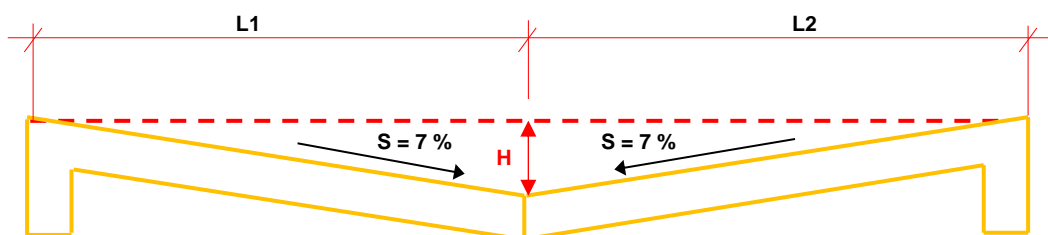
RESULTADOS:

Elem.	TRAMO	S m/m	A (m <sup>2</sup> )	P (m)	R <sub>h</sub> (m)	Q <sub>d</sub> (m <sup>3</sup> /s)	V <sub>d</sub> (m <sup>2</sup> /s)	Q <sub>ap</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>d</sub> > Q <sub>ap</sub>	V <sub>d</sub> < V <sub>máx</sub>
T-1	0+000.00 0+138.00	0.045	0.10	0.45	0.11	0.31	3.23	0.11	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-2	0+138.00 0+495.00	0.0706	0.10	0.45	0.11	0.39	4.04	0.28	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-3	0+495.00 0+880.00	0.0706	0.10	0.45	0.11	0.39	4.04	0.30	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-4	0+880.00 0+950.00	0.0259	0.10	0.45	0.11	0.24	2.45	0.06	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-5	0+950.00 1+180.00	0.0259	0.10	0.45	0.11	0.24	2.45	0.18	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-6	1+180.00 1+340.00	0.0259	0.10	0.45	0.11	0.24	2.45	0.13	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-7	1+340.00 1+745.00	0.0559	0.10	0.45	0.11	0.35	3.60	0.32	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-8	1+745.00 1+880.00	0.0434	0.10	0.45	0.11	0.31	3.17	0.11	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-9	1+880.00 2+080.00	0.0434	0.10	0.45	0.11	0.31	3.17	0.16	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-10	2+080.00 2+275.00	0.0434	0.10	0.45	0.11	0.31	3.17	0.15	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-11	2+275.00 2+560.00	0.0395	0.10	0.45	0.11	0.29	3.02	0.22	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-12	2+560.00 2+870.00	0.0395	0.10	0.45	0.11	0.29	3.02	0.24	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-13	2+870.00 3+120.00	0.0395	0.10	0.45	0.11	0.29	3.02	0.20	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-14	3+120.00 3+270.00	0.0395	0.10	0.45	0.11	0.29	3.02	0.12	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-15	3+270.00 3+400.00	0.0395	0.10	0.45	0.11	0.29	3.02	0.10	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-16	3+400.00 3+715.00	0.0395	0.10	0.45	0.11	0.29	3.02	0.23	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-17	3+715.00 3+970.00	0.0486	0.10	0.45	0.11	0.33	3.35	0.19	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-18	3+970.00 4+310.00	0.0486	0.10	0.45	0.11	0.33	3.35	0.24	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-19	4+310.00 4+580.00	0.0486	0.10	0.45	0.11	0.33	3.35	0.21	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-20	4+580.00 4+912.00	0.0486	0.10	0.45	0.11	0.33	3.35	0.26	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-21	4+912.00 5+110.00	0.0486	0.10	0.45	0.11	0.33	3.35	0.16	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-22	5+110.00 5+370.00	0.0353	0.10	0.45	0.11	0.28	2.86	0.20	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-23	5+370.00 5+590.00	0.0353	0.10	0.45	0.11	0.28	2.86	0.17	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-24	5+590.00 5+830.00	0.0353	0.10	0.45	0.11	0.28	2.86	0.19	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-25	5+830.00 6+050.00	0.0353	0.10	0.45	0.11	0.28	2.86	0.17	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-26	6+050.00 6+280.00	0.0345	0.10	0.45	0.11	0.28	2.83	0.18	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-27	6+280.00 6+470.00	0.0345	0.10	0.45	0.11	0.28	2.83	0.15	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-28	6+470.00 6+590.00	0.0345	0.10	0.45	0.11	0.28	2.83	0.09	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-29	6+590.00 6+910.00	0.0345	0.10	0.45	0.11	0.28	2.83	0.25	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-30	6+910.00 7+150.00	0.0711	0.10	0.45	0.11	0.40	4.06	0.19	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-31	7+150.00 7+366.00	0.0711	0.10	0.45	0.11	0.40	4.06	0.17	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-32	7+366.00 7+650.00	0.0326	0.10	0.45	0.11	0.27	2.75	0.22	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-33	7+650.00 7+880.00	0.0326	0.10	0.45	0.11	0.27	2.75	0.18	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-34	7+880.00 8+090.00	0.0326	0.10	0.45	0.11	0.27	2.75	0.17	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-35	8+090.00 8+385.00	0.0282	0.10	0.45	0.11	0.25	2.55	0.23	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-36	8+385.00 8+615.00	0.0282	0.10	0.45	0.11	0.25	2.55	0.18	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-37	8+615.00 8+889.00	0.0282	0.10	0.45	0.11	0.25	2.55	0.22	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-38	8+889.00 9+100.00	0.0162	0.10	0.45	0.11	0.19	1.94	0.17	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-39	9+100.00 9+290.00	0.0513	0.10	0.45	0.11	0.34	3.45	0.15	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-40	9+290.00 9+530.00	0.0513	0.10	0.45	0.11	0.34	3.45	0.19	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-41	9+530.00 9+690.00	0.0513	0.10	0.45	0.11	0.34	3.45	0.13	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-42	9+690.00 9+838.00	0.0181	0.10	0.45	0.11	0.20	2.05	0.12	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-43	9+838.00 10+020.00	0.0757	0.10	0.45	0.11	0.41	4.18	0.14	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-44	10+020.00 10+220.00	0.0115	0.10	0.45	0.11	0.16	1.63	0.15	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA
T-45	10+220.00 10+360.00	0.0405	0.10	0.45	0.11	0.30	3.06	0.11	DISEÑO CORRECTO	VEL. CORRECTA

**DISEÑO DE BADEN PROG: 02+275, PROG 07+650, PROG 08+889**

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO- SAN JOSE DE CULLANMAYO KM 00+000 -10+360, CAJAMRACA.

PROYECTO :



PROG: 02+275	
Caudal de Cuenca =	0.18 m <sup>3</sup> /s
Caudal de cunetas =	0.38 m <sup>3</sup> /s
Caudal de diseño =	0.56 m <sup>3</sup> /s

PROG 07+650	
Caudal de Cuenca =	m <sup>3</sup> /s
Caudal de cunetas =	0.22 m <sup>3</sup> /s
Caudal de diseño =	0.22 m <sup>3</sup> /s

PROG 08+889	
Caudal de Cuenca =	m <sup>3</sup> /s
Caudal de cunetas =	0.22 m <sup>3</sup> /s
Caudal de diseño =	0.22 m <sup>3</sup> /s

Cálculos:

$$L1 = 3.50 \text{ m} \quad H = 0.25 \text{ m} \quad n = 0.022 \text{ concreto}$$

$$L2 = 3.50 \text{ m} \quad S_L = 0.070 \text{ m/m}$$

$$Z = 14.29$$

Empleando la formula de Manning

$$Q = \frac{A * R^{2/3} * S^{1/2}}{n}$$

$$A = 0.858 \text{ m}^2$$

$$P = 7.017 \text{ m}$$

$$R = 0.122 \text{ m}$$

$$Q_{\text{baden}} = 2.54 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{CONFORME}$$



TESIS:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD TRAMO  
CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA.TESISTAS: Arrascue Olivera Yean Harly  
Mendoza Soberon José Homero

FECHA: Jun-21

Item	Descripcion	Und.	Metrado Total
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
01.01	CARTEL DE OBRA (3.60x7.20 m)	UND	1.00
01.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	EST	1.00
01.03	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	TOT	2.00
01.04	BAÑOS PORTATILES PARA OBREROS	MES	3.00
01.05	ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA	MES	10.00
01.06	ESTABILIZACIÓN DE TALUS A TRAVEZ DE UNA PROPUESTA ECOLOGICA	GLB	1.00
01.07	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	10.36
<b>02</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>		
02.01	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL Y COLECTIVA	TOT	1.00
02.02	ELABORACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	EST	1.00
02.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	Glb	1.00
02.04	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD	und	3.00
<b>03</b>	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>		
03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE VIA	M2	7324.00
03.02	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	M3	460822.99
03.03	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	M2	56160.00
03.04	RELLENO DE LA SUB RASANTE CON MATERIAL PROPIO	M3	3745.79
03.05	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL EXEDENTE</b>		
03.05.01	<b>TRANSPORTE TRAMO KM.00+000 - KM. 05+000</b>		
03.05.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS ENTRE 120 m Y 1000	M3K	75284.90
03.05.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PAR A DISTANCIAS MAYOR A 1 km	m3k	112499.97
03.05.04	<b>TRANSPORTE TRAMO KM. 05+000 - KM. 10+360</b>		
03.05.05	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS ENTRE 120 m Y 1000	M3K	38625.85
03.05.06	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PAR A DISTANCIAS MAYOR A 1 km	M3K	191134.09
<b>04</b>	<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO</b>		
04.01	SUB BASE GRANULAR e= 0.30	M3	14419.20
04.02	SUB BASE GRANULAR e=0.20 m	M3	5200.00
04.03	BASE GRANULAR e=0.20m	M3	7209.60
04.04	BASE GRANULAR e = 0.15 m	M3	5200.00
04.05	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	74064.00
04.06	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 0.05 m	M3	3703.20
04.07	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA	M2	74064.00
04.08	<b>TRANSPORTE DE MATERIALES</b>		
04.08.01	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA SUB BASE	M3K	16280.20
04.08.02	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA BASE	M3K	10740.10
04.08.03	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	M3K	3703.20
<b>04</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>		
04.01	<b>ALCANTARILLA TMCS - 24"</b>		
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	520.00
04.01.02	LIMPIEZA DE CAUCES	M3	69.75
04.01.03	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	653.67
04.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	55.71
04.01.05	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	M3	208.51
04.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	220.51
04.01.07	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	KG	5445.63
04.01.08	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3	110.76
04.01.09	SOLAQUEO DE ESTRUCTURAS DE ENTRADA Y SALIDA	M2	297.41
04.01.10	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	M3	59.02
04.01.11	TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR Ø=24"	M	288.30
05.02	<b>ALCANTARILLA TMC - Ø 32"</b>		
05.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	117.60
05.02.02	LIMPIEZA DE CAUCES	m3	15.75
05.02.03	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	55.70
05.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	2.29
05.02.05	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	m3	49.90
05.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	71.02
05.02.07	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	1291.82
05.02.08	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	130.90
05.02.09	SOLAQUEO DE ESTRUCTURA DE ENTRADA Y SALIDA	m2	101.33
05.02.10	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m3	21.13
05.02.11	TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR Ø=32"	m	65.10

05.03	BADEN		
05.03.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	126.00
05.03.02	LIMPIEZA DE CAUCES	M3	126.00
05.03.03	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	165.69
05.03.04	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	M3	31.50
05.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	100.08
05.03.06	MAMPOSTERIA DE PIEDRA F'C=175 KG/CM2	M3	127.68
05.04	CUNETAS		
05.04.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	2913.75
05.04.02	PERFILADO DE CUNETETA	M	10360.00
05.04.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	M3	2486.40
05.05	SELLADOR PARA OBRAS DE ARTE		
04.04.01	SELLADOR ELASTOMERICO	M	10360.00
04.04.02	IMPRIMANTE PARA SELLADOR	GLN	103.60
04.04.03	JUNTA DE DILATACION CON ASFALTO	M	4251.67
06	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL		
06.01	POSTES O HITOS KILOMETRICOS	UND	11.00
06.02	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS	ML	10360.00
06.03	SEÑALES PREVENTIVAS INCLUIDO POSTES	UND	130.00
06.04	SEÑALES REGLAMENTARIAS INCLUIDO POSTES	UND	22.00
06.05	SEÑALES INFORMATIVAS INCLUIDO POSTES	UND	10.00
07	IMPACTO AMBIENTAL		
07.01	PROGRAMA DE MITIGACION, PREVENCION Y CORRECCION	EST	1.00
07.02	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	EST	1.00
07.03	PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL	EST	1.00
07.04	PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES	EST	1.00
07.05	ESPECIALISTA AMBIENTAL	MES	10.00
07.06	PLAN DE CIERRE DE OBRA	GLB	1.00

**COTIZACIONES, JUNIO - 2021**

<b>Ítem</b>	<b>Recurso</b>	<b>Und</b>	<b>precio con igv</b>	<b>Precio S/. sin IGV</b>
1.00	CAPATAZ	hh	33.13	28.08
2.00	OPERARIO	hh	27.34	23.17
3.00	OFICIAL	hh	21.61	18.31
4.00	PEON	hh	19.54	16.56
5.00	TOPOGRAFO	hh	28.91	24.50
6.00	NIVELADOR	hh	27.79	23.55
7.00	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	27.34	23.17
8.00	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	27.34	23.17
9.00	BANDERERO	hh	19.54	16.56

Fuente: Revista Constructivo - Mayo 2021

**COTIZACIONES, JUNIO - 2021**

<b>ITEM</b>	<b>Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>PRECIO CON IGV</b>	<b>PRECIO SIN IGV</b>
1	PIEDRA SELECCIONADA	m3	141.60	120.00
2	ARENA FINA	m3	77.64	65.80
3	ARENA GRUESA	m3	59.24	50.20
4	AFIRMADO	m3	12.50	10.60
5	MATERIAL DE CANTERA	m3	10.00	8.40
6	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	57.60	48.81
7	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	55.70	47.20

FUENTE: DISTRIBUIDORA PERES

## COTIZACIONES, JUNIO - 2021

ÍTEM	RECURSO		CAPECO	PROMART	SODIMAC	P.USADO	PRECIO SIN IGV
1	CLAVOS PARA MADRA CON CABEZA DE 4"	KG	5.31	6.35	6.90	5.31	4.50
2	CLAVOS PARA MADRA CON CABEZA DE 2"	KG	4.48	5.00	4.50	4.48	3.80
3	CLAVOS PARA MADRA CON CABEZA DE 1"	kg	4.13	4.5	4.20	4.13	3.50
4	CLAVO PARA CALAMINA 1 1/2"	kg	6.20	6.14	7.95	6.14	5.20
5	ALAMBRE NEGRO # 16	KG	5.31	9.6	9.5	5.31	4.5
6	ALAMBRE NEGRO # 08	KG	5.31	5.4	8.6	5.31	4.5
7	ASFALTO LIQUIDO RC - 250	Gal	9.45	9.50	9.60	9.45	8.01
8	ASFALTO LIQUIDO MC-30	Gal	7.71	10.20	12.20	12.20	10.34
9	TRIPLAY LUPUNA 1.22X2.40	und	28.95	69.90	35.90	28.95	24.53
ÍTEM	RECURSO		SHOPSTAR	PROMART	SODIMAC	P.USADO	PRECIO SIN IGV
10	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR	Gal	61.90	64.9	52.1	52.10	44.14
11	PINTURA ESMALTE SINTETICO	Gal	45.50	36.44	47.00	36.44	30.88
12	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICO	Gal	42.17	60.00	47.00	42.17	35.74
13	MALLA CERCADORA NARANJA	Rll	37.90	44.90	44.90	37.90	32.12
14	CALAMINA GALVANIZADA 0.30x830x3600 mm	Und	33.87	35.60	34.20	33.87	28.70
15	PERNOS 1/4" X4"	Pza	29.50	30.00	30.14	29.50	25.00
16	PERNOS DE 3/4"x6" (Incluye arandelas + tuercas)	Und	13.40	10.27	16.80	10.27	8.70
17	PERNOS DE 3/8" X 4"	Pza	10.90	7.43	11.50	7.43	6.30
18	PERNOS DE 5/8" X 14"	Pza	15.60	13.28	14.50	13.28	11.25
19	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1"X1"X3/16"	Und	10.03	12.50	13.20	10.03	8.50
20	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2"	Pza	112.50	106.99	135.20	106.99	90.67
21	CASCO DE SEGURIDAD	Und	29.90	29.40	26.55	26.55	22.50
22	LENTES DE PROTECCION	pza	24.90	16.50	9.50	9.50	8.05
23	PROTECTOR DE OIDOS TIPO TAPON	Par	5.20	7.90	4.72	4.72	4.00
24	RESPIRADOR CONTRA POLVO	Und	49.90	19.35	42.84	19.35	16.40
25	GUANTES DE CUERO	Par	14.87	19.90	22.90	14.87	12.60
26	GUANTES DE JEBE	Par	10.90	12.90	10.03	10.03	8.50
27	CHALECO REFLECTIVO	Und	42.20	36.20	35.40	35.40	30.00
28	BOTAS DE CAUCHO	Par	60.12	50.00	47.20	47.20	40.00
29	DESMOLDANTE PARA ENCOFRADO	Gln	94.40	143.20	94.40	94.40	80.00
30	RADIO 2 VIAS T31VP	Und	255.00	249.00	329.00	249.00	211.02
31	CINTA DE SEGURIDAD	rll	49.90	41.30	67.90	41.30	35.00
32	IMPRIMANTE BITUMINOSO	Gal	53.10	68.00	80.00	53.10	45.00

## COTIZACIONES

ITEM	RECURSOS	Unidad	PRECIO CON IGV	PRECIO SIN IGV
1	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	9.44	8.00
2	ESTACION TOTAL	hm	16.23	15.50
3	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	21.36	18.10
4	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 136-170H 15-17 ton	hm	177.00	150.00
5	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 5.5 - 20 ton	hm	227.62	192.90
6	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70 HP 5-8 ton	hm	200.60	170.00
7	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	17.70	15.00
8	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 69 HP	hm	156.13	132.31
9	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	191.16	162.00
10	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	224.20	190.00
11	EXCAVADORA HIDRULICA SOBRE ORUGAS 220-250 HP	hm	366.27	310.40
12	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	194.70	165.00
13	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	342.32	290.10
14	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	200.60	190.20
15	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	112.57	254.15
16	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	112.57	134.15
17	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	112.57	10.44
18	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	6.44	5.46
19	CAMION CISTERNA (3,500 GLNS.)	hm	153.40	130.00
20	MAQUINA PARA PINTAR PAVIMENTO	hm	83.01	70.35
21	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	14.87	12.60

Fuente : Expediente tecnico: "Corredor vial cutervo - Socota -San Andres - Santo tomas - Pinpingos - Cuica, 2020"



**COSTOS DE PROGRAMAS AMBIENTALES**

Item	Descripcion	Und.	Metrado	P.Unitario	Parcial
<b>7.1</b>	<b>Programa de Mitigacion, Prevencion y Correccion</b>				<b>105,500.00</b>
7.1.1	Sub-Programa de Manejo de Residuos y Efluentes				<b>9,500.00</b>
7.1.1.1	Manejo de Residuos Solidos				
7.1.1.2	Contenedores de Residuos Solidos	glb	40.00	100.00	4,000.00
7.1.1.3	Disposicion de residuos solidos	glb	10.00	550.00	5,500.00
7.1.2	Manejo de Aguas Residuales				<b>24,500.00</b>
7.1.2.1	Tanque Septico	u	2.00	1,500.00	3,000.00
7.1.2.2	Trampa de Grasa (Uso domestico)	u	2.00	1,500.00	3,000.00
7.1.2.3	Trampa de Grasa (Uso Industrial)	u	1.00	1,500.00	1,500.00
7.1.2.4	Pozas de Percolación (Costo estimado)	u	6.00	1,500.00	9,000.00
7.1.2.5	Transporte Especializado de Residuos Peligrosos- Grasas (EPS) - Furgon 10 TM.	u	4.00	2,000.00	8,000.00
7.1.3	Manejo de Residuos Peligrosos				<b>71,500.00</b>
7.1.3.1	Contenedores de Residuos Peligrosos (Cilindros metalicos)	u	40.00	90.00	3,600.00
7.1.3.2	Transporte Especializado de Residuos Peligrosos- Aceite (EPS) - Camión Cisterna de 6100 galones	Viaje	10.00	5,500.00 (1)	55,000.00
7.1.4	Disposición Final de Residuos Peligrosos				
7.1.4.1	Trapos, waipes y otros residuos contaminados con hidrocarburos	Tn.	2.00	680.00	1,360.00
7.1.4.2	Materiales Peligrosos (Pilas, baterias, filtros, cartuchos y similares)	Tn.	2.00	620.00	1,240.00
7.1.4.3	Transporte Especializado de Residuos Peligrosos- Solidos (EPS) - Furgon 2.5 TM.	Viaje	2.00	3,800.00 (1)	7,600.00
7.1.5	Sub Programa de Señalización				
7.1.5.1	Señalización temporal durante la fase de construcción (Areas auxiliares)	u	30.00	50.00	1,500.00
7.1.5.2	Señalización temporal (Preventiva en zona escolar durante fase de construcción)	u	3.00	200.00	600.00
7.1.5.3	Señalización Temporal de Peligro en areas de almacenamiento de residuos	u	3.00	200.00	600.00
<b>7.2</b>	<b>Programa de Monitoreo Ambiental</b>				<b>16,420.00</b>
7.2.1	Monitoreo de la Calidad del Agua (2 muestras en 10 puntos por 3 veces)	pto	10.00	514.00 (2)	5,140.00
7.2.2	Monitoreo de la Calidad del Aire (2 muestras por 20 puntos por 3 veces)	pto	10.00	702.00 (2)	7,020.00
7.2.3	Monitoreo de Ruidos ( 2 muestras por 15 puntos por 3 veces)	pto	10.00	186.00 (2)	1,860.00
7.2.4	Transporte de Equipos, Movilidad para profesionales, estadia y viaticos (tres veces)	veces	3.00	800.00 (2)	2,400.00
<b>7.3</b>	<b>Programa de Capacitacion y Educacion Ambiental</b>				<b>27,000.00</b>
7.3.1	Al Personal de Obra	Glb	3.00	3,000.00	9,000.00
7.3.2	A la Poblacion Local	Glb	3.00	3,000.00	9,000.00
7.3.3	Al Personal Profesional y Tecnico	Glb	3.00	3,000.00	9,000.00
<b>7.4</b>	<b>Pograma de Asuntos Sociales</b>				<b>21,830.74</b>
7.4.1	<b>Sub-Programa de Relaciones Comunitarias</b>				
7.4.2	Codigo de Conducta	Glb	1.00	500.00	500.00
7.4.3	Mecanismos de Comunicación e Informacion entre pobladores y empresa	Glb	1.00	3,500.00	3,500.00
7.4.4	Mecanismos de Prevencion y Resolucion de conflictos	Glb	1.00	1,200.00	1,200.00
7.4.5	Señal Informativa Ambiental	glb	1.00	330.74	330.74
7.4.6	Estructura de Soporte de Señales	u	8.00	350.00	2,800.00
7.4.7	Estructura de Soporte de Señales Tipo E-1	u	8.00	750.00	6,000.00
7.4.8	Estructura de Soporte de Señales Tipo E-2	u	10.00	750.00	7,500.00
<b>7.5</b>	<b>Especialista Ambiental</b>	meses	<b>10.00</b>	<b>4,000.00</b>	<b>40,000.00</b>
<b>7.6</b>	<b>Plan de cierre de obra</b>				<b>10,629.77</b>
7.6.1	Restaruracion de areas afectadas por patio de maquinas	m2	200.00	3.36	671.77
7.6.2	Restaruracion de areas afectadas por campamento	m2	48.00	3.36	161.23
7.6.7	Revegetacion de areas con pasto natural de la zona	m2	248.00	13.26	3,287.61
7.6.8	Limpieza de obra	ml	10,360.00	0.63	6,509.15

**RESUMEN DEL COSTO DE LOS PROGRAMAS AMBIENTALES**

Item	Descripcion	Total S/.
1	Programa de Mitigacion, Prevencion y Correccion	105,500.00
2	Programa de Monitoreo Ambiental	16,420.00
3	Programa de Capacitacion y Educacion Ambiental	27,000.00
4	Pograma de Asuntos Sociales	21,830.74
5	Especialista Ambiental	40,000.00
6	plan de cierre de obra	10,629.77
<b>TOTAL S/.</b>		<b>264,800.51</b>

**DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES**

**TESIS:** DISEÑO DE INFRAESTRUTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
TRAMO CUTERVO SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJMARCA

**FECH.** Jul-21

COD	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	%PART	TIEMPO	PRECIO	PARCIAL
<b>01</b>	<b>PERSONAL PROFESIONAL Y AXILIAR</b>						<b>S/ 310,000.00</b>
01.1	Ing. Residente de Obra	Mes	1	100%	10	10,000.00	100,000.00
01.2	Ing. Asistente de residente de obra	Mes	1	100%	10	5,000.00	50,000.00
01.3	Especialista en suelos y pavimentos	Mes	1	100%	10	4,000.00	40,000.00
01.4	Ing. Responsable de seguridad en obra	Mes	1	100%	10	4,000.00	40,000.00
01.6	Jefe de oficina tecnica	Mes	1	100%	10	3,000.00	30,000.00
01.7	Administrador	Mes	1	100%	10	2,500.00	25,000.00
01.8	Contador	Mes	1	100%	10	2,500.00	25,000.00
<b>02</b>	<b>PERSONAL TECNICO</b>						<b>S/ 146,000.00</b>
02.1	Maestro de Obra (Capataz)	Mes	1	100%	10	3,500.00	35,000.00
02.2	Almacenero	Mes	2	100%	10	1,800.00	36,000.00
02.3	SEGURIDAD (Guardian Y vigilancia)	Mes	4	100%	10	1,500.00	60,000.00
03.3	Secretaria	Mes	1	100%	10	1,500.00	15,000.00
<b>03</b>	<b>ENSAYO DE LABORATORIO</b>						<b>S/ 500,000.00</b>
03.1	Ensayo de SUELOS	Und	10		10	2,500.00	250,000.00
03.2	Ensayo de Concreto	Und	5		10	2,500.00	125,000.00
03.3	Ensayo de pavimentos	Und	5		10	2,500.00	125,000.00
03.7							
<b>04</b>	<b>MATERIALES DE OFICINA</b>						<b>S/ 12,820.00</b>
04.1	Laptops	Und	3			4,000.00	12,000.00
04.2	Impresoras y fotocopiadoras de planos	Und	1			700.00	700.00
04.3	Pizarra Acrilica	Und	1			120.00	120.00
<b>06</b>	<b>TRANSPORTE DE PERSONAL</b>						<b>S/ 120,000.00</b>
06.1	Camionete 4X4 HILUX	mes	2		10	4,500.00	90,000.00
06.2	Camion barabda 3 Tn	mes	1		10	3,000.00	30,000.00

**GASTOS FIJOS**

COD	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	%PART	TIEMPO	PRECIO	PARCIAL
<b>07</b>	<b>Equipamiento</b>						<b>S/ 46,500.00</b>
07.1	Oficinas	Mes	1	100%	10	2,000.00	20,000.00
07.2	Almacenes	Mes	1	100%	10	2,000.00	20,000.00
<b>08</b>	<b>Gastos administrativos</b>						<b>S/ 6,500.00</b>
08.1	Gasto de licitación	est	1			2,000.00	2,000.00
08.2	Gastos Legales (notariales)	est	1			2,000.00	2,000.00
08.3	Cartel informativo	und	1			1,500.00	1,500.00
08.3	Gastos Varios (Fotocopias, ect)	Est	1			1,000.00	1,000.00
<b>09.1</b>	<b>Liquidacion de Obra</b>						<b>S/ 17,000.00</b>
09.2	Ing. Residente de obra	Mes	1			10,000.00	10,000.00
09.3	Contador	mes	1			3,000.00	3,000.00
09.4	Dibujante de Autocad	mes	1			3,000.00	3,000.00
09.5	Fotocopias y Documentos	Est	1			1,000.00	1,000.00
09.6	Comunicaciones	Est	1			1,100.00	1,100.00
09.7	Movilizacion y coordinaciones	Est	1			1,200.00	1,200.00
09.8	Utiles de Oficina	Est	1			1,500.00	1,500.00

Costo Directo del Proyecto	S/ 14,403,610.90
Gastos Generales Variables	S/ 1,088,820.00
Gastos Gnerales fijos	S/ 70,000.00
Total de Gastos Generales	S/ 1,158,820.00
% Gastos Generales	8.05%

**DESAGREGADO DE GASTOS SUPERVISION**

TESIS **DISEÑO DE INFRAESTRUTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
TRAMO CUTERVO SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJMARCA**

FECHA **Jul-21**

**GASTOS VARIABLES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDA D	TIEMPO	COSTO	PARCIAL
<b>1</b>	<b>PERSONAL DE INGENIERIA</b>					<b>S/315,000.00</b>
1.01	Ingeniero Civil (Jefe de Supervisión)	mes	1	10	12,000.00	120,000.00
1.02	Especialista de Suelos y Pavimentos	mes	1	10	5,000.00	50,000.00
1.03	Especialista Ambiental	mes	1	10	5,000.00	50,000.00
1.04	Especialista en Trazo y Topografía	mes	1	10	4,000.00	40,000.00
1.05	Ing. Asistente de Supervisor	mes	1	10	5,500.00	55,000.00
<b>2</b>	<b>PERSONAL TÉCNICO</b>					<b>S/120,000.00</b>
2.01	Topógrafo	mes	1	10	3,000.00	30,000.00
2.02	Técnico en Suelos y Pavimentos	mes	1	10	3,000.00	30,000.00
2.03	Nivelador	mes	1	10	3,000.00	30,000.00
2.04	Ayudante de Topografía	mes	2	10	1,500.00	30,000.00
<b>3</b>	<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO Y APOYO</b>					<b>S/45,000.00</b>
3.01	Secretaria	mes	1	10	1,500.00	15,000.00
3.02	Chofer	mes	2	10	1,500.00	30,000.00
<b>4</b>	<b>ALQUILER DE LOCALES Y EQUIPOS</b>					<b>S/122,000.00</b>
4.01	Camioneta 4x4	mes	2	10	4,000.00	80,000.00
4.02	Equipos de Topografía	mes	3	10	1,200.00	36,000.00
4.04	Alquiler de Local de Oficina	mes	1	10	600.00	6,000.00
<b>5</b>	<b>MATERIALES Y GASTOS VARIOS</b>					<b>S/5,780.00</b>
5.01	Pizarra Acrílica	Und	4		70.00	280.00
5.02	Útiles de Oficina	glb	1		1,500.00	1,500.00
5.03	Ploteo de Planos	glb	1		2,000.00	2,000.00
5.04	Anillados, empastados, etc.	glb	1		2,000.00	2,000.00
<b>TOTAL GASTOS VARIABLES=</b>						<b>S/485,780.00</b>

**GASTOS FIJOS**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDA D	TIEMPO	COSTO	PARCIAL
<b>6</b>	<b>ALQUILER DE OFICINAS Y ALMACEN</b>					<b>S/17,600.00</b>
6.01	Equipos de Comunicación	und	10		600.00	6,000.00
6.02	Equipos de Cómputo e Impresión	und	3		2,200.00	6,600.00
6.03	Implementos de Seguridad	und	10		350.00	3,500.00
6.04	Cuaderno de Obra y Legalización	und	3		500.00	1,500.00
<b>7</b>	<b>EQUIPAMIENTO DE OFICINA</b>					<b>S/5,270.00</b>
7.01	Impresora A4	glb	1		800.00	800.00
7.02	Impresora A3	glb	1		2,470.00	2,470.00
7.03	Escritorios	glb	2		400.00	800.00
7.04	Sillas	glb	8		150.00	1,200.00
<b>8</b>	<b>LICITACION Y CONTRATACION</b>					<b>S/8,000.00</b>
8.01	Gastos de Presentación de Documentos	glb	1		2,000.00	2,000.00
8.02	Gastos Notariales	glb	1		1,000.00	1,000.00
8.03	Gastos de Elaboración de Propuesta	glb	1		1,000.00	1,000.00
8.04	Gastos de Estudio y Programación	glb	1		2,000.00	2,000.00
8.05	Gastos de Entrega de Obra	glb	1		3,000.00	2,000.00
<b>TOTAL GASTOS FIJOS=</b>						<b>S/30,870.00</b>

GASTOS GENERALES VARIABLES =	S/485,780.00
GASTOS GENERALES FIJOS =	S/30,870.00
SUB TOTAL G. SUPERVISION =	S/516,650.00
IGV (18%) =	S/92,997.00
TOTAL GASTOS SUPERVISION =	S/609,647.00
VALOR REFERENCIAL DEL PROYECTO =	S/20,275,108.46
% GASTOS GENERALES =	3.01 %

PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19							
PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA"							
Análisis de Gasto de Implementación Protocolo Covid19							
Número de obreros y personal técnico (Contratista)			80	Plazo de ejecución de obra		10 meses	Fecha: Jul-21
Item	Descripción	Und.	N° trabajadores	Tiempo (meses)	Cant. Unidad	Precio Unitario S/	Valor Total S/.
<b>06.02</b>	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19.</b>						<b>211,035.05</b>
<b>06.02.01</b>	<b>RESPONSABLES DE SEGURIDAD DE SALUD DE LOS TRABAJADORES</b>						<b>84,000.00</b>
06.02.01.01	PROFESIONALES DE LA SALUD						84,000.00
06.02.01.01.01	Honorarios - Médico	mes	1.00	10.00	1.00	5,000.00	50,000.00
06.02.01.01.02	Honorarios - Enfermero(a)	mes	1.00	10.00	1.00	3,000.00	30,000.00
06.02.01.01.03	Elaboración y trámite del Plan de Monitoreo de Salud	mes			1.00	4,000.00	4,000.00
<b>06.02.02</b>	<b>PRUEBAS RAPIDAS PARA DETECTAR COVID-19</b>						<b>24,000.00</b>
06.02.02.01	Kit pruebas rapidas COVID-19 - Contratista	kit	80.00	10.00	1.00	30.00	24,000.00
<b>06.02.03</b>	<b>EQUIPAMIENTO, IMPLEMENTOS E INSUMOS PARA LA PREVENCIÓN DEL COVID-19</b>						<b>55,903.26</b>
06.02.03.01	Termómetro infrarojo laser	und			4.00	120.14	480.56
06.02.03.02	Oxímetro de pulso	und			4.00	94.30	377.20
06.02.03.03	Secadores de mano de papel (Contratista)	rollo		10.00	8.00	10.00	800.00
06.02.03.05	Tanque de oxígeno cargado y mascara	und			1.00	1,800.00	1,800.00
06.02.03.06	Mochilas fumigadoras (para aplicar desinfectante)	und			2.00	315.00	630.00
06.02.03.07	Mascarillas modelo K93 (Contratista)	und	80.00	10.00	4.00	5.00	16,000.00
06.02.03.08	Guantes de Nitrilo	und	63.00	10.00	2.00	7.90	9,954.00
06.02.03.09	Polos manga larga	und	40.00	10.00	1.00	14.90	5,960.00
06.02.03.10	Alcohol en gel de 1 lt.	und	36.00	10.00	1.00	19.50	7,020.00
06.02.03.11	Alcohol Isopropílico de 1 Lt	und	40.00	10.00	1.00	7.90	3,160.00
06.02.03.12	Jabón líquido de 400 ml	und		10.00	15.00	4.84	726.00
06.02.03.13	Lejía desinfectante de 5 lt	und		10.00	15.00	10.37	1,555.50
06.02.03.14	Cilindro contenedor de residuos solidos de implementos	und		10.00	4.00	100.00	4,000.00
06.02.03.15	Tanque de Propileno de 600 lts	und		1.00	2.00	350.00	700.00
06.02.03.16	Labatorio	und			12.00	85.00	1,020.00
06.02.03.17	Baldes de 20 litros	und		10.00	2.00	20.00	400.00
06.02.03.18	Escobas	und		10.00	4.00	15.00	600.00
06.02.03.19	Bolsa para basura	cto		10.00	6.00	12.00	720.00
<b>06.02.04</b>	<b>SEÑALIZACION Y CAPACITACION</b>						<b>10,940.00</b>
06.02.04.01	Señales preventivas Covid -19	und		10.00	4.00	120.00	4,800.00
06.02.04.02	Cinta señalizacion 70 mm x 100 m	und		10.00	2.00	45.00	900.00
06.02.04.03	Megafono	he		2.00	1.00	120.00	240.00
06.02.04.04	Materiales para capacitación	mes		10.00	1.00	500.00	5,000.00
<b>06.02.05</b>	<b>IMPLEMENTACION DE AMBIENTE</b>						<b>4,000.00</b>
06.02.05.01	Implementacion de Ambiente para atencion	GLB		1.00	2.00	2,000.00	4,000.00

Nota: La Implementación se realizo en referencia al DS-087-2020-PCM, RM-239 y RM-265-2020 - MINSA

\* Se considera el total de trabajadores que se utilizara en obra, por que el contagio de covid-19 puede darse durante la obra por contagio comunitario de la localidades de Alto Chaquil, Huangashanga, Cullanmayo y San Jose de Cullanmayo

**ANEXO 1**

**Profesional de Salud del Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo por tamaño de empresa**


Responsable de Seguridad y Salud de los Trabajadores	Centro de trabajo TIPO 1 (no incluidos en DS 003-98 SA)	Centro de trabajo TIPO 2 (Incluidos en DS 003-98 SA)	Centro de trabajo TIPO 3	Centro de trabajo TIPO 4	Centro de trabajo TIPO 5
	Hasta 20 trabajadores	Hasta 20 trabajadores	21 a 100 trabajadores	101- 500 trabajadores	más de 500 trabajadores
<b>Empleador</b>	X	X (*)	X	X	X
<b>Lic. Enfermería(**)</b>	X	X	X	X	X
<b>Médico/a(***)</b>	X	X	X	X	X

Para el caso de los Centros de Trabajo Tipo 3, Tipo 4 y Tipo 5, se consideran todas las actividades económicas incluidas o no incluidas en el Decreto Supremo N° 003-98-SA.

(\*) En el caso de empresas hasta 20 trabajadores de actividades consideradas en el Decreto Supremo N° 003-98-SA, el empleador podrá solicitar la consultoría a un profesional con especialidad en salud ocupacional, o Centro de Prevención de Riesgos del Trabajo (CEPRIT) de EsSalud.

(\*\*) El profesional de enfermería debe contar con entrenamiento en salud ocupacional o afines; su jornada laboral tendrá una duración máxima de 36 horas semanales o su equivalente de 150 horas mensuales, incluyendo la jornada de guardia diurna y nocturna. Por cada mil trabajadores debe contar con un profesional adicional.

(\*\*\*) El cargo de Médico ocupacional en el centro de trabajo para Centros de Trabajo Tipo 5 debe ser cubierto por médico especialista en medicina ocupacional o medicina del trabajo, Magíster o egresado de maestría en Salud Ocupacional, medicina ocupacional o seguridad y salud en el trabajo; en el caso de Centros de Trabajo Tipo 4 el médico debe contar con diplomado universitario en salud ocupacional como mínimo. La jornada laboral del médico en centros de trabajo hasta 500 trabajadores tendrá una duración máxima de 18 horas semanales; en el caso de centros de trabajo con más de 500 trabajadores la jornada laboral tendrá una duración máxima de 36 horas semanales, incluyendo la jornada de guardia diurna y nocturna. Por cada mil trabajadores debe contar con un profesional adicional.



## Presupuesto

Presupuesto	<b>0201001</b>	<b>DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA</b>		
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO</b>		
Cliente	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		Costo al	<b>20/07/2021</b>
Lugar	<b>CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO</b>			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>107,006.26</b>
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00	1,950.04	1,950.04
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00	51,338.70	51,338.70
01.03	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	und	2.00	3,543.71	7,087.42
01.04	BAÑOS PORTATILES PARA PERSONAL OBRERO	est	3.00	914.80	2,744.40
01.05	ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA	mes	10.00	1,200.00	12,000.00
01.06	ESTABILIZACIÓN DE TALUD A TRAVEZ DE UNA PROPUESTA ECOLÓGICA	glb	1.00	4,000.00	4,000.00
01.07	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	10.36	2,691.67	27,885.70
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				<b>64,899.85</b>
02.01	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL Y COLECTIVA	tot	1.00	51,131.20	51,131.20
02.02	ELABORACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	est	1.00	2,000.00	2,000.00
02.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SGURIDAD	glb	1.00	4,268.65	4,268.65
02.04	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD	und	3.00	2,500.00	7,500.00
03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>7,120,439.20</b>
03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE LA VIA	m2	7,324.00	1.31	9,594.44
03.02	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	m3	460,822.99	8.65	3,986,118.86
03.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	m2	56,160.00	1.77	99,403.20
03.04	RELLENO DE LA SUB RASANTE CON MATERIAL PROPIO	m3	3,745.00	8.11	30,371.95
03.05	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL EXEDENTE</b>				<b>2,994,950.75</b>
03.05.01	<b>TRANSPORTE TRAMO KM.00+000 - KM. 05+000</b>				
03.05.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS ENTRE 120 m Y 1000 m	m3k	75,284.90	7.50	564,636.75
03.05.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PAR A DISTANCIAS MAYOR A 1 km	m3k	112,499.97	7.05	793,124.79
03.05.04	<b>TRANSPORTE TRAMO KM. 05+000 - KM. 10+360</b>				
03.05.05	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS ENTRE 120 m Y 1000 m	m3	38,625.85	7.50	289,693.88
03.05.06	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PAR A DISTANCIAS MAYOR A 1 km	m3	191,134.09	7.05	1,347,495.33
04	<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO</b>				<b>4,957,593.25</b>
04.01	SUB BASE GRANULAR e= 0.30	m3	14,419.20	62.16	896,297.47
04.02	SUB BASE GRANULAR e=0.20 m	m3	5,200.00	18.25	94,900.00
04.03	BASE GRANULAR e=0.20m	m3	7,209.60	61.15	440,867.04
04.04	BASE GRANULAR e = 0.15 m	m3	5,200.00	49.06	255,112.00
04.05	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	74,064.00	2.75	203,676.00
04.06	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 0.05 m	m3	3,703.20	64.56	239,078.59
04.07	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA	m2	74,064.00	7.90	585,105.60
04.08	<b>TRANSPORTE DE MATERIALES</b>				<b>2,242,556.55</b>
04.08.01	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA SUB BASE	m3k	16,280.20	66.76	1,086,866.15
04.08.02	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA BASE	m3k	10,740.10	67.06	720,231.11
04.08.03	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3/k	3,703.20	117.59	435,459.29
05	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>1,686,217.49</b>
05.01	<b>ALCANTARILLA TMC - Ø 24"</b>				<b>276,570.20</b>
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	520.00	7.01	3,645.20
05.01.02	LIMPIEZA DE CAUCES	m3	69.75	3.91	272.72
05.01.03	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	653.67	36.62	23,937.40
05.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	55.71	54.72	3,048.45
05.01.05	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	m3	208.51	40.55	8,455.08
05.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	220.57	97.23	21,446.02
05.01.07	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	5,445.63	6.93	37,738.22
05.01.08	CONCRETO f c = 210 kg/cm2	m3	110.76	398.07	44,090.23
05.01.09	SOLAQUEO DE ESTRUCTURAS DE ENTRADA Y SALIDA	m2	297.41	36.03	10,715.68
05.01.10	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m3	59.02	232.79	13,739.27
05.01.11	TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR Ø=24"	m	288.30	379.75	109,481.93
05.02	<b>ALCANTARILLA TMC - Ø 32"</b>				<b>107,434.33</b>
05.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	117.60	7.01	824.38
05.02.02	LIMPIEZA DE CAUCES	m3	15.75	3.91	61.58
05.02.03	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	55.70	36.62	2,039.73
05.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	2.29	54.72	125.31
05.02.05	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	m3	49.90	40.55	2,023.45

## Presupuesto

Presupuesto **0201001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA**  
 Subpresupuesto **001 INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO**  
 Cliente **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO** Costo al **20/07/2021**  
 Lugar **CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
05.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	71.02	97.23	6,905.27
05.02.07	ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup>	kg	1,291.82	6.93	8,952.31
05.02.08	CONCRETO $f_c = 210$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	130.90	398.07	52,107.36
05.02.09	SOLAQUEO DE ESTRUCTURA DE ENTRADA Y SALIDA	m2	101.33	36.03	3,650.92
05.02.10	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m3	21.13	232.79	4,918.85
05.02.11	TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR $\varnothing=32"$	m	65.10	396.70	25,825.17
05.03	<b>BADENES</b>				<b>52,378.73</b>
05.03.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	126.00	7.01	883.26
05.03.02	LIMPIEZA DE CAUCES	m3	126.00	3.91	492.66
05.03.03	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	165.69	36.62	6,067.57
05.03.04	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	m3	31.50	40.55	1,277.33
05.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	100.08	97.23	9,730.78
05.03.06	MAMPOSTERIA DE PIEDRA $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	127.68	265.72	33,927.13
05.04	<b>CUNETAS</b>				<b>1,068,718.70</b>
05.04.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	2,913.75	36.62	106,701.53
05.04.02	PERFILADO DE CUNETAS	m	10,360.00	1.27	13,157.20
05.04.03	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	2,486.40	381.62	948,859.97
05.05	<b>SELLADOR DE OBRAS DE ARTE</b>				<b>181,115.53</b>
05.05.01	SELLADO ELASTROMERICO	m	10,360.00	15.04	155,814.40
05.05.02	IMPRIMANTE PARA SELLADOR	gal	103.60	4.55	471.38
05.05.03	JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO	m	4,251.67	5.84	24,829.75
06	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>				<b>265,226.29</b>
06.01	POSTES O HITOS KILOMETRICOS	und	11.00	256.97	2,826.67
06.02	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS	m	10,360.00	12.06	124,941.60
06.03	SEÑALES PREVENTIVAS INCLUIDO POSTES	und	130.00	714.86	92,931.80
06.04	SEÑALES REGLAMENTARIAS INCLUIDO POSTES	und	22.00	799.81	17,595.82
06.05	SEÑALES INFORMATIVAS INCLUIDO POSTES	und	10.00	2,693.04	26,930.40
07	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>202,219.56</b>
07.01	PROGRAMA DE MITIGACION, PREVENCIÓN Y CORRECCION	est	1.00	86,300.00	86,300.00
07.02	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	est	1.00	16,420.00	16,420.00
07.03	PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL	est	1.00	27,000.00	27,000.00
07.04	PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES	est	1.00	21,870.41	21,870.41
07.05	ESPECIALISTA AMBIENTAL	mes	10.00	4,000.00	40,000.00
07.06	PLAN DE CIERRE DE OBRA	glb	1.00	10,629.15	10,629.15
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>14,403,601.90</b>
	<b>GASTOS GENERALES (8.05%)</b>				<b>1,159,489.95</b>
	<b>UTILIDADES (10%)</b>				<b>1,440,360.19</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>17,003,452.04</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>3,060,621.37</b>
	<b>PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE PLAN COVID - 19</b>				<b>211,035.05</b>
	<b>VALOR REFERENCIAL</b>				<b>20,275,108.46</b>
	<b>SUPERVISION (3.01%)</b>				<b>610,280.76</b>
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>20,885,389.22</b>

SON : VEINTE MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTICINCO MIL TRESCIENTOS OCHENTINUEVE Y 22/100 SOLES

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto **20/07/2021**

Partida **01.01** CARTEL DE OBRA 3.60x7.20

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **1,950.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	23.17	185.36
0101010005	PEON	hh	8.0000	64.0000	16.56	1,059.84
						<b>1,245.20</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		1.4700	4.50	6.62
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.1200	47.20	5.66
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1100	29.66	3.26
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.5700	19.41	30.47
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		42.4100	5.59	237.07
02460700010004	PERNOS DE 3/4"x6" (Incluye arandelas + tuercas)	und		12.0000	8.70	104.40
0292040001	GIGANTOGRAFIA DE 3.40X2.40	und		1.0000	280.00	280.00
						<b>667.48</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1,245.20	37.36
						<b>37.36</b>

Partida **01.02** MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

Rendimiento **est/DIA** MO. **0.5000** EQ. **0.5000** Costo unitario directo por : est **51,338.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Equipos</b>						
0301500001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est		1.0000	51,338.70	51,338.70
						<b>51,338.70</b>

Partida **01.03** CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **3,543.71**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	23.17	185.36
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	16.0000	18.31	292.96
0101010005	PEON	hh	6.0000	48.0000	16.56	794.88
						<b>1,273.20</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg		4.5900	3.50	16.07
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg		1.1900	3.80	4.52
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		4.5900	4.50	20.66
02041200020003	CLAVOS PARA CALAMINA DE 1 1/2"	kg		1.9600	5.20	10.19
0228180003	CALAMINA GALVANIZADA 0.22x830x3600 mm	und		12.0000	24.32	291.84
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		241.3900	5.59	1,349.37
02310500010007	TRIPLAY LUPUNA 1.22X2.40	und		22.0000	24.53	539.66
						<b>2,232.31</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1,273.20	38.20
						<b>38.20</b>

Partida **01.04** BAÑOS PORTATILES PARA PERSONAL OBRERO

Rendimiento **est/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : est **914.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Equipos</b>						
0301510001	BAÑOS STANDAR PARA LA OBRA (PORTATIL)	und		4.0000	228.70	914.80
						<b>914.80</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto 20/07/2021

Partida 01.05 ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA

Rendimiento mes/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : mes 1,200.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
0402010003	Subcontratos ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA	mes		1.0000	1,200.00	1,200.00
						1,200.00

Partida 01.06 ESTABILIZACIÓN DE TALUD A TRAVEZ DE UNA PROPUESTA ECOLÓGICA

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 4,000.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
0101030010	Mano de Obra PROFESIONAL ENCARGADO DEL PLAN DE ESTABILIZAR TALUD	glb		1.0000	4,000.00	4,000.00
						4,000.00

Partida 01.07 TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION

Rendimiento km/DIA MO. 0.5000 EQ. 0.5000 Costo unitario directo por : km 2,691.67

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	4.0000	64.0000	16.56	1,059.84
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	16.0000	24.50	392.00
01010300000003	NIVELADOR	hh	1.0000	16.0000	23.45	375.20
						1,827.04
<b>Materiales</b>						
0204030001	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		10.0000	4.46	44.60
02041200010009	CLAVOS DE DIFERENTES MEDIDAS	kg		5.0000	4.50	22.50
02130300010001	YESO BOLSA 25 kg	bol		3.0000	25.00	75.00
02190100010025	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3		0.2000	361.54	72.31
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		25.0000	5.59	139.75
02400200010005	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		2.0000	39.83	79.66
						433.82
<b>Equipos</b>						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	16.0000	8.00	128.00
0301000009	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	16.0000	15.50	248.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1,827.04	54.81
						430.81

Partida 02.01 EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL Y COLECTIVA

Rendimiento tot/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : tot 51,131.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>						
02670100010009	CASCO DE SEGURIDAD	und		160.0000	24.92	3,987.20
0267020009	LENTES DE PROTECCION	pza		160.0000	5.00	800.00
0267030009	PROTECTOR DE OIDOS TIPO TAPON	par		160.0000	6.10	976.00
02670400070002	RESPIRADOR CONTRA POLVO	und		160.0000	19.15	3,064.00
0267050001	GUANTES DE CUERO	par		1,800.0000	12.60	22,680.00
0267050006	GUANTES DE JEBE	par		160.0000	8.50	1,360.00
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und		240.0000	33.81	8,114.40
0267070005	BOTAS DE CAUCHO	par		240.0000	42.29	10,149.60
						51,131.20

Partida 02.02 ELABORACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Rendimiento est/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : est 2,000.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Subcontratos</b>						
04000600010005	SERVICIOS PROFESIONALES PARA ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	est		1.0000	2,000.00	2,000.00
						2,000.00



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto 20/07/2021

Partida 02.03 SEÑALIZACION TEMPORAL DE SGURIDAD

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 4,268.65

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010007	BANDEREROS (4 MENSUAL)	hh	4.0000	32.0000	16.56	529.92
<b>529.92</b>						
<b>Materiales</b>						
0210030001	MALLA CERCADORA NARANJA	rl		10.0000	44.90	449.00
0210030003	MALLA DE SEGURIDAD NARANJA	rl		5.0000	42.29	211.45
02671100060003	BANDERINES	und		15.0000	12.00	180.00
0267110013	CONOS /CILINDROS	und		15.0000	25.42	381.30
02671100160007	SEÑALES PREVENTIVAS	und		15.0000	20.00	300.00
02671100160008	SEÑALES INFORMATIVAS	und		15.0000	20.00	300.00
0267110022	CINTA DE SEGURIDAD	rl		10.0000	42.29	422.90
0267110023	BARRERAS/TRANQUERAS	und		10.0000	35.00	350.00
0267110024	LAMPARAS DE DESTELLOS OJO DE GATO	und		6.0000	50.00	300.00
<b>2,894.65</b>						
<b>Equipos</b>						
03011500010003	RADIO 2 VIAS T31VP	und		4.0000	211.02	844.08
<b>844.08</b>						

Partida 02.04 CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 2,500.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>						
0267150001	CAPACITACIONES EN SEGURIDAD Y SALUD	glb		1.0000	2,500.00	2,500.00
<b>2,500.00</b>						

Partida 03.01 DESBROCE Y LIMPIEZA DE LA VIA

Rendimiento m2/DIA MO. 4,630.0000 EQ. 4,630.0000 Costo unitario directo por : m2 1.31

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	3.0000	0.0052	28.08	0.15
0101010005	PEON	hh	22.0000	0.0380	16.56	0.63
<b>0.78</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.78	0.04
0301180003	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0017	290.10	0.49
<b>0.53</b>						

Partida 03.02 CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA

Rendimiento m3/DIA MO. 1,364.0000 EQ. 1,364.0000 Costo unitario directo por : m3 8.65

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0059	28.08	0.17
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0235	16.56	0.39
<b>0.56</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.56	0.02
03011700010005	EXCAVADORA HIDRULICA SOBRE ORUGAS 220-250 HP	hm	2.0000	0.0117	426.80	4.99
0301180003	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.8000	0.0106	290.10	3.08
<b>8.09</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto 20/07/2021

Partida 03.03 PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE

Rendimiento m2/DIA MO. 2,589.0000 EQ. 2,589.0000 Costo unitario directo por : m2 1.77

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0015	28.08	0.04
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0093	16.56	0.15
<b>0.19</b>						
<b>Materiales</b>						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	48.81	0.49
<b>0.49</b>						
<b>Equipos</b>						
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 136-170H 15-17 ton	hm	1.6800	0.0052	140.00	0.73
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0031	115.20	0.36
<b>1.09</b>						

Partida 03.04 RELLENO DE LA SUB RASANTE CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento m3/DIA MO. 408.0000 EQ. 408.0000 Costo unitario directo por : m3 8.11

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0098	28.08	0.28
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0196	23.17	0.45
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0784	16.56	1.30
<b>2.03</b>						
<b>Materiales</b>						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0300	48.81	1.46
<b>1.46</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.03	0.06
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 136-170H 15-17 ton	hm	0.2650	0.0052	140.00	0.73
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0196	176.90	3.47
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.1600	0.0031	115.20	0.36
<b>4.62</b>						

Partida 03.05.02 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS ENTRE 120 m Y 1000 m

Rendimiento m3k/DIA MO. 1,600.0000 EQ. 1,600.0000 Costo unitario directo por : m3k 7.50

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Equipos</b>						
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0050	176.90	0.88
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.0300	220.50	6.62
<b>7.50</b>						

Partida 03.05.03 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PAR A DISTANCIAS MAYOR A 1 km

Rendimiento m3k/DIA MO. 1,700.0000 EQ. 1,700.0000 Costo unitario directo por : m3k 7.05

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Equipos</b>						
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0047	176.90	0.83
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.0282	220.50	6.22
<b>7.05</b>						

Partida 03.05.05 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS ENTRE 120 m Y 1000 m

Rendimiento m3/DIA MO. 1,600.0000 EQ. 1,600.0000 Costo unitario directo por : m3 7.50

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Equipos</b>						
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0050	176.90	0.88
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.0300	220.50	6.62
<b>7.50</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto **20/07/2021**

Partida **03.05.06** TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PAR A DISTANCIAS MAYOR A 1 km

Rendimiento **m3/DIA** MO. **1,700.0000** EQ. **1,700.0000** Costo unitario directo por : m3 **7.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Equipos</b>						
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0047	176.90	0.83
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.0282	220.50	6.22
						<b>7.05</b>

Partida **04.01** SUB BASE GRANULAR e= 0.30

Rendimiento **m3/DIA** MO. **504.0000** EQ. **504.0000** Costo unitario directo por : m3 **62.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0159	28.08	0.45
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0159	18.31	0.29
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0952	16.56	1.58
						<b>2.32</b>
<b>Materiales</b>						
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		1.2000	8.40	10.08
0207040002	AFIRMADO	m3		1.2000	35.00	42.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0300	48.81	1.46
						<b>53.54</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.32	0.07
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 136-170H 15-17 ton	hm	1.0000	0.0159	140.00	2.23
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0159	115.20	1.83
03012200050002	CAMION CISTERNA (3,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0159	136.20	2.17
						<b>6.30</b>

Partida **04.02** SUB BASE GRANULAR e=0.20 m

Rendimiento **m3/DIA** MO. **600.0000** EQ. **600.0000** Costo unitario directo por : m3 **18.25**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0133	28.08	0.37
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0133	18.31	0.24
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0800	16.56	1.32
						<b>1.93</b>
<b>Materiales</b>						
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		1.2000	8.40	10.08
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0200	48.81	0.98
						<b>11.06</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.93	0.06
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 136-170H 15-17 ton	hm	1.0000	0.0133	140.00	1.86
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0133	115.20	1.53
03012200050002	CAMION CISTERNA (3,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0133	136.20	1.81
						<b>5.26</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto **20/07/2021**

Partida **04.03** **BASE GRANULAR e=0.20m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **600.0000** EQ. **600.0000** Costo unitario directo por : m3 **61.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0133	28.08	0.37
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0133	18.31	0.24
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0800	16.56	1.32
<b>1.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040002	AFIRMADO	m3		1.5000	35.00	52.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0300	48.81	1.46
<b>53.96</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.93	0.06
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 136-170H 15-17 ton	hm	1.0000	0.0133	140.00	1.86
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0133	115.20	1.53
03012200050002	CAMION CISTERNA (3,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0133	136.20	1.81
<b>5.26</b>						

Partida **04.04** **BASE GRANULAR e = 0.15 m**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **684.0000** EQ. **684.0000** Costo unitario directo por : m2 **49.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0117	28.08	0.33
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0117	18.31	0.21
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0702	16.56	1.16
<b>1.70</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040002	AFIRMADO	m3		1.2000	35.00	42.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0150	48.81	0.73
<b>42.73</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.70	0.05
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 136-170H 15-17 ton	hm	1.0000	0.0117	140.00	1.64
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0117	115.20	1.35
03012200050002	CAMION CISTERNA (3,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0117	136.20	1.59
<b>4.63</b>						

Partida **04.05** **IMPRIMACION ASFALTICA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **3,000.0000** EQ. **3,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0027	23.17	0.06
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0160	16.56	0.26
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0053	23.17	0.12
<b>0.44</b>						
<b>Materiales</b>						
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.2000	7.76	1.55
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0090	29.66	0.27
<b>1.82</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.44	0.01
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	0.5000	0.0013	130.62	0.17
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0027	115.60	0.31
<b>0.49</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto 20/07/2021

Partida 04.06 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 0.05 m

Rendimiento m3/DIA MO. 800.0000 EQ. 800.0000 Costo unitario directo por : m3 64.56

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0200	18.31	0.37
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0400	16.56	0.66
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0300	23.17	0.70
						<b>1.73</b>
<b>Materiales</b>						
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3		0.1200	443.23	53.19
						<b>53.19</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.73	0.05
03011000040001	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 5.5 - 20 ton	hm	1.0000	0.0100	114.77	1.15
03011000050002	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70 HP 5-8 ton	hm	1.0000	0.0100	241.07	2.41
03013900020001	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP	hm	1.0000	0.0100	602.95	6.03
						<b>9.64</b>

Partida 04.07 ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA

Rendimiento m2/DIA MO. 800.0000 EQ. 800.0000 Costo unitario directo por : m2 7.90

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0100	28.08	0.28
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.0300	18.31	0.55
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0600	16.56	0.99
						<b>1.82</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.82	0.05
03013900020001	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP	hm	1.0000	0.0100	602.95	6.03
						<b>6.08</b>

Partida 04.08.01 TRANSPORTE DE MATERIAL PARA SUB BASE

Rendimiento m3k/DIA MO. 1,000.0000 EQ. 1,000.0000 Costo unitario directo por : m3k 66.76

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0040	18.31	0.07
						<b>0.07</b>
<b>Equipos</b>						
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0080	176.90	1.42
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	37.0000	0.2960	220.50	65.27
						<b>66.69</b>

Partida 04.08.02 TRANSPORTE DE MATERIAL PARA BASE

Rendimiento m3k/DIA MO. 1,000.0000 EQ. 1,000.0000 Costo unitario directo por : m3k 67.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0160	23.17	0.37
						<b>0.37</b>
<b>Equipos</b>						
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0080	176.90	1.42
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	37.0000	0.2960	220.50	65.27
						<b>66.69</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto 20/07/2021

Partida 04.08.03 TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE

Rendimiento m3/k/DIA MO. 90.0000 EQ. 90.0000 Costo unitario directo por : m3/k 117.59

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
03012200040001	Equipos CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.5333	220.50	117.59
						<b>117.59</b>

Partida 05.01.01 TRAZO Y REPLANTEO

Rendimiento m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 7.01

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	18.31	0.29
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	16.56	0.26
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	24.50	0.39
						<b>0.94</b>
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0050	6.60	0.03
02130300010001	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0100	25.00	0.25
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.9620	5.59	5.38
						<b>5.66</b>
<b>Equipos</b>						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0160	8.00	0.13
0301000009	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0160	15.50	0.25
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.94	0.03
						<b>0.41</b>

Partida 05.01.02 LIMPIEZA DE CAUCES

Rendimiento m3/DIA MO. 570.0000 EQ. 570.0000 Costo unitario directo por : m3 3.91

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0014	28.08	0.04
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0842	16.56	1.39
						<b>1.43</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.43	0.04
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0140	174.60	2.44
						<b>2.48</b>

Partida 05.01.03 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS

Rendimiento m3/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m3 36.62

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.3200	18.31	5.86
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.6400	16.56	10.60
						<b>16.46</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.46	0.49
03011400020002	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	0.5000	0.0400	12.10	0.48
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	0.5000	0.0400	130.62	5.22
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0800	174.60	13.97
						<b>20.16</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto 20/07/2021

Partida 05.01.04 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento m3/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m3 54.72

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0320	28.08	0.90
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.17	7.41
0101010005	PEON	hh	6.0000	1.9200	16.56	31.80
<b>40.11</b>						
<b>Materiales</b>						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1200	48.81	5.86
<b>5.86</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	40.11	1.20
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.3200	23.60	7.55
<b>8.75</b>						

Partida 05.01.05 RELLENO CON MATERIAL GRANULAR

Rendimiento m3/DIA MO. 33.0000 EQ. 33.0000 Costo unitario directo por : m3 40.55

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0242	28.08	0.68
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2424	23.17	5.62
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.7273	16.56	12.04
<b>18.34</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040003	MATERIAL DE CANTERA	m3		1.2000	8.40	10.08
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1200	48.81	5.86
<b>15.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.34	0.55
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.2424	23.60	5.72
<b>6.27</b>						

Partida 05.01.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Rendimiento m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m2 97.23

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.5000	23.17	34.76
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	18.31	9.16
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5000	16.56	8.28
<b>52.20</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO # 08	kg		0.2200	4.60	1.01
02041200010009	CLAVOS DE DIFERENTES MEDIDAS	kg		0.1100	4.50	0.50
0222140001	DESMOLDANTE PARA ENCOFRADO	gal		0.0600	80.00	4.80
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		6.6450	5.59	37.15
<b>43.46</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	52.20	1.57
<b>1.57</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto **20/07/2021**

Partida **05.01.07** **ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **6.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.17	0.74
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.31	0.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	16.56	0.53
<b>1.86</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0500	6.60	0.33
0204030001	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.46	4.68
<b>5.01</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.86	0.06
<b>0.06</b>						

Partida **05.01.08** **CONCRETO f'c = 210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **398.07**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8889	23.17	20.60
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8889	18.31	16.28
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.5556	16.56	58.88
<b>95.76</b>						
<b>Materiales</b>						
02030300010001	TRANSPORTE DE AGREGADO HASTA 5 km	m3		1.1600	35.92	41.67
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	29.66	15.42
0207030001	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	64.94	34.42
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1900	48.81	9.27
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7300	19.41	188.86
<b>289.64</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	95.76	2.87
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4444	5.60	2.49
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4444	16.44	7.31
<b>12.67</b>						

Partida **05.01.09** **SOLAQUEO DE ESTRUCTURAS DE ENTRADA Y SALIDA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **36.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	23.17	18.54
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	16.56	13.25
<b>31.79</b>						
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0170	42.37	0.72
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0040	48.81	0.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1220	19.41	2.37
<b>3.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.79	0.95
<b>0.95</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto **20/07/2021**

Partida **05.01.10** **EMBOQUILLADO DE PIEDRA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m3 **232.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	28.08	1.40
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	18.31	18.31
0101010005	PEON	hh	4.0000	2.0000	16.56	33.12
<b>52.83</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA SELLECCIONADA (OVER 6")	m3		0.7500	93.22	69.92
02190100010025	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3		0.3000	361.54	108.46
<b>178.38</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	52.83	1.58
<b>1.58</b>						

Partida **05.01.11** **TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR Ø=24"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m **379.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.6667	28.08	18.72
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.31	12.21
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.0000	16.56	66.24
<b>97.17</b>						
<b>Materiales</b>						
02042900010006	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC EMPERNADO Ø=24" m			1.0000	279.66	279.66
<b>279.66</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	97.17	2.92
<b>2.92</b>						

Partida **05.02.01** **TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m2 **7.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	18.31	0.29
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	16.56	0.26
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	24.50	0.39
<b>0.94</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0050	6.60	0.03
02130300010001	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0100	25.00	0.25
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.9620	5.59	5.38
<b>5.66</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0160	8.00	0.13
0301000009	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0160	15.50	0.25
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.94	0.03
<b>0.41</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto **20/07/2021**

Partida **05.02.02** LIMPIEZA DE CAUCES

Rendimiento **m3/DIA** MO. **570.0000** EQ. **570.0000** Costo unitario directo por : m3 **3.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0014	28.08	0.04
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0842	16.56	1.39
<b>1.43</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.43	0.04
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0140	174.60	2.44
<b>2.48</b>						

Partida **05.02.03** EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS

Rendimiento **m3/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m3 **36.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.3200	18.31	5.86
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.6400	16.56	10.60
<b>16.46</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.46	0.49
03011400020002	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	0.5000	0.0400	12.10	0.48
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	0.5000	0.0400	130.62	5.22
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0800	174.60	13.97
<b>20.16</b>						

Partida **05.02.04** RELLENO CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento **m3/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m3 **54.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0320	28.08	0.90
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.17	7.41
0101010005	PEON	hh	6.0000	1.9200	16.56	31.80
<b>40.11</b>						
<b>Materiales</b>						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1200	48.81	5.86
<b>5.86</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	40.11	1.20
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.3200	23.60	7.55
<b>8.75</b>						

Partida **05.02.05** RELLENO CON MATERIAL GRANULAR

Rendimiento **m3/DIA** MO. **33.0000** EQ. **33.0000** Costo unitario directo por : m3 **40.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0242	28.08	0.68
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2424	23.17	5.62
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.7273	16.56	12.04
<b>18.34</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040003	MATERIAL DE CANTERA	m3		1.2000	8.40	10.08
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1200	48.81	5.86
<b>15.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.34	0.55
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.2424	23.60	5.72
<b>6.27</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto **20/07/2021**

Partida **05.02.06** ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Rendimiento **m2/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m2 **97.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.5000	23.17	34.76
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	18.31	9.16
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5000	16.56	8.28
<b>52.20</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO # 08	kg		0.2200	4.60	1.01
02041200010009	CLAVOS DE DIFERENTES MEDIDAS	kg		0.1100	4.50	0.50
0222140001	DESMOLDANTE PARA ENCOFRADO	gal		0.0600	80.00	4.80
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		6.6450	5.59	37.15
<b>43.46</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	52.20	1.57
<b>1.57</b>						

Partida **05.02.07** ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **6.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.17	0.74
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.31	0.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	16.56	0.53
<b>1.86</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0500	6.60	0.33
0204030001	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.46	4.68
<b>5.01</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.86	0.06
<b>0.06</b>						

Partida **05.02.08** CONCRETO f'c = 210 kg/cm2

Rendimiento **m3/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **398.07**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8889	23.17	20.60
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8889	18.31	16.28
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.5556	16.56	58.88
<b>95.76</b>						
<b>Materiales</b>						
02030300010001	TRANSPORTE DE AGREGADO HASTA 5 km	m3		1.1600	35.92	41.67
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	29.66	15.42
0207030001	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	64.94	34.42
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1900	48.81	9.27
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7300	19.41	188.86
<b>289.64</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	95.76	2.87
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4444	5.60	2.49
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4444	16.44	7.31
<b>12.67</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto 20/07/2021

Partida 05.02.09 SOLAQUEO DE ESTRUCTURA DE ENTRADA Y SALIDA

Rendimiento m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 36.03

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	23.17	18.54
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	16.56	13.25
						<b>31.79</b>
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0170	42.37	0.72
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0040	48.81	0.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1220	19.41	2.37
						<b>3.29</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.79	0.95
						<b>0.95</b>

Partida 05.02.10 EMBOQUILLADO DE PIEDRA

Rendimiento m3/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m3 232.79

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	28.08	1.40
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	18.31	18.31
0101010005	PEON	hh	4.0000	2.0000	16.56	33.12
						<b>52.83</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA SELLECSIONADA (OVER 6")	m3		0.7500	93.22	69.92
02190100010025	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3		0.3000	361.54	108.46
						<b>178.38</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	52.83	1.58
						<b>1.58</b>

Partida 05.02.11 TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR Ø=32"

Rendimiento m/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m 396.70

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.6667	28.08	18.72
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.31	12.21
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.0000	16.56	66.24
						<b>97.17</b>
<b>Materiales</b>						
02042900010007	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC EMPERNADO Ø=32" m	m		1.0000	296.61	296.61
						<b>296.61</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	97.17	2.92
						<b>2.92</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto 20/07/2021

Partida 05.03.01 TRAZO Y REPLANTEO

Rendimiento m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 7.01

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	18.31	0.29
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	16.56	0.26
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	24.50	0.39
<b>0.94</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0050	6.60	0.03
02130300010001	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0100	25.00	0.25
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.9620	5.59	5.38
<b>5.66</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0160	8.00	0.13
0301000009	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0160	15.50	0.25
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.94	0.03
<b>0.41</b>						

Partida 05.03.02 LIMPIEZA DE CAUCES

Rendimiento m3/DIA MO. 570.0000 EQ. 570.0000 Costo unitario directo por : m3 3.91

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0014	28.08	0.04
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0842	16.56	1.39
<b>1.43</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.43	0.04
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0140	174.60	2.44
<b>2.48</b>						

Partida 05.03.03 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS

Rendimiento m3/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m3 36.62

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.3200	18.31	5.86
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.6400	16.56	10.60
<b>16.46</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.46	0.49
03011400020002	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	0.5000	0.0400	12.10	0.48
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	0.5000	0.0400	130.62	5.22
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0800	174.60	13.97
<b>20.16</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto **20/07/2021**

Partida **05.03.04** RELLENO CON MATERIAL GRANULAR

Rendimiento **m3/DIA** MO. **33.0000** EQ. **33.0000** Costo unitario directo por : m3 **40.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0242	28.08	0.68
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2424	23.17	5.62
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.7273	16.56	12.04
<b>18.34</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040003	MATERIAL DE CANTERA	m3		1.2000	8.40	10.08
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1200	48.81	5.86
<b>15.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.34	0.55
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.2424	23.60	5.72
<b>6.27</b>						

Partida **05.03.05** ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Rendimiento **m2/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m2 **97.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.5000	23.17	34.76
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	18.31	9.16
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5000	16.56	8.28
<b>52.20</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO # 08	kg		0.2200	4.60	1.01
02041200010009	CLAVOS DE DIFERENTES MEDIDAS	kg		0.1100	4.50	0.50
0222140001	DESMOLDANTE PARA ENCOFRADO	gal		0.0600	80.00	4.80
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		6.6450	5.59	37.15
<b>43.46</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	52.20	1.57
<b>1.57</b>						

Partida **05.03.06** MAMPOSTERIA DE PIEDRA f'c=175 kg/cm2

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **265.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.4000	28.08	11.23
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	18.31	29.30
0101010005	PEON	hh	3.0000	2.4000	16.56	39.74
<b>80.27</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA SELLECSIONADA (OVER 6")	m3		0.8000	93.22	74.58
02190100010025	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3		0.3000	361.54	108.46
<b>183.04</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	80.27	2.41
<b>2.41</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto **20/07/2021**

Partida **05.04.01** EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS

Rendimiento **m3/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m3 **36.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.3200	18.31	5.86
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.6400	16.56	10.60
<b>16.46</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.46	0.49
03011400020002	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	0.5000	0.0400	12.10	0.48
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	0.5000	0.0400	130.62	5.22
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0800	174.60	13.97
<b>20.16</b>						

Partida **05.04.02** PERFILADO DE CUNETAS

Rendimiento **m/DIA** MO. **950.0000** EQ. **950.0000** Costo unitario directo por : m **1.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0008	28.08	0.02
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0168	16.56	0.28
<b>0.30</b>						
<b>Equipos</b>						
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0084	115.20	0.97
<b>0.97</b>						

Partida **05.04.03** CONCRETO f'c=175 kg/cm2

Rendimiento **m3/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **381.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0444	28.08	1.25
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.3333	23.17	30.89
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.3333	18.31	24.41
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.6667	16.56	44.16
<b>100.71</b>						
<b>Materiales</b>						
02030300010001	TRANSPORTE DE AGREGADO HASTA 5 km	m3		1.1500	35.92	41.31
0207030001	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		1.1600	64.94	75.33
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2000	48.81	9.76
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.3000	19.41	141.69
<b>268.09</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	100.71	3.02
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4444	5.60	2.49
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4444	16.44	7.31
<b>12.82</b>						

Partida **05.05.01** SELLADO ELASTOMERICO

Rendimiento **m/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m **15.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	23.17	0.37
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0320	16.56	0.53
<b>0.90</b>						
<b>Materiales</b>						
02010500030003	NEOPRENE SHORE 60	und		0.0200	705.55	14.11
<b>14.11</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.90	0.03
<b>0.03</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto 20/07/2021

Partida 05.05.02 IMPRIMANTE PARA SELLADOR

Rendimiento gal/DIA MO. 5,700.0000 EQ. 5,700.0000 Costo unitario directo por : gal 4.55

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0028	18.31	0.05
<b>0.05</b>						
<b>Materiales</b>						
02401500010007	IMPRIMANTE BITUMINOSO	gal		0.1000	45.00	4.50
<b>4.50</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.05	
<b>0.00</b>						

Partida 05.05.03 JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO

Rendimiento m/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m 5.84

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0040	28.08	0.11
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	18.31	0.73
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1600	16.56	2.65
<b>3.49</b>						
<b>Materiales</b>						
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.1200	7.20	0.86
02010500030004	PLANCHA DE TECKNOPORT 1"X4"8"	pln		0.0350	9.92	0.35
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0350	29.66	1.04
<b>2.25</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.49	0.10
<b>0.10</b>						

Partida 06.01 POSTES O HITOS KILOMETRICOS

Rendimiento und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : und 256.97

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.17	30.89
0101010005	PEON	hh	6.0000	8.0000	16.56	132.48
<b>163.37</b>						
<b>Materiales</b>						
0204030001	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		5.6000	4.46	24.98
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.1000	64.94	6.49
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1000	29.66	2.97
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0040	48.81	0.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1800	19.41	3.49
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.8300	5.59	10.23
02400200010005	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.1500	39.83	5.97
0291020003	EXCAVACION MANUAL PARA EXTRUCTURAS	m3		0.1200	32.90	3.95
<b>58.28</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	163.37	4.90
0301030011	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2		0.7200	42.25	30.42
<b>35.32</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto **20/07/2021**

Partida **06.02** **MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS**

Rendimiento **m/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m **12.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0200	23.17	0.46
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0800	16.56	1.32
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0200	23.17	0.46
<b>2.24</b>						
<b>Materiales</b>						
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg		0.1500	4.14	0.62
0240060011	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR	gal		0.1200	52.44	6.29
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0250	56.19	1.40
<b>8.31</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.24	0.07
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0200	71.78	1.44
<b>1.51</b>						

Partida **06.03** **SEÑALES PREVENTIVAS INCLUIDO POSTES**

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **714.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	23.17	37.07
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	18.31	14.65
0101010005	PEON	hh	4.0000	3.2000	16.56	52.99
<b>104.71</b>						
<b>Materiales</b>						
02040200000002	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1"X1"X3/16"	var		2.4000	8.50	20.40
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.5400	195.52	105.58
02180100010002	PERNOS 1/4" X4"	pza		2.0000	25.00	50.00
02190100010025	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3		0.2000	361.54	72.31
02400200010005	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0300	39.83	1.19
0240070003	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICO	gal		0.0300	39.83	1.19
0255080007	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.0660	17.50	1.16
02650100010009	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2"	pza		3.1000	90.67	281.08
0267110010	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		5.8100	6.50	37.77
0271050139	PLATINA DE ACERO 1"X1/8"	und		1.2000	8.50	10.20
0291020003	EXCAVACION MANUAL PARA EXTRUCTURAS	m3		0.2000	32.90	6.58
<b>587.46</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	104.71	3.14
0301120006	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	1.0000	0.8000	24.44	19.55
<b>22.69</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO Fecha presupuesto **20/07/2021**

Partida **06.04** **SEÑALES REGLAMENTARIAS INCLUIDO POSTES**

Rendimiento **und/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : und **799.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	2.6667	23.17	61.79
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.31	24.41
0101010005	PEON	hh	4.0000	5.3333	16.56	88.32
						<b>174.52</b>
<b>Materiales</b>						
0204020000002	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1"X1"X3/16"	var		2.4000	8.50	20.40
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.5400	195.52	105.58
02180100010002	PERNOS 1/4" X4"	pza		2.0000	25.00	50.00
02190100010025	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3		0.2000	361.54	72.31
02400200010005	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0300	39.83	1.19
0240070003	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICO	gal		0.0300	39.83	1.19
0255080007	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.0660	17.50	1.16
02650100010009	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2"	pza		3.1000	90.67	281.08
0267110010	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		5.8100	6.50	37.77
0271050139	PLATINA DE ACERO 1"X1/8"	und		1.2000	8.50	10.20
0291020003	EXCAVACION MANUAL PARA EXTRACTURAS	m3		0.2000	32.90	6.58
						<b>587.46</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	174.52	5.24
0301120006	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	1.0000	1.3333	24.44	32.59
						<b>37.83</b>

Partida **06.05** **SEÑALES INFORMATIVAS INCLUIDO POSTES**

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **2,693.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.8000	28.08	22.46
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	18.31	29.30
0101010005	PEON	hh	4.0000	3.2000	16.56	52.99
						<b>104.75</b>
<b>Materiales</b>						
0204030001	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		5.6600	4.46	25.24
0204180008	PLANCHA DE 3/8" (ALETA)	und		0.6000	219.97	131.98
0210010002	FIBRA DE VIDRIO DE 6 mm ACABADO	m2		1.6100	195.52	314.79
02190100010025	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3		1.2500	361.54	451.93
02400200010005	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.1500	39.83	5.97
0240070003	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICO	gal		0.3200	39.83	12.75
02460700010005	PERNOS DE 3/8" X 4"	pza		8.0000	6.30	50.40
02460700010006	PERNOS DE 5/8" X 14"	pza		8.0000	11.25	90.00
02490400010014	TEE DE FIERRO 3/16"	und		3.0600	46.40	141.98
0255080007	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.0650	17.50	1.14
02650100010009	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2"	pza		10.8000	90.67	979.24
0267110010	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		17.4300	6.50	113.30
0271050139	PLATINA DE ACERO 1"X1/8"	und		4.4700	8.50	38.00
0271050140	PLANCHA DE FE LAC 8"X8"X5/8"	und		2.0000	21.21	42.42
0291020003	EXCAVACION MANUAL PARA EXTRACTURAS	m3		0.9500	32.90	31.26
						<b>2,430.40</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	104.75	3.14
0301030011	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		3.2000	42.25	135.20
0301120006	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	1.0000	0.8000	24.44	19.55
						<b>157.89</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA**  
 Subpresupuesto **001 INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO** Fecha presupuesto **20/07/2021**

Partida **07.01 PROGRAMA DE MITIGACION, PREVENCION Y CORRECCION**

Rendimiento **est/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : est **86,300.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>						
0291010006	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	glb		1.0000	7,300.00	7,300.00
0291010007	MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	glb		1.0000	24,500.00	24,500.00
0291010008	MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	glb		1.0000	54,500.00	54,500.00
						<b>86,300.00</b>

Partida **07.02 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL**

Rendimiento **est/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : est **16,420.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>						
0291010009	MONITORES DE CALIDAD DE AGUA	glb		1.0000	5,140.00	5,140.00
0291010010	MONITORES DE CALIDAD DE AIRE	glb		1.0000	7,020.00	7,020.00
0291010011	MONITORES DE RUIDOS	glb		1.0000	1,860.00	1,860.00
0291010012	TRANSPORTE DE EQUIPOS, MOVILIDAD PARA PROFESIONALES, ESTADIA Y VIATICOS	glb		1.0000	2,400.00	2,400.00
						<b>16,420.00</b>

Partida **07.03 PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL**

Rendimiento **est/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : est **27,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>						
0267150002	CAPACITACIONES AL PERSONAL DE OBRA	glb		3.0000	3,000.00	9,000.00
0267150003	CAPACITACIONES A LA POBLACION LOCAL	glb		3.0000	3,000.00	9,000.00
0267150004	CAPACITACIONES AL PERSONAL TECNICO Y PROFESIONAL	glb		3.0000	3,000.00	9,000.00
						<b>27,000.00</b>

Partida **07.04 PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES**

Rendimiento **est/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : est **21,870.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>						
0291030003	SUB PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS	glb		1.0000	21,870.41	21,870.41
						<b>21,870.41</b>

Partida **07.05 ESPECIALISTA AMBIENTAL**

Rendimiento **mes/DIA MO. EQ.** Costo unitario directo por : mes **4,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010008	ESPECIALISTA EN GESTION AMBIENTAL	hh		1.0000	4,000.00	4,000.00
						<b>4,000.00</b>

Partida **07.06 PLAN DE CIERRE DE OBRA**

Rendimiento **glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : glb **10,629.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>						
0267050011	PLAN DE CIERRE DE OBRA	glb		1.0000	10,629.15	10,629.15
						<b>10,629.15</b>

## Fórmula Polinómica

Presupuesto **0201001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO**

Fecha Presupuesto **20/07/2021**

Moneda **SOLES**

Ubicación Geográfica **060616 CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO**

**$K = 0.062*(Mr / Mo) + 0.112*(Ar / Ao) + 0.081*(Ar / Ao) + 0.188*(Ir / Io) + 0.557*(Mr / Mo)$**

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.062	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.112	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
3	0.081	100.000	A	13	ASFALTO
4	0.188	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
5	0.557	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	<b>0201001</b>	<b>DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA</b>
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO</b>
Fecha	<b>01/07/2021</b>	
Lugar	<b>060616</b>	<b>CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO</b>

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>MANO DE OBRA</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	4,517.2250	28.08	126,843.68
0101010003	OPERARIO	hh	5,692.5265	23.17	131,895.84
0101010004	OFICIAL	hh	8,853.9946	18.31	162,116.64
0101010005	PEON	hh	36,799.6268	16.56	609,401.82
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	675.4765	23.17	15,650.79
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	207.2000	23.17	4,800.82
0101010007	BANDEREROS (4 MENSUAL)	hh	32.0000	16.56	529.92
0101010008	ESPECIALISTA EN GESTION AMBIENTAL	hh	10.0000	4,000.00	40,000.00
0101030000	TOPOGRAFO	hh	177.9776	24.50	4,360.45
01010300000003	NIVELADOR	hh	165.7600	23.45	3,887.07
0101030010	PROFESIONAL ENCARGADO DEL PLAN DE ESTABILIZAR TALUD	qib	1.0000	4,000.00	4,000.00
					<b>1,103,487.03</b>
<b>MATERIALES</b>					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	510.2004	7.20	3,673.44
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal	14,812.8000	7.76	114,947.33
02010500030003	NEOPRENE SHORE 60	und	207.2000	705.55	146,189.96
02010500030004	PLANCHA DE TECKNOPORT 1"X4"8"	pln	148.8085	9.92	1,476.18
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3	444.3840	443.23	196,964.32
02030300010001	TRANSPORTE DE AGREGADO HASTA 5 km	m3	3,139.6856	35.92	112,777.51
02040100020001	ALAMBRE NEGRO # 16	kg	340.6905	6.60	2,248.56
02040100020002	ALAMBRE NEGRO # 08	kg	86.1674	4.60	396.37
02040200000002	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1"X1"X3/16"	var	364.8000	8.50	3,100.80
0204030001	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	7,296.1243	4.46	32,540.71
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg	9.1800	3.50	32.13
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg	2.3800	3.80	9.04
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	10.6500	4.50	47.93
02041200010009	CLAVOS DE DIFERENTES MEDIDAS	kg	94.8822	4.50	426.97
02041200020003	CLAVOS PARA CALAMINA DE 1 1/2"	kg	3.9200	5.20	20.38
0204180008	PLANCHA DE 3/8" (ALETA)	und	6.0000	219.97	1,319.82
02042900010006	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC EMPERNADO Ø=24"	m	288.3000	279.66	80,625.98
02042900010007	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC EMPERNADO Ø=32"	m	65.1000	296.61	19,309.31
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	1.1000	64.94	71.43
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	0.1200	47.20	5.66
02070100010005	PIEDRA SELLECSIONADA (OVER 6")	m3	162.2564	93.22	15,125.54
02070200010001	ARENA FINA	m3	6.7786	42.37	287.21
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	942.2577	29.66	27,947.36
0207030001	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	3,012.3038	64.94	195,619.01
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	23,543.0400	8.40	197,761.54
0207040002	AFIRMADO	m3	34,357.4400	35.00	1,202,510.40
0207040003	MATERIAL DE CANTERA	m3	347.8920	8.40	2,922.29
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	2,091.3970	48.81	102,081.09
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2	82.0800	195.52	16,048.28
0210010002	FIBRA DE VIDRIO DE 6 mm ACABADO	m2	16.1000	195.52	3,147.87
0210030001	MALLA CERCADORA NARANJA	rl	10.0000	44.90	449.00
0210030003	MALLA DE SEGURIDAD NARANJA	rl	5.0000	42.29	211.45
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	20,554.2681	19.41	398,958.34
02130300010001	YESO BOLSA 25 kg	bol	38.7160	25.00	967.90
02180100010002	PERNOS 1/4" X4"	pza	304.0000	25.00	7,600.00
02190100010025	CONCRETO F'c=175 kg/cm2	m3	107.3210	361.54	38,800.83
0222140001	DESMOLDANTE PARA ENCOFRADO	gal	23.5002	80.00	1,880.02
0228180003	CALAMINA GALVANIZADA 0.22x830x3600 mm	und	24.0000	24.32	583.68
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	4,141.5503	5.59	23,151.27
02310500010007	TRIPLAY LUPUNA 1.22X2.40	und	44.0000	24.53	1,079.32
02400200010005	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	28.4303	39.83	1,132.38
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg	1,554.0000	4.14	6,433.56
0240060011	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR	gal	1,243.2000	52.44	65,193.41
0240070003	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICO	gal	7.7602	39.83	309.09
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal	259.0000	56.19	14,553.21
02401500010007	IMPRIMANTE BITUMINOSO	gal	10.3600	45.00	466.20
02460700010004	PERNOS DE 3/4"x6" (Incluye arandelas + tuercas)	und	12.0000	8.70	104.40
02460700010005	PERNOS DE 3/8" X 4"	pza	80.0000	6.30	504.00
02460700010006	PERNOS DE 5/8" X 14"	pza	80.0000	11.25	900.00
02490400010014	TEE DE FIERRO 3/16"	und	30.6000	46.40	1,419.84
0255080007	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg	10.6820	17.50	186.94
02650100010009	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2"	pza	579.2000	90.67	52,516.06
02670100010009	CASCO DE SEGURIDAD	und	160.0000	24.92	3,987.20
0267020009	LENTES DE PROTECCION	pza	160.0000	5.00	800.00
0267030009	PROTECTOR DE OIDOS TIPO TAPON	par	160.0000	6.10	976.00
02670400070002	RESPIRADOR CONTRA POLVO	und	160.0000	19.15	3,064.00
0267050001	GUANTES DE CUERO	par	1,800.0000	12.60	22,680.00
0267050006	GUANTES DE JEBE	par	160.0000	8.50	1,360.00

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0201001** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO  
 Fecha **01/07/2021**  
 Lugar **060616 CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
0267050011	PLAN DE CIERRE DE OBRA	glb	1.0000	10.629.15	10,629.15
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und	240.0000	33.81	8,114.40
0267070005	BOTAS DE CAUCHO	par	240.0000	42.29	10,149.60
02671100060003	BANDERINES	und	15.0000	12.00	180.00
0267110010	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2	1,057.4200	6.50	6,873.23
0267110013	CONOS /CILINDROS	und	15.0000	25.42	381.30
02671100160007	SEÑALES PREVENTIVAS	und	15.0000	20.00	300.00
02671100160008	SEÑALES INFORMATIVAS	und	15.0000	20.00	300.00
0267110022	CINTA DE SEGURIDAD	rl	10.0000	42.29	422.90
0267110023	BARRERAS/TRANQUERAS	und	10.0000	35.00	350.00
0267110024	LAMPARAS DE DESTELLOS OJO DE GATO	und	6.0000	50.00	300.00
0267150001	CAPACITACIONES EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	3.0000	2,500.00	7,500.00
0267150002	CAPACITACIONES AL PERSONAL DE OBRA	glb	3.0000	3,000.00	9,000.00
0267150003	CAPACITACIONES A LA POBLACION LOCAL	glb	3.0000	3,000.00	9,000.00
0267150004	CAPACITACIONES AL PERSONAL TECNICO Y PROFESIONAL	glb	3.0000	3,000.00	9,000.00
0271050139	PLATINA DE ACERO 1"X1/8"	und	227.1000	8.50	1,930.35
0271050140	PLANCHA DE FE LAC 8"X8"X5/8"	und	20.0000	21.21	424.20
0291010006	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	glb	1.0000	7,300.00	7,300.00
0291010007	MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	glb	1.0000	24,500.00	24,500.00
0291010008	MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	glb	1.0000	54,500.00	54,500.00
0291010009	MONITORES DE CALIDAD DE AGUA	glb	1.0000	5,140.00	5,140.00
0291010010	MONITORES DE CALIDAD DE AIRE	glb	1.0000	7,020.00	7,020.00
0291010011	MONITORES DE RUIDOS	glb	1.0000	1,860.00	1,860.00
0291010012	TRANSPORTE DE EQUIPOS, MOVILIDAD PARA PROFESIONALES, ESTADIA Y VIATICOS	glb	1.0000	2,400.00	2,400.00
0291020003	EXCAVACION MANUAL PARA EXTRUCTURAS	m3	41.2200	32.90	1,356.14
0291030003	SUB PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS	glb	1.0000	21,870.41	21,870.41
0292040001	GIGANTOGRAFIA DE 3.40X2.40	und	1.0000	280.00	280.00

**3,330,984.20**

### EQUIPOS

0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	177.9776	8.00	1,423.82
0301000009	ESTACION TOTAL	hm	177.9776	15.50	2,758.65
0301030011	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	39.9200	42.25	1,686.62
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	88.8339	23.60	2,096.48
03011000040001	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 5.5 - 20 ton	hm	37.0320	114.77	4,250.16
03011000050002	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70 HP 5-8 ton	hm	37.0320	241.07	8,927.30
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 136-170H 15-17 ton	hm	766.6590	140.00	107,332.26
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR PAVIMENTO	hm	207.2000	71.78	14,872.82
0301120006	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	141.3326	24.44	3,454.17
03011400020002	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	151.5529	12.10	1,833.79
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	247.8356	130.62	32,372.29
03011500010003	RADIO 2 VIAS T31VP	und	4.0000	211.02	844.08
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	289.5644	176.90	51,223.94
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1,996.6338	176.90	353,204.52
03011700010005	EXCAVADORA HIDRULICA SOBRE ORUGAS 220-250 HP	hm	5,391.6290	426.80	2,301,147.26
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	306.0658	174.60	53,439.09
0301180003	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	4,897.1745	290.10	1,420,670.32
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	727.8825	115.20	83,852.06
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	21,952.7284	220.50	4,840,576.61
03012200050002	CAMION CISTERNA (3,500 GLNS.)	hm	455.1529	136.20	61,991.82
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	199.9728	115.60	23,116.86
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1,212.3482	5.60	6,789.15
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1,212.3499	16.44	19,931.03
03013900020001	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP	hm	777.6720	602.95	468,897.33
0301500001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.0000	51,338.70	51,338.70
0301510001	BAÑOS STANDAR PARA LA OBRA (PORTATIL)	und	12.0000	228.70	2,744.40

**9,920,775.53**

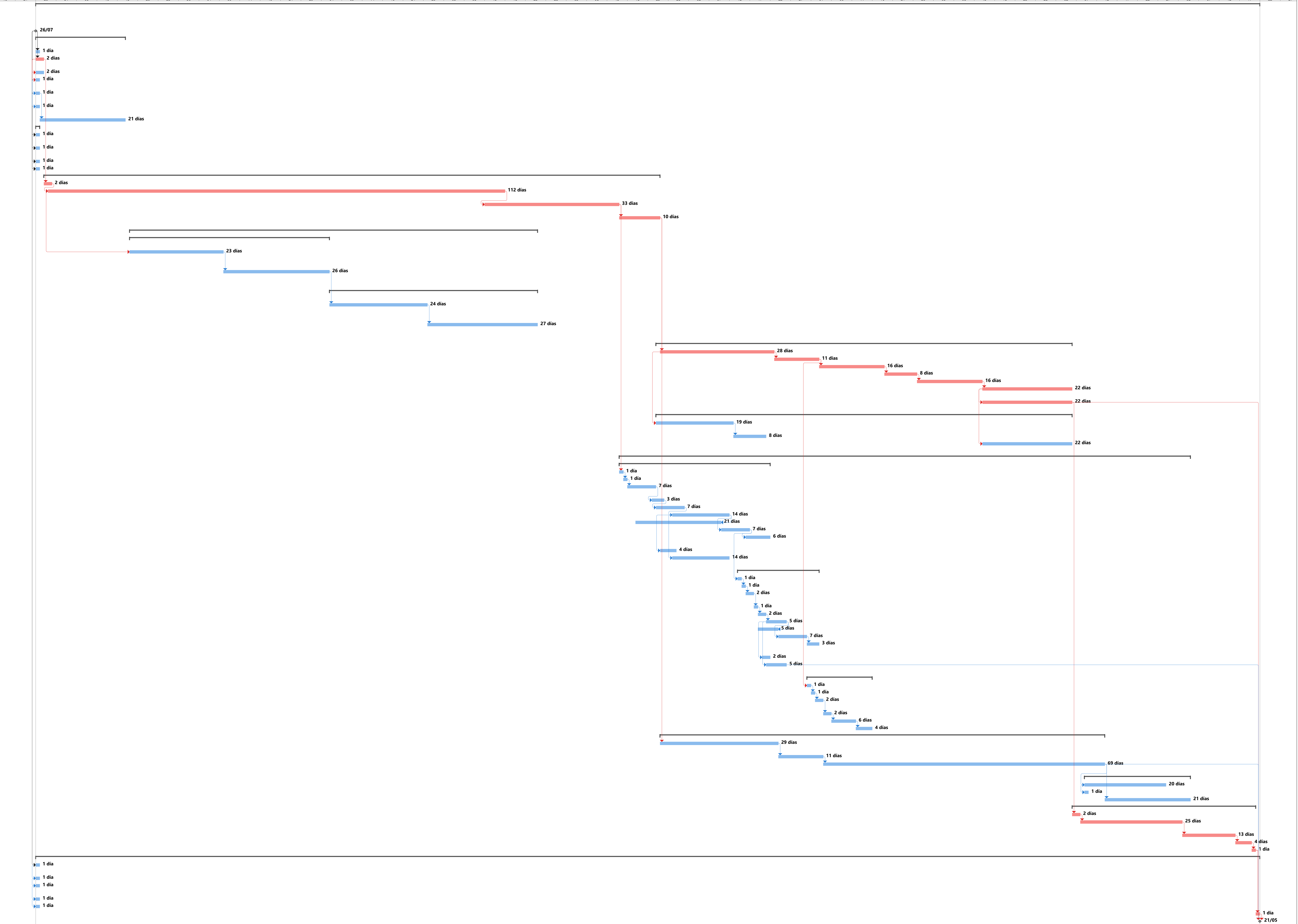
### SUBCONTRATOS

04000600010005	SERVICIOS PROFESIONALES PARA ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	est	1.0000	2,000.00	2,000.00
0402010003	ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA	mes	10.0000	1,200.00	12,000.00

**14,000.00**

**Total S/ 14,369,246.76**

ID	Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITIVIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM. 10+360, CAJAMARCA	300 días	lun 26/07/21	sáb 21/05/22
2	INICIO DE OBRA	0 días	lun 26/07/21	lun 26/07/21
3	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	22 días	lun 26/07/21	lun 16/08/21
4	CARTEL DE OBRA	1 día	lun 26/07/21	lun 26/07/21
5	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	2 días	lun 26/07/21	mar 21/07/21
6	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	2 días	lun 26/07/21	mar 21/07/21
7	BAÑOS PORTÁTILES PARA PERSONAL OBRERO	1 día	lun 26/07/21	lun 26/07/21
8	ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN	1 día	lun 26/07/21	lun 26/07/21
9	ESTABILIZACIÓN DE TALUD A TRAVEZ DE UNA PROPUESTA ECOLÓGICA	1 día	lun 26/07/21	lun 26/07/21
10	TOPOGRAFIA Y GEORREFERENCIACION	21 días	mar 27/07/21	lun 16/08/21
11	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	1 día	lun 26/07/21	lun 26/07/21
12	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL Y COLECTIVA	1 día	lun 26/07/21	lun 26/07/21
13	ELABORACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	1 día	lun 26/07/21	lun 26/07/21
14	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	1 día	lun 26/07/21	lun 26/07/21
15	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD	1 día	lun 26/07/21	lun 26/07/21
16	MOVIMIENTO DE TIERRAS	151 días	mié 28/07/21	sáb 25/12/21
17	DESBRUCE Y LIMPIEZA DE LA VIA	2 días	mié 28/07/21	jue 29/07/21
18	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	112 días	jue 29/07/21	mié 17/11/21
19	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	33 días	sáb 13/11/21	mié 15/12/21
20	RELLENO DE LA SUB RASANTE CON MATERIAL PROPIO	10 días	jue 16/12/21	sáb 25/12/21
21	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE	100 días	mié 18/08/21	jue 25/11/21
22	TRANSPORTE TRAMO KM.00+000 - KM. 05+000	49 días	mié 18/08/21	mar 05/10/21
23	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS ENTRE 120 m Y 1000 m	23 días	mié 18/08/21	jue 09/09/21
24	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PAR A DISTANCIAS MAYOR A 1 km	26 días	vie 10/09/21	mar 05/10/21
25	TRANSPORTE TRAMO KM. 05+000 - KM. 10+360	51 días	mié 06/10/21	jue 25/11/21
26	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS ENTRE 120 m Y 1000 m	24 días	mié 06/10/21	vie 29/10/21
27	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PAR A DISTANCIAS MAYOR A 1 km	27 días	sáb 30/10/21	jue 25/11/21
28	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO	102 días	sáb 25/12/21	mar 05/04/22
29	SUB BASE GRANULAR e= 0.30	28 días	dom 26/12/21	sáb 22/01/22
30	SUB BASE GRANULAR e=0.20 m	11 días	dom 23/01/22	mié 03/02/22
31	BASE GRANULAR e=0.20m	16 días	jue 03/02/22	vie 18/02/22
32	BASE GRANULAR e = 0.15 m	8 días	sáb 19/02/22	sáb 26/02/22
33	IMPRIMACION ASFALTICA	16 días	dom 27/02/22	lun 14/03/22
34	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 0.05 m	22 días	mar 15/03/22	mar 05/04/22
35	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA	22 días	mar 15/03/22	mar 05/04/22
36	TRANSPORTE DE MATERIALES	102 días	sáb 25/12/21	mar 05/04/22
37	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA SUB BASE	19 días	sáb 25/12/21	mié 12/01/22
38	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA BASE	8 días	jue 13/01/22	jue 20/01/22
39	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	22 días	mar 15/03/22	mar 05/04/22
40	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	140 días	jue 16/12/21	mié 04/05/22
41	ALCANTARILLA TMC - Ø 24"	37 días	jue 16/12/21	vie 21/01/22
42	TRAZO Y REPLANTEO	1 día	jue 16/12/21	jue 16/12/21
43	LIMPIEZA DE CAUCES	1 día	vie 17/12/21	vie 17/12/21
44	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	7 días	sáb 18/12/21	vie 24/12/21
45	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	3 días	vie 24/12/21	dom 26/12/21
46	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	7 días	sáb 25/12/21	vie 31/12/21
47	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	14 días	mié 29/12/21	mar 11/01/22
48	ACERO DE REFUERZO fy=200 kg/cm2	21 días	lun 20/12/21	dom 09/01/22
49	CONCRETO Fc = 210 kg/cm2	7 días	lun 10/01/22	dom 16/01/22
50	SOLAQUEO DE ESTRUCTURAS DE ENTRADA Y SALIDA	6 días	dom 16/01/22	vie 21/01/22
51	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	4 días	dom 26/12/21	mié 29/12/21
52	TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR Ø=24"	14 días	mié 29/12/21	mar 11/01/22
53	ALCANTARILLA TMC - Ø 32"	20 días	vie 14/01/22	mié 02/02/22
54	TRAZO Y REPLANTEO	1 día	vie 14/01/22	vie 14/01/22
55	LIMPIEZA DE CAUCES	1 día	sáb 15/01/22	sáb 15/01/22
56	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	2 días	dom 17/01/22	lun 17/01/22
57	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	1 día	mar 18/01/22	mar 18/01/22
58	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	2 días	mié 19/01/22	jue 20/01/22
59	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	5 días	vie 21/01/22	mar 25/01/22
60	ACERO DE REFUERZO fy=200 kg/cm2	5 días	mié 19/01/22	dom 23/01/22
61	CONCRETO Fc = 210 kg/cm2	7 días	lun 24/01/22	dom 30/01/22
62	SOLAQUEO DE ESTRUCTURA DE ENTRADA Y SALIDA	3 días	lun 31/01/22	mié 02/02/22
63	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	2 días	jue 20/01/22	vie 21/01/22
64	TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR Ø=32"	5 días	vie 21/01/22	mar 25/01/22
65	BADENES	16 días	lun 31/01/22	mar 15/02/22
66	TRAZO Y REPLANTEO	1 día	lun 31/01/22	lun 31/01/22
67	LIMPIEZA DE CAUCES	1 día	mar 01/02/22	mar 01/02/22
68	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	2 días	mié 02/02/22	jue 03/02/22
69	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	2 días	vie 04/02/22	sáb 05/02/22
70	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	6 días	dom 06/02/22	vie 11/02/22
71	MAMPOSTERIA DE PIEDRA Fc=175 kg/cm2	4 días	sáb 12/02/22	mar 15/02/22
72	CUNETAS	109 días	dom 26/12/21	mié 13/04/22
73	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	29 días	dom 26/12/21	dom 23/01/22
74	PERFILADO DE CUNETAS	11 días	lun 24/01/22	jue 03/02/22
75	ENCOFRADO Y VACADO CONCRETO Fc=175 kg/cm2	69 días	vie 04/02/22	mié 13/04/22
76	SELLADOR DE OBRAS DE ARTE	26 días	sáb 09/04/22	mié 04/05/22
77	SELLADO ELASTROMERICO	20 días	sáb 09/04/22	jue 28/04/22
78	IMPRIMANTE PARA SELLADOR	1 día	sáb 09/04/22	sáb 09/04/22
79	JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO	21 días	jue 14/04/22	mié 04/05/22
80	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	45 días	mié 06/04/22	vie 20/05/22
81	POSTES O HITOS KILOMETRICOS	2 días	mié 06/04/22	jue 07/04/22
82	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS	25 días	vie 08/04/22	lun 02/05/22
83	SEÑALES PREVENTIVAS INCLUIDO POSTES	13 días	mar 03/05/22	dom 15/05/22
84	SEÑALES REGLAMENTARIAS INCLUIDO POSTES	4 días	lun 16/05/22	jue 19/05/22
85	SEÑALES INFORMATIVAS INCLUIDO POSTES	1 día	vie 20/05/22	vie 20/05/22
86	IMPACTO AMBIENTAL	300 días	lun 26/07/21	sáb 21/05/22
87	PROGRAMA DE MITIGACION, PREVENION Y CORRECCION	1 día	lun 26/07/21	lun 26/07/21
88	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	1 día	lun 26/07/21	lun 26/07/21
89	PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL	1 día	lun 26/07/21	lun 26/07/21
90	PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES	1 día	lun 26/07/21	lun 26/07/21
91	ESPECIALISTA AMBIENTAL	1 día	lun 26/07/21	lun 26/07/21
92	PLAN DE CIERRE DE OBRA	1 día	sáb 21/05/22	sáb 21/05/22
93	FIN DE OBRA	0 días	sáb 21/05/22	sáb 21/05/22

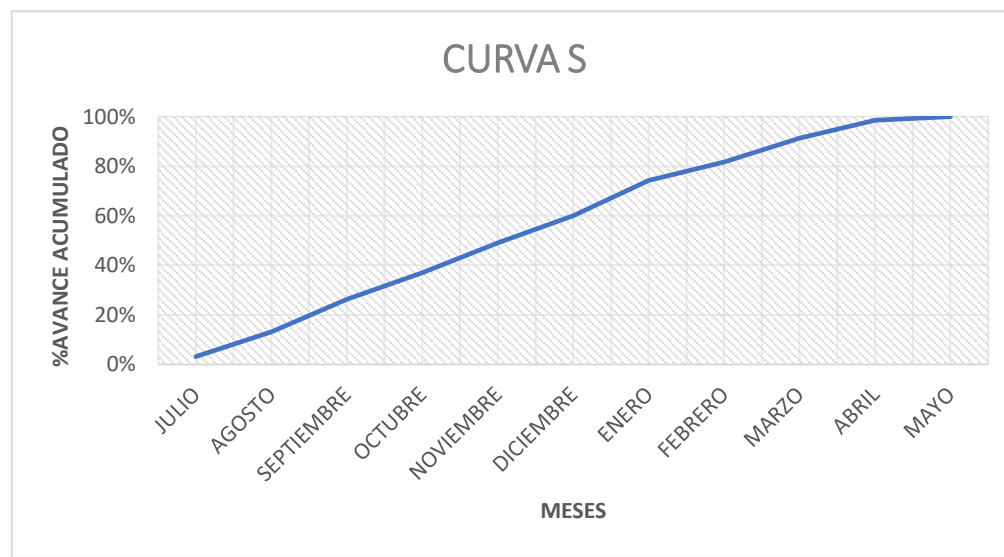


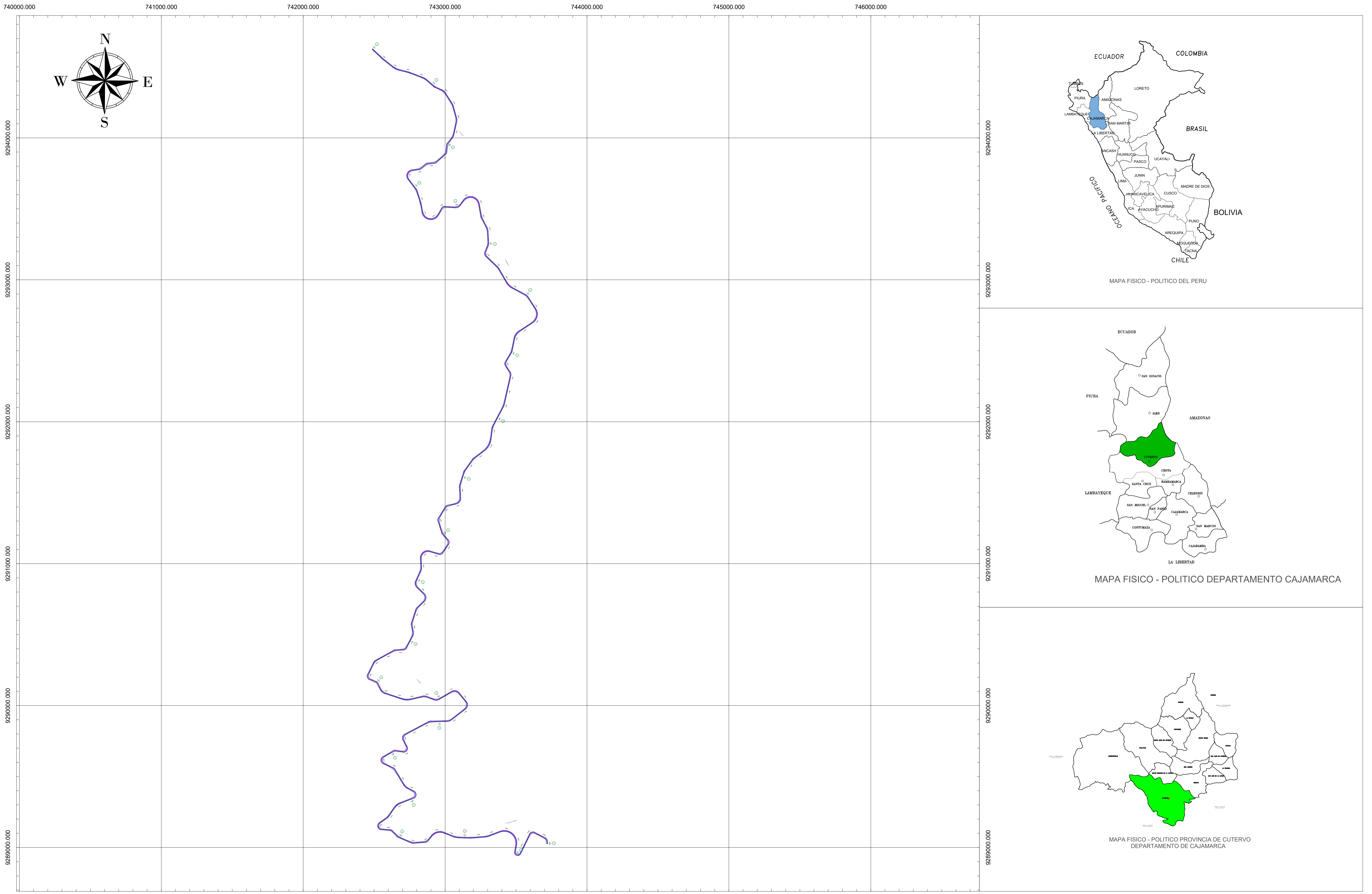





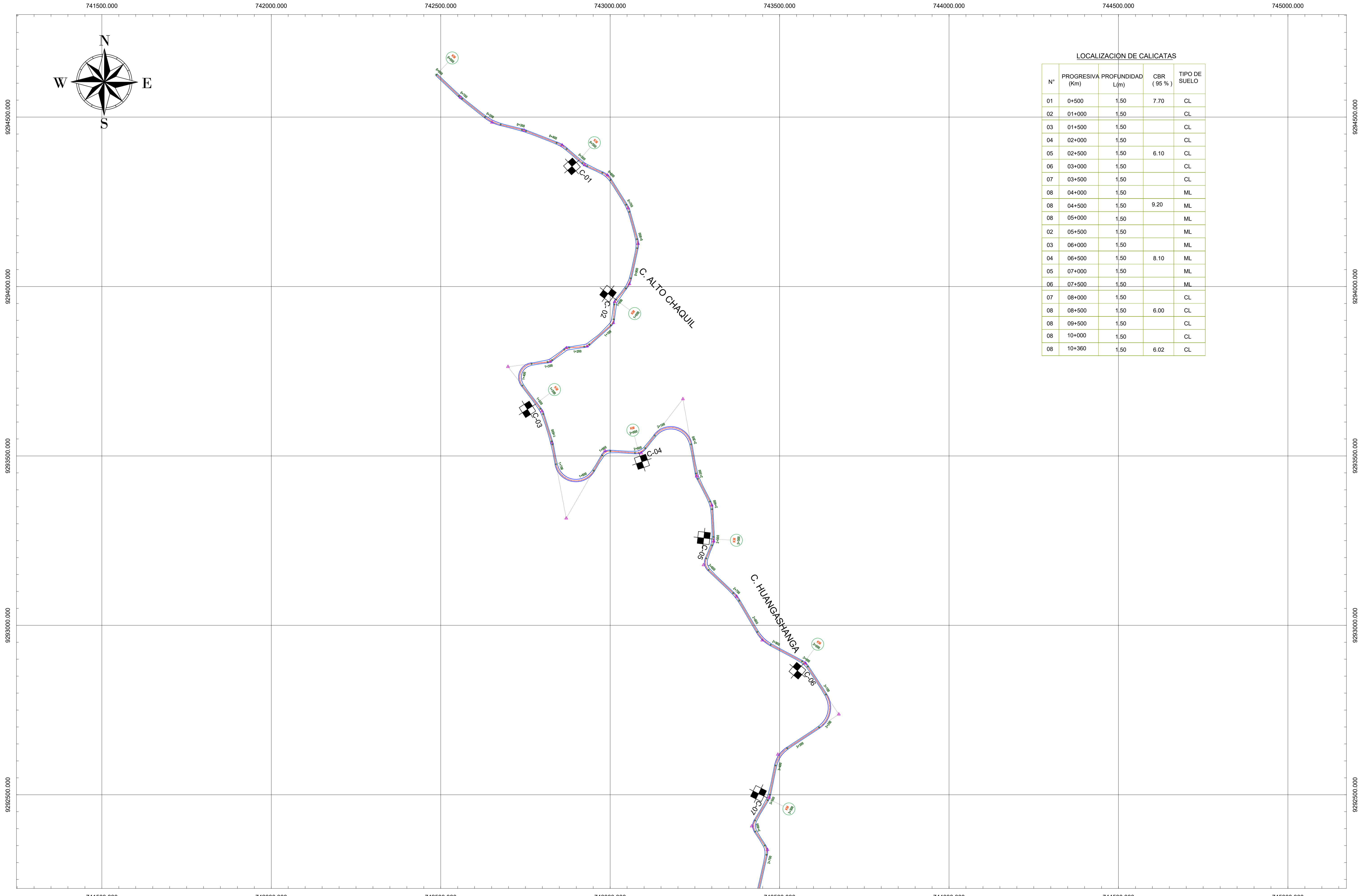
TRAMO CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO																	
UBICACIÓN		DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			PROVINCIA: CUTERVO					DISTRITO: CUTERVO							
Item	DESCRIPCIÓN	Und	Metrado	P. Unit. \$.	Parcial \$.	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	
						Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial
05.01.10	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m3	59.02	232.79	13,739.27							11,163.16	2,576.11				
05.01.11	TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR Ø=24"	m	288.30	379.75	109,481.93							1,955.03	107,526.90				
05.02	ALCANTARILLA TMC - Ø 32"				107,434.33							66,104.13	21,330.20				
05.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	117.60	7.01	824.38							824.38					
05.02.02	LIMPIEZA DE CAUCES	m3	15.75	3.91	61.58							61.58					
05.02.03	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	55.70	36.62	2,039.73							2,039.73					
05.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	2.29	54.72	125.31							125.31					
05.02.05	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	m3	49.90	40.55	2,023.45							2,023.45					
05.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m2	71.02	97.23	6,905.27							6,905.27					
05.02.07	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	1,291.82	6.93	8,952.31							8,952.31					
05.02.08	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	130.90	398.07	52,107.36							34,428.06	17,679.29				
05.02.09	SOLAQUEO DE ESTRUCTURA DE ENTRADA Y SALIDA	m2	101.33	36.03	3,650.92							3,650.92					
05.02.10	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m3	21.13	232.79	4,918.85							4,918.85					
05.02.11	TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR Ø=32"	m	65.10	396.70	25,825.17							25,825.17					
05.03	BADENES				52,378.73							52,378.73					
05.03.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	126.00	7.01	883.26							883.26					
05.03.02	LIMPIEZA DE CAUCES	m3	126.00	3.91	492.66							492.66					
05.03.03	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	165.69	36.62	6,067.57							6,067.57					
05.03.04	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	m3	31.50	40.55	1,277.33							1,277.33					
05.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m2	100.08	97.23	9,730.78							9,730.78					
05.03.06	MAMPOSTERIA DE PIEDRA f'c=175 kg/cm2	m3	127.68	265.72	33,927.13							33,927.13					
05.04	CUNETAS				1,068,718.70							11,957.93	100,275.60	296,127.62	419,423.61	238,933.94	
05.04.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	2,913.75	36.62	106,701.53							11,957.93	94,743.60				
05.04.02	PERFILADO DE CUNETAS	m	10,360.00	1.27	13,157.20							5,532.00	7,625.20				
05.04.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	2,486.40	381.62	948,859.97							290,502.42	419,423.61	238,933.94			
05.05	SELLADOR DE OBRAS DE ARTE				181,115.53												
05.05.01	SELLADO ELASTOMERICO	m	10,360.00	15.04	155,814.40												
05.05.02	IMPRIMANTE PARA SELLADOR	gal	103.60	4.55	471.38												
05.05.03	JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO	m	4,251.67	5.84	24,829.75												
06	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				265,226.39												
06.01	POSTES O HITOS KILOMETRICOS	und	11.00	256.97	2,826.67												
06.02	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS	m	10,360.00	12.06	124,941.60												
06.03	SENALES PREVENTIVAS INCLUIDO POSTES	und	130.00	714.86	92,931.80												
06.04	SENALES REGLAMENTARIAS INCLUIDO POSTES	und	22.00	799.81	17,595.82												
06.05	SENALES INFORMATIVAS INCLUIDO POSTES	und	10.00	2,693.04	26,930.40												
07	IMPACTO AMBIENTAL				302,219.96												
07.01	PROGRAMA DE MITIGACION, PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN	est	1.00	86,300.00	86,300.00	86,300.00											
07.02	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	est	1.00	16,420.00	16,420.00	16,420.00											
07.03	PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL	est	1.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00											
07.04	PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES	est	1.00	21,870.41	21,870.41	21,870.41											
07.05	ESPECIALISTA AMBIENTAL	mes	10.00	4,000.00	40,000.00	40,000.00											
07.06	PLAN DE CIERRE DE OBRA	pb	1.00	10,629.15	10,629.15												
<b>Costo Directo</b>			\$.		14,402,691.90	458,615.73	1,436,651.26	1,892,486.34	1,370,689.38	2,049,779.97	507,601.12	2,801,562.29	1,054,395.31	1,405,755.68	1,017,346.84		215,337.96
<b>Gastos Generales</b>			\$.		1,158,489.95	36,918.57	115,167.45	152,345.15	126,399.59	165,007.29	40,891.89	225,325.79	84,878.82	113,163.28	81,896.42		17,334.71
<b>Utilidad</b>			10.00%	\$.	1,440,380.19	45,861.58	143,065.16	189,248.83	157,006.94	204,978.00	50,780.11	280,156.26	105,439.53	140,575.51	101,734.68		21,533.80
<b>Sub-Total</b>			\$.		17,003,452.04	541,395.90	1,688,884.19	2,234,080.12	1,653,466.91	2,419,765.26	599,223.12	3,307,244.64	1,244,713.66	1,609,493.87	1,200,877.94		254,206.47
<b>Impuesto General a las Ventas</b>			18.00%	\$.	3,060,621.37	97,451.26	303,999.15	402,134.42	333,624.04	435,557.75	107,888.16	595,304.04	224,048.46	298,768.90	216,176.63		45,797.16
<b>PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE PLAN COVID - 19</b>			\$.		211,935.65	6,351.05	21,103.51	21,103.51	21,103.51	21,103.51	21,103.51	21,103.51	21,103.51	21,103.51	21,103.51		14,712.45
<b>VALOR REFERENCIAL</b>			\$.		20,275,106.46	645,178.21	2,013,986.85	2,657,318.89	2,208,194.46	2,816,426.52	728,186.79	3,923,652.19	1,489,865.63	1,919,306.28	1,438,257.48		314,726.69
<b>SUPERVISION</b>			3.01%	\$.	610,280.76	19,419.86	60,621.00	79,985.27	66,466.65	86,580.44	21,918.42	118,101.93	44,844.96	59,577.12	43,291.55		9,473.59
<b>PRESUPUESTO FINAL</b>			\$.		20,885,387.23	664,598.07	2,074,607.85	2,737,303.32	2,274,661.11	2,903,006.96	750,105.21	4,041,754.12	1,534,710.59	2,038,883.40	1,481,549.03		324,200.81

CURVA DE AVANCE DE OBRA											
AVANCE ACUMULADO	664,598.07	2,739,205.92	5,476,509.23	7,751,170.34	10,714,177.29	11,464,282.50	15,506,036.61	17,040,747.20	19,079,630.59	20,561,179.62	20,885,389.22
%AVANCE ACUMULADO	3%	13%	26%	37%	49%	60%	74%	82%	91%	98%	100%
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO





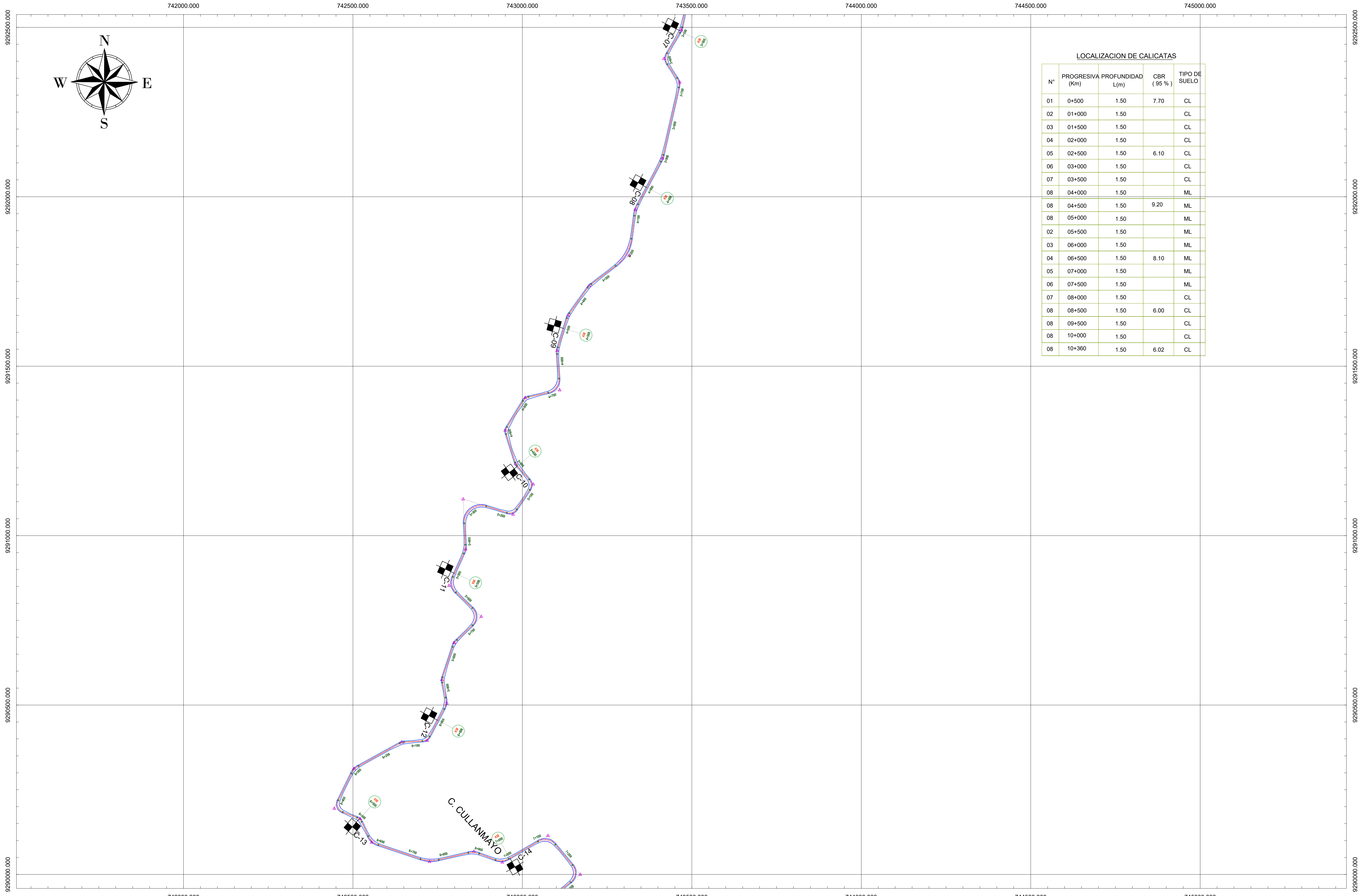
	<b>TESIS:</b>	<b>UBICACIÓN:</b>	<b>ALUMNO(s):</b>	<b>ASESOR(s):</b>	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PLANO</b>	<b>ESCALA:</b>	<b>LAMINA N° :</b>
	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.	Región: CAJAMARCA Provincia: CUTERVO Distrito: CUTERVO Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO	Arrascue Olivera Yean Harly Orcid: 0000-0002-4156-7690 Mendoza Soberon Jose Homero Orcid: 0000-0002-3420-6838	Mg.Ing. Benites Chero Julio César Orcid: 0000-0002-6482-0505		<b>N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	1/12 000	<b>PUG - 01</b>
						01	JULIO 2021		<b>FECHA:</b>	
						02	JULIO 2021		JULIO 2021	
						03	JULIO 2021			
						04	JULIO 2021			



**LOCALIZACION DE CALICATAS**

N°	PROGRESIVA (Km)	PROFUNDIDAD L(m)	CBR (95 %)	TIPO DE SUELO
01	0+500	1.50	7.70	CL
02	01+000	1.50		CL
03	01+500	1.50		CL
04	02+000	1.50		CL
05	02+500	1.50	6.10	CL
06	03+000	1.50		CL
07	03+500	1.50		CL
08	04+000	1.50		ML
08	04+500	1.50	9.20	ML
08	05+000	1.50		ML
02	05+500	1.50		ML
03	06+000	1.50		ML
04	06+500	1.50	8.10	ML
05	07+000	1.50		ML
06	07+500	1.50		ML
07	08+000	1.50		CL
08	08+500	1.50	6.00	CL
08	09+500	1.50		CL
08	10+000	1.50		CL
08	10+360	1.50	6.02	CL

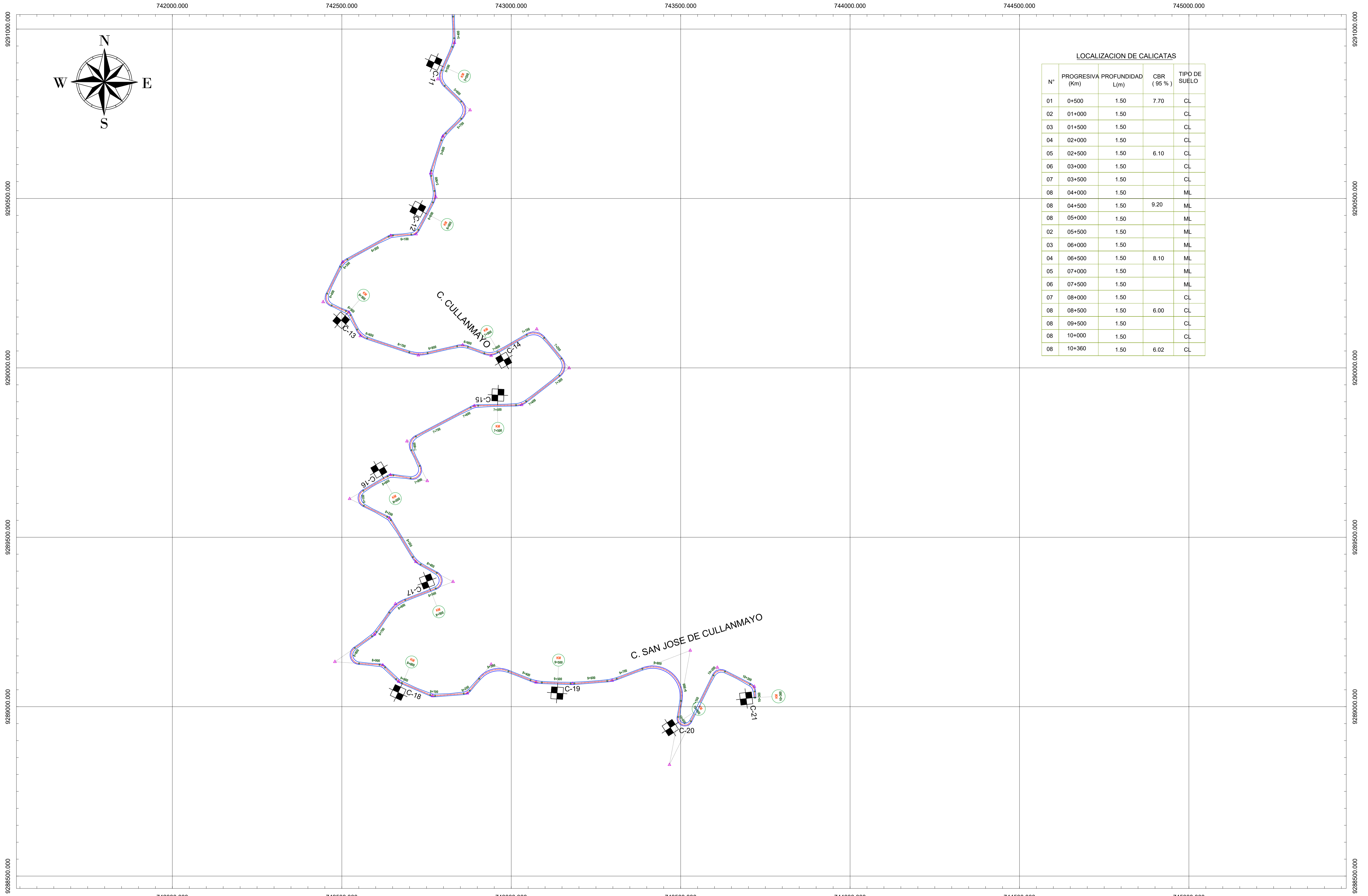
	<b>TESIS:</b>	<b>UBICACIÓN:</b>	<b>ALUMNO(s):</b>	<b>ASESOR(s):</b>	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PLANO</b>	<b>ESCALA:</b>	<b>LAMINA N° :</b>														
	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.	Región: CAJAMARCA Provincia: CUTERVO Distrito: CUTERVO Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO	Arrascue Olivera Yean Harly Orcid: 0000-0002-4156-7690 Mendoza Soberon Jose Homero Orcid: 0000-0002-3420-6838	Mg.Ing. Benites Chero Julio César Orcid: 0000-0002-6482-0505		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01</td><td>JULIO 2021</td><td></td></tr> <tr><td>02</td><td>JULIO 2021</td><td></td></tr> <tr><td>03</td><td>JULIO 2021</td><td></td></tr> <tr><td>04</td><td>JULIO 2021</td><td></td></tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	01	JULIO 2021		02	JULIO 2021		03	JULIO 2021		04	JULIO 2021		UBICACIÓN DE CALICATAS	1/5000 FECHA: JULIO 2021
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN																					
01	JULIO 2021																						
02	JULIO 2021																						
03	JULIO 2021																						
04	JULIO 2021																						



**LOCALIZACION DE CALICATAS**

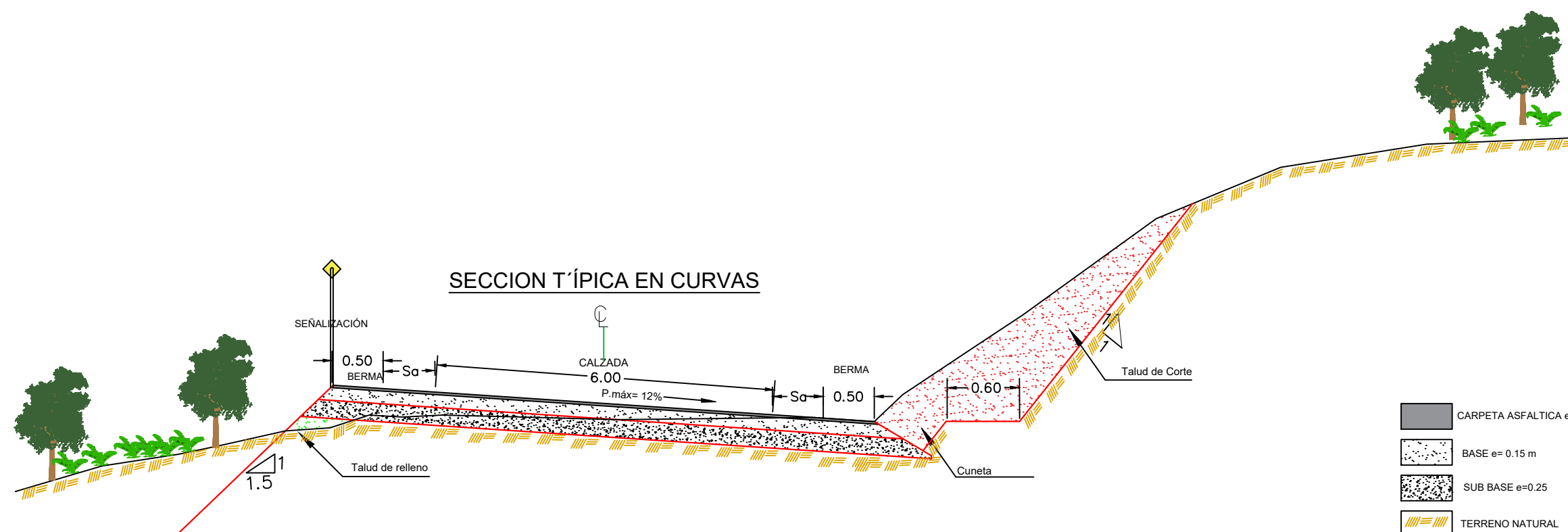
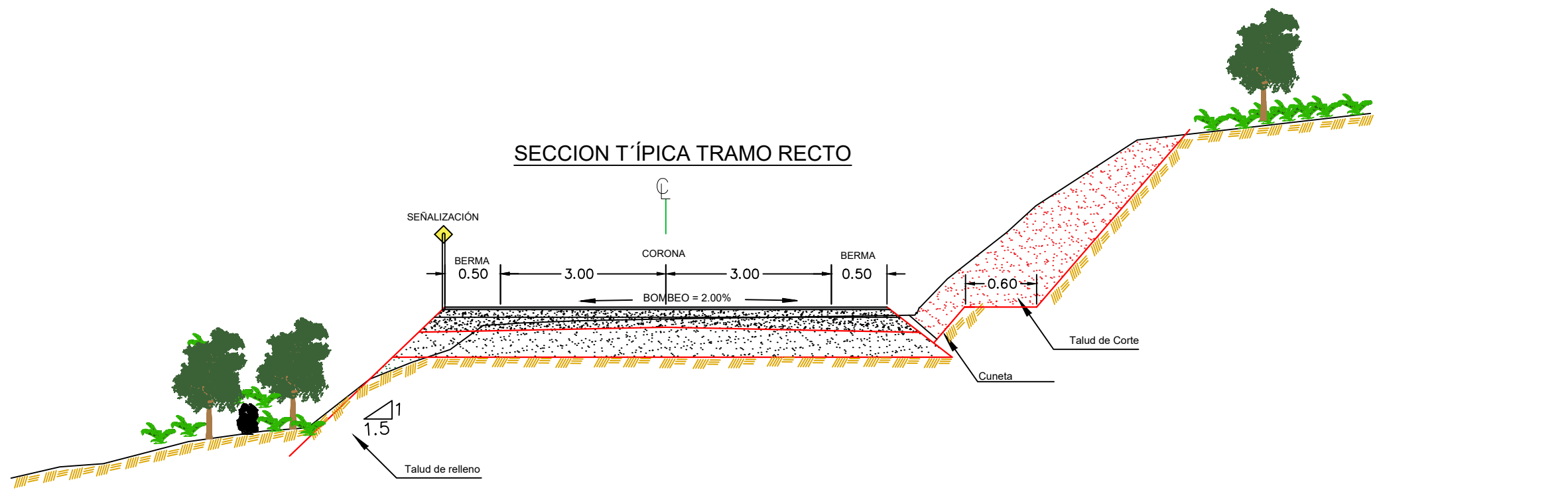
N°	PROGRESIVA (Km)	PROFUNDIDAD L(m)	CBR (95 %)	TIPO DE SUELO
01	0+500	1.50	7.70	CL
02	01+000	1.50		CL
03	01+500	1.50		CL
04	02+000	1.50		CL
05	02+500	1.50	6.10	CL
06	03+000	1.50		CL
07	03+500	1.50		CL
08	04+000	1.50		ML
08	04+500	1.50	9.20	ML
08	05+000	1.50		ML
02	05+500	1.50		ML
03	06+000	1.50		ML
04	06+500	1.50	8.10	ML
05	07+000	1.50		ML
06	07+500	1.50		ML
07	08+000	1.50		CL
08	08+500	1.50	6.00	CL
08	09+500	1.50		CL
08	10+000	1.50		CL
08	10+360	1.50	6.02	CL

	<b>TESIS:</b>	<b>UBICACIÓN:</b>	<b>ALUMNO(s):</b>	<b>ASESOR(s):</b>	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.	Región: CAJAMARCA Provincia: CUTERVO Distrito: CUTERVO Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO	Arrasque Olivera Yean Harly Orcid: 0000-0002-4156-7690 Mendoza Soberon Jose Homero Orcid: 0000-0002-3420-6838	Mg.Ing. Benites Chero Julio César Orcid: 0000-0002-6482-0505			N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	1/5000
						01	JULIO 2021		FECHA:	
						02	JULIO 2021		JULIO 2021	
						03	JULIO 2021			
						04	JULIO 2021			



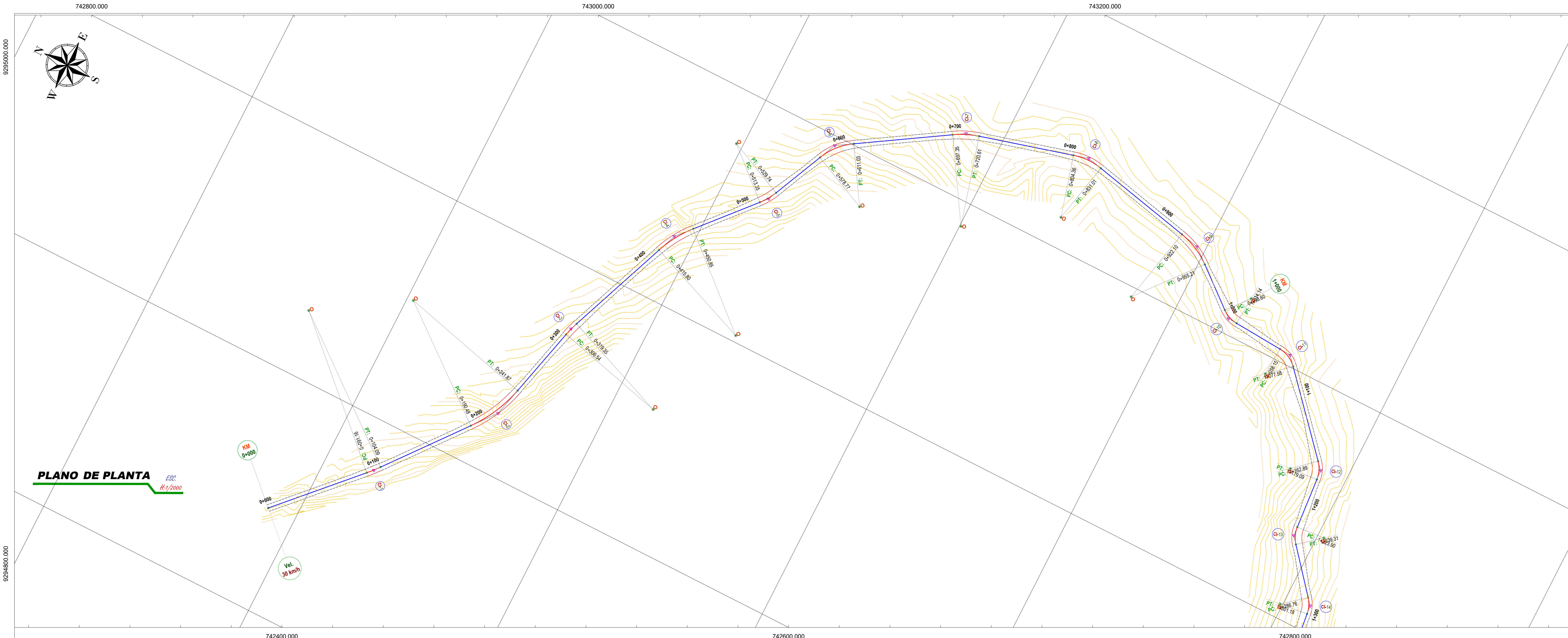
LOCALIZACION DE CALICATAS				
N°	PROGRESIVA (Km)	PROFUNDIDAD L(m)	CBR (95 %)	TIPO DE SUELO
01	0+500	1.50	7.70	CL
02	01+000	1.50		CL
03	01+500	1.50		CL
04	02+000	1.50		CL
05	02+500	1.50	6.10	CL
06	03+000	1.50		CL
07	03+500	1.50		CL
08	04+000	1.50		ML
08	04+500	1.50	9.20	ML
08	05+000	1.50		ML
02	05+500	1.50		ML
03	06+000	1.50		ML
04	06+500	1.50	8.10	ML
05	07+000	1.50		ML
06	07+500	1.50		ML
07	08+000	1.50		CL
08	08+500	1.50	6.00	CL
08	09+500	1.50		CL
08	10+000	1.50		CL
08	10+360	1.50	6.02	CL

	<b>TESIS:</b> DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.	<b>UBICACIÓN:</b> Región: CAJAMARCA Provincia: CUTERVO Distrito: CUTERVO Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO	<b>ALUMNO(s):</b> Arrascue Olivera Yean Harly Orcid: 0000-0002-4156-7690 Mendoza Soberon Jose Homero Orcid: 0000-0002-3420-6838	<b>ASESOR(s):</b> Mg.Ing. Benites Chero Julio César Orcid: 0000-0002-6482-0505	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01</td><td>JULIO 2021</td><td></td></tr> <tr><td>02</td><td>JULIO 2021</td><td></td></tr> <tr><td>03</td><td>JULIO 2021</td><td></td></tr> <tr><td>04</td><td>JULIO 2021</td><td></td></tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	01	JULIO 2021		02	JULIO 2021		03	JULIO 2021		04	JULIO 2021		<b>DESCRIPCIÓN DEL PLANO</b> UBICACIÓN DE CALICATAS	<b>ESCALA:</b> 1/5000 <b>FECHA:</b> JULIO 2021	<b>LAMINA N° :</b> <b>C - 03</b>
	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN																					
01	JULIO 2021																							
02	JULIO 2021																							
03	JULIO 2021																							
04	JULIO 2021																							

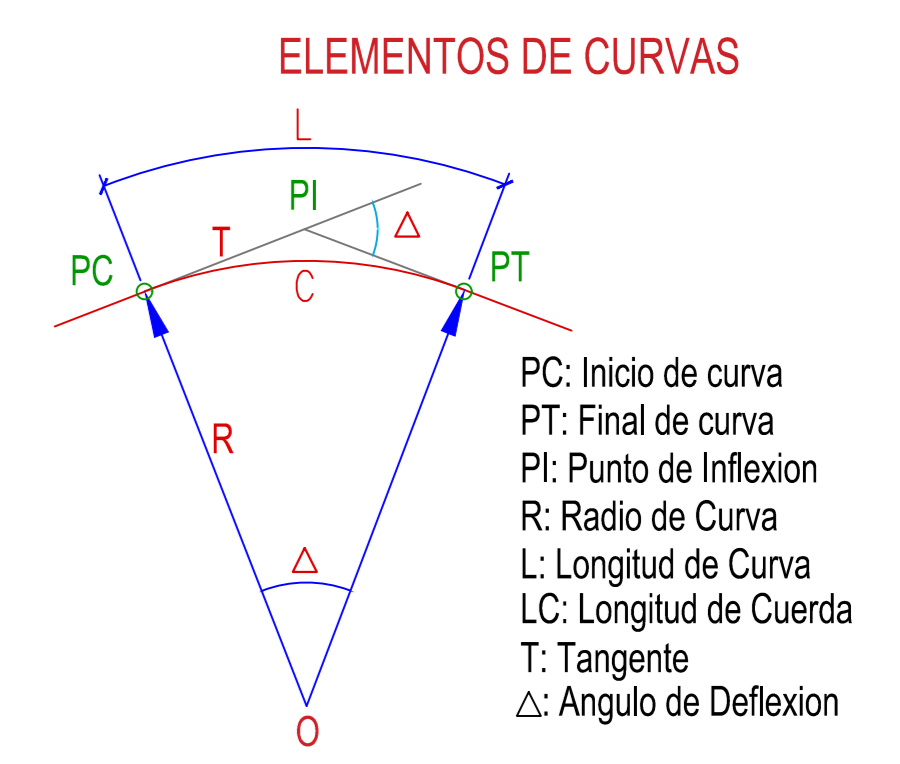


- CARPETA ASFALTICA e= 0.05 m
- BASE e= 0.15 m
- SUB BASE e=0.25
- TERRENO NATURAL
- TALUD DE CORTE
- TALUD DE RELLENO

JURADOS	
N°	FECHA
01	JULIO 2021
02	JULIO 2021
03	JULIO 2021
04	JULIO 2021

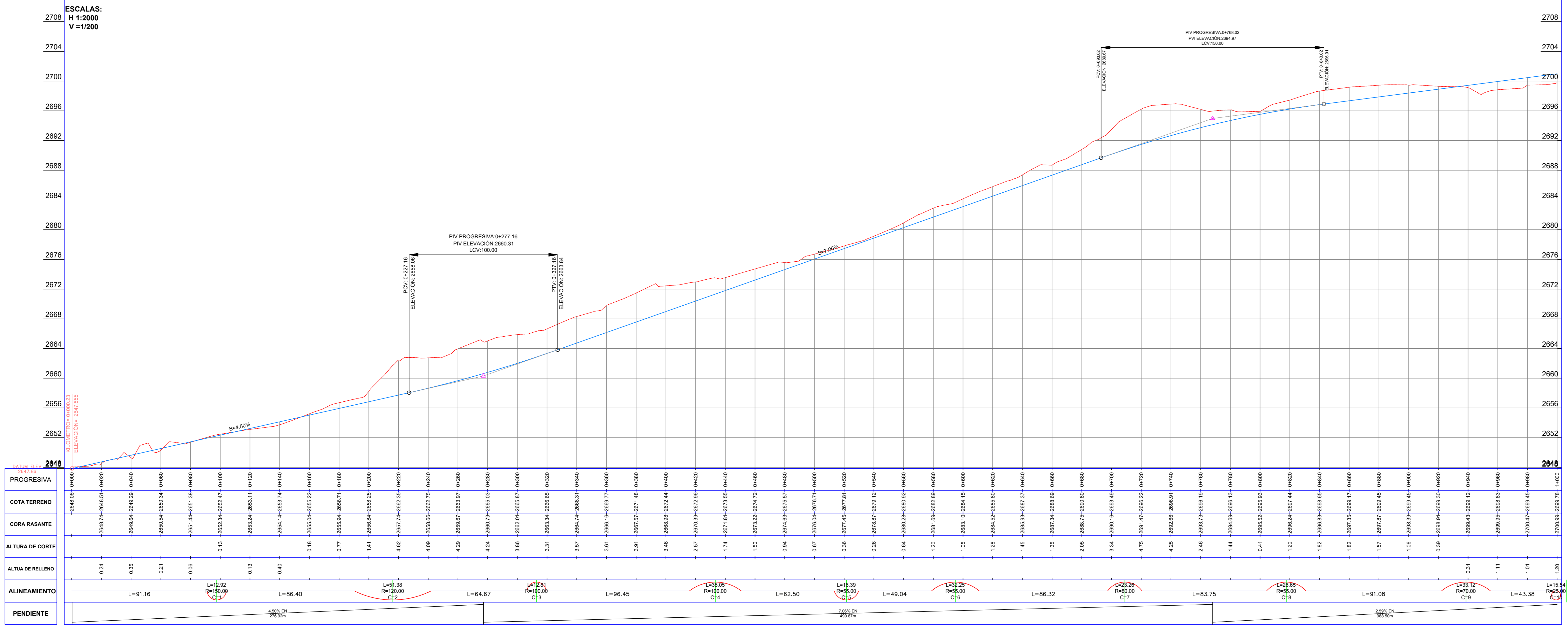


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL																
Nº	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PIESTE	SA	PERALTE	LT MAX
C1	S49° 07' 48"E	4°56'12"	150.00	6.47	12.92	12.92	0.14	0.14	0+091.16	0+104.09	0+104.09	9294558.06	742558.25	0.600	12%	30.00 m
C2	S83° 51' 55"E	24°32'00"	120.00	26.09	51.38	50.95	2.80	2.74	0+180.48	0+216.58	0+241.87	9294484.17	742851.47	0.720	12%	30.00 m
C3	S72° 27' 41"E	7°29'23"	100.00	6.41	12.81	12.80	0.21	0.21	0+306.54	0+312.95	0+319.35	9294460.88	742745.81	0.840	12%	30.00 m
C4	S58° 49' 03"E	20°04'50"	100.00	17.71	35.05	34.87	1.68	1.53	0+415.80	0+433.51	0+450.85	9294417.28	742858.22	0.840	12%	30.00 m
C5	S57° 14' 52"E	17°04'28"	55.00	8.26	16.39	16.33	0.62	0.61	0+513.35	0+521.60	0+529.74	9294358.89	742924.68	1.380	12%	30.00 m
C6	S48° 59' 07"E	33°35'58"	55.00	16.61	32.25	31.79	2.45	2.35	0+578.77	0+595.38	0+611.03	9294328.58	742992.08	1.380	12%	30.00 m
C7	S23° 51' 19"E	16°39'48"	80.00	11.71	23.26	23.18	0.85	0.84	0+697.35	0+709.96	0+720.61	9294231.58	743053.14	1.010	12%	30.00 m
C8	S1° 38' 38"E	27°45'41"	55.00	13.59	26.65	26.39	1.65	1.61	0+804.36	0+817.96	0+831.01	9294126.48	743082.33	1.380	12%	30.00 m
C9	S25° 47' 28"W	27°08'31"	70.00	16.88	33.12	32.81	2.01	1.95	0+922.10	0+938.97	0+955.21	9294007.69	743056.57	1.130	12%	30.00 m
C10	S21° 32' 00"W	38°37'28"	25.00	8.03	15.94	15.29	1.26	1.20	0+998.60	1+006.63	1+014.14	9293954.88	743013.28	2.780	12%	30.00 m

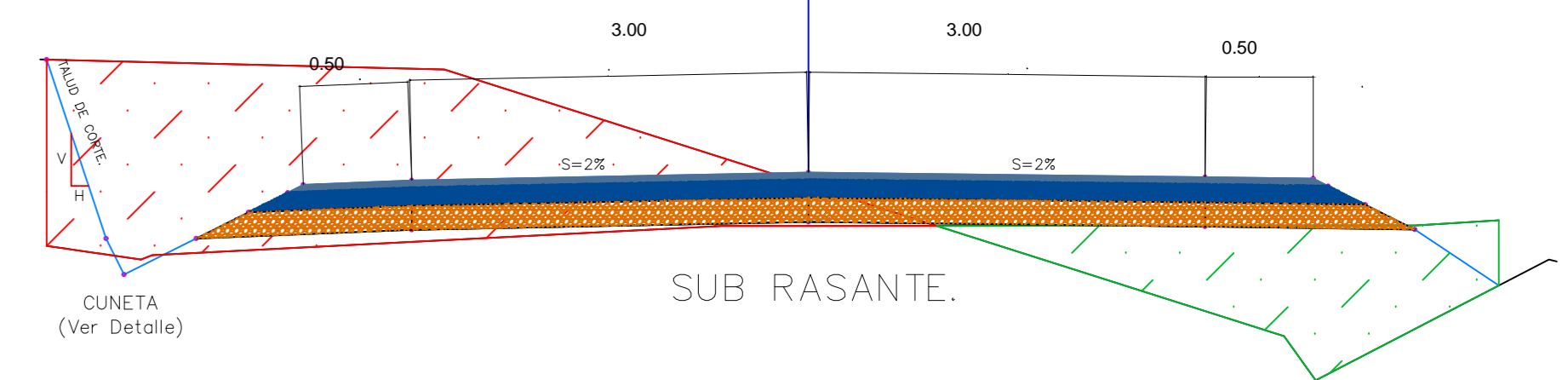


DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	277 Veh/d
VELOCIDAD DIRECTA	40 Km/h - 30 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	5 %
RADIO MINIMO CURVATURA	25 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	0.90m - 0.50 m
BOMBEO %	2.00 %
PENALTE MAXIMO	12 %
TALLO EN RELLENO	1 : 2
ESPESOR DE ASFALTO	0.05 m
ESPESOR DE BASE	0.20 m
ESPESOR DE SUBBASE	0.30 m
CUNETAS	0.30 x 0.75 mts.

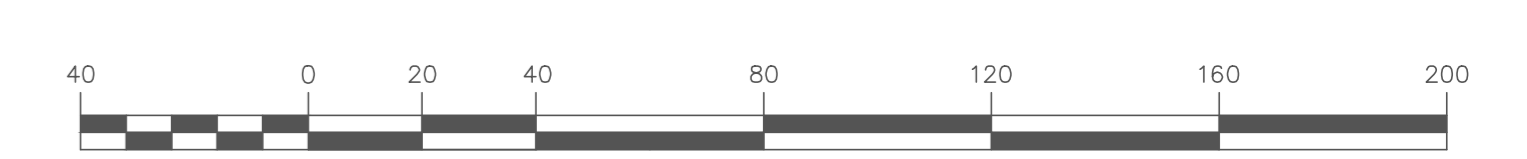
### PERFIL LONGITUDINAL 0+000.00 - 1+000.00



### SECCIÓN TÍPICA EN MEDIA LADERA V = 30 Km/h



### ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000



**TESIS:**  
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

**UBICACIÓN:**  
Región: CAJAMARCA  
Provincia: CUTERVO  
Distrito: CUTERVO  
Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO

**ALUMNO(s):**  
Arrascaue Olivera Yean Harly  
Orcid: 0000-0002-4156-7690  
Mendoza Soberon Jose Homero  
Orcid: 0000-0002-3420-6838

**ASESOR(s):**  
Mg.Ing. Benites Chero Julio César  
Orcid: 0000-0002-6482-0505

**APROBÓ**

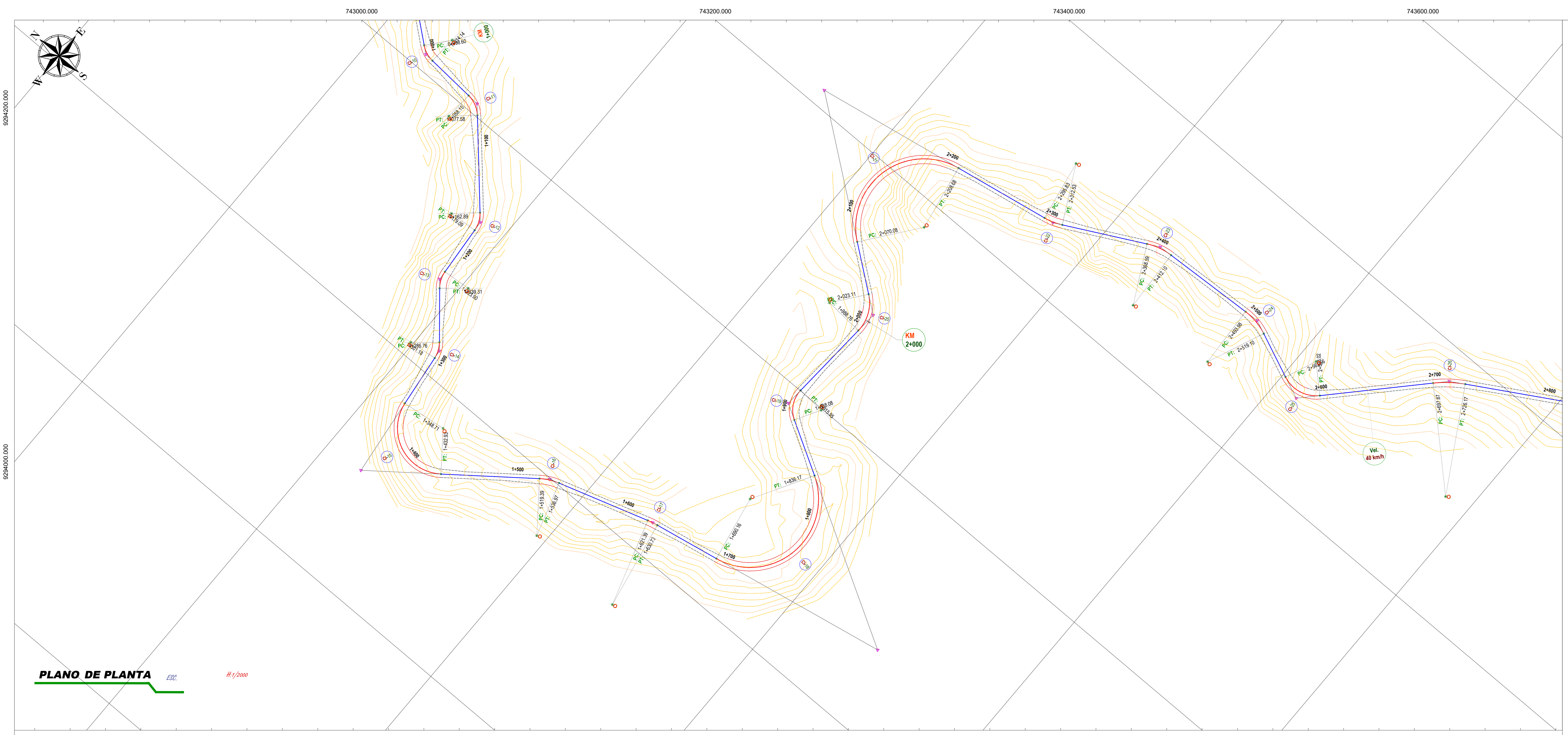
Nº	FECHA
01	JULIO 2021
02	JULIO 2021
03	JULIO 2021
04	JULIO 2021

**JURADOS**

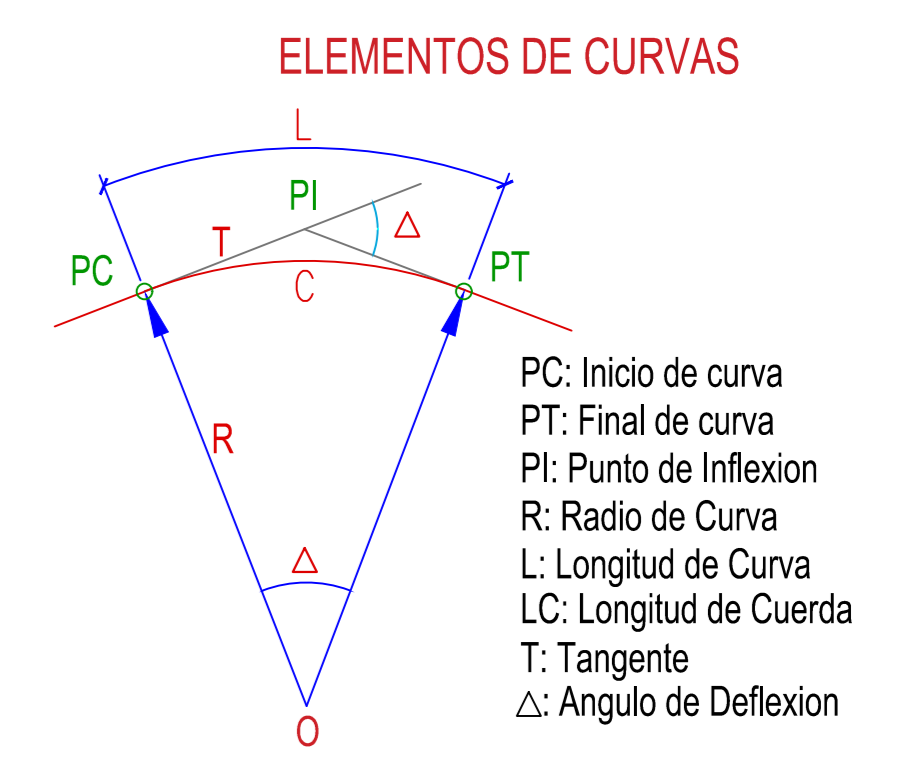
Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
PLANTA Y PERFIL	1/2000	PT - 01
	FECHA:	
	JULIO 2021	





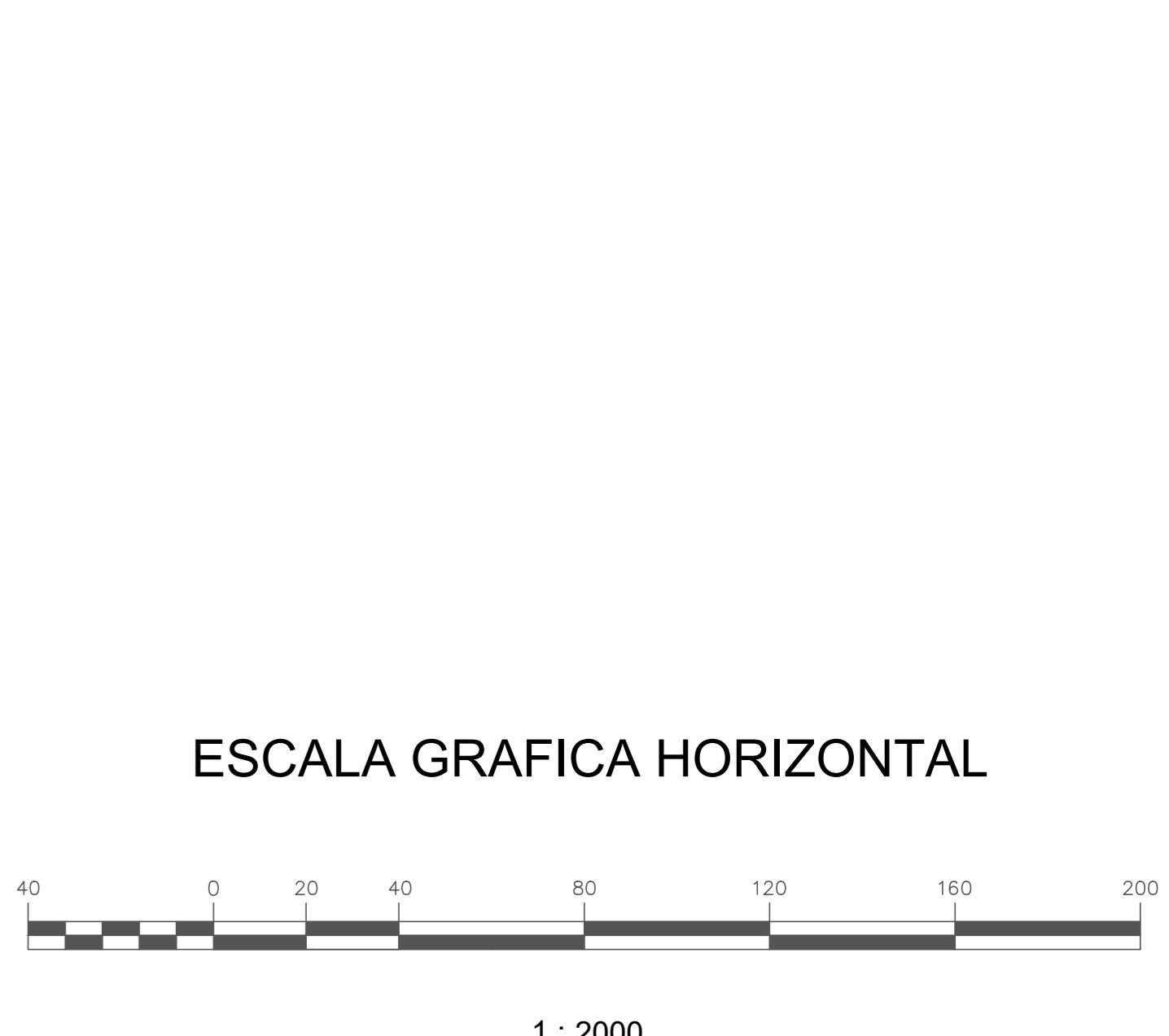
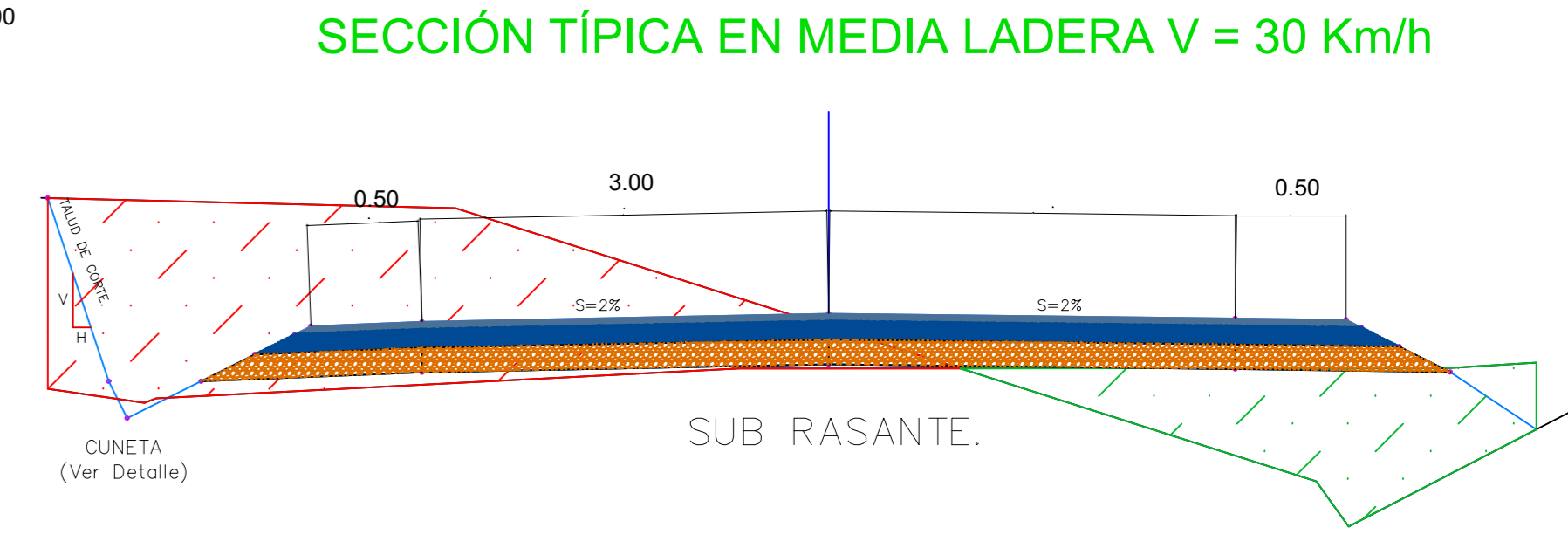
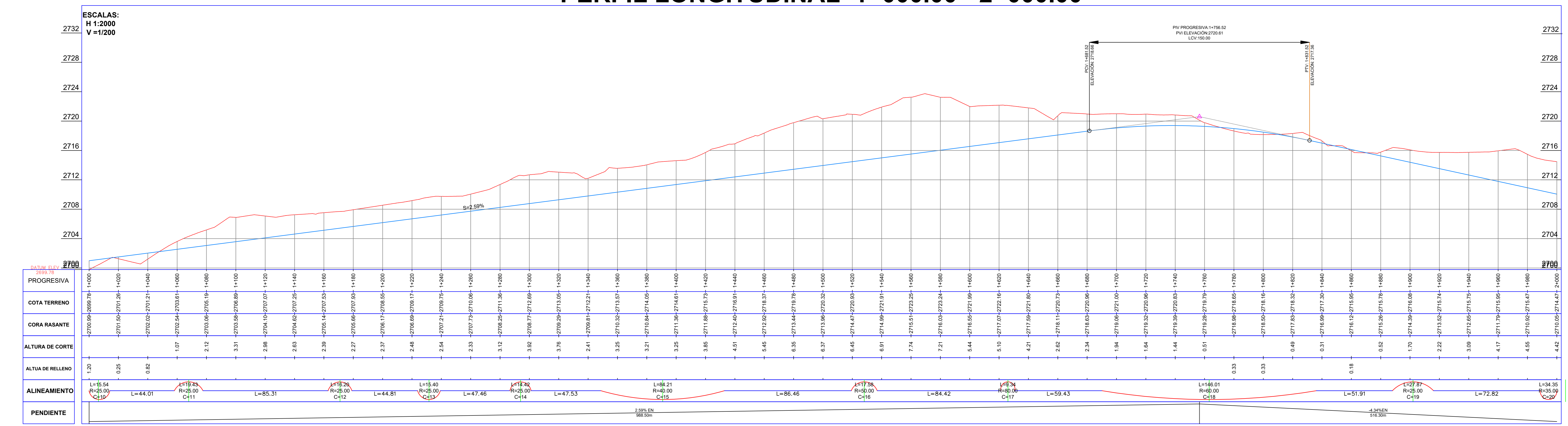
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL																
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE	SIA	PERALTE	LT MÁX
C11	S25° 59' 00" W	44° 31' 24"	25.00	10.23	19.43	18.94	2.01	1.86	1+058.15	1+068.39	1+077.58	9293892.73	743009.23	2.780	12%	30.00 m
C12	S66° 48' 45" W	37° 08' 54"	25.00	8.40	16.20	15.92	1.37	1.30	1+162.89	1+171.29	1+179.09	9293823.51	742911.69	2.780	12%	30.00 m
C13	S67° 43' 38" W	35° 18' 18"	25.00	7.96	15.40	15.16	1.24	1.18	1+223.90	1+231.86	1+239.31	9293818.58	742870.73	2.780	12%	30.00 m
C14	S66° 35' 42" W	33° 02' 23"	25.00	7.41	14.42	14.22	1.08	1.03	1+286.76	1+294.18	1+301.18	9293778.26	742822.55	2.780	12%	30.00 m
C15	S22° 48' 09" W	129° 37' 31"	40.00	70.16	84.21	69.50	40.76	20.19	1+348.71	1+418.88	1+432.93	9293763.26	742698.34	1.820	12%	30.00 m
C16	S27° 28' 08" E	20° 08' 51"	50.00	8.88	17.58	17.49	0.78	0.77	1+519.39	1+528.27	1+536.97	9293631.97	742799.12	1.500	12%	30.00 m
C17	S14° 09' 52" E	6° 41' 34"	80.00	4.68	9.34	9.34	0.14	0.14	1+621.39	1+626.07	1+630.73	9293538.46	742828.35	1.010	12%	30.00 m
C18	S80° 22' 52" E	139° 29' 34"	60.00	162.31	146.01	112.68	36.20	1+680.16	1+852.48	1+856.17	9293315.95	742870.27	1.280	12%	30.00 m	
C19	N61° 50' 27" E	63° 52' 12"	25.00	15.56	27.87	26.45	4.46	3.76	1+888.08	1+903.85	1+915.95	9293515.15	742864.84	2.780	12%	30.00 m
C20	N65° 39' 42" E	56° 13' 42"	35.00	18.70	34.35	32.99	4.68	4.13	1+988.78	2+007.46	2+023.11	9293598.10	743091.71	2.050	12%	30.00 m



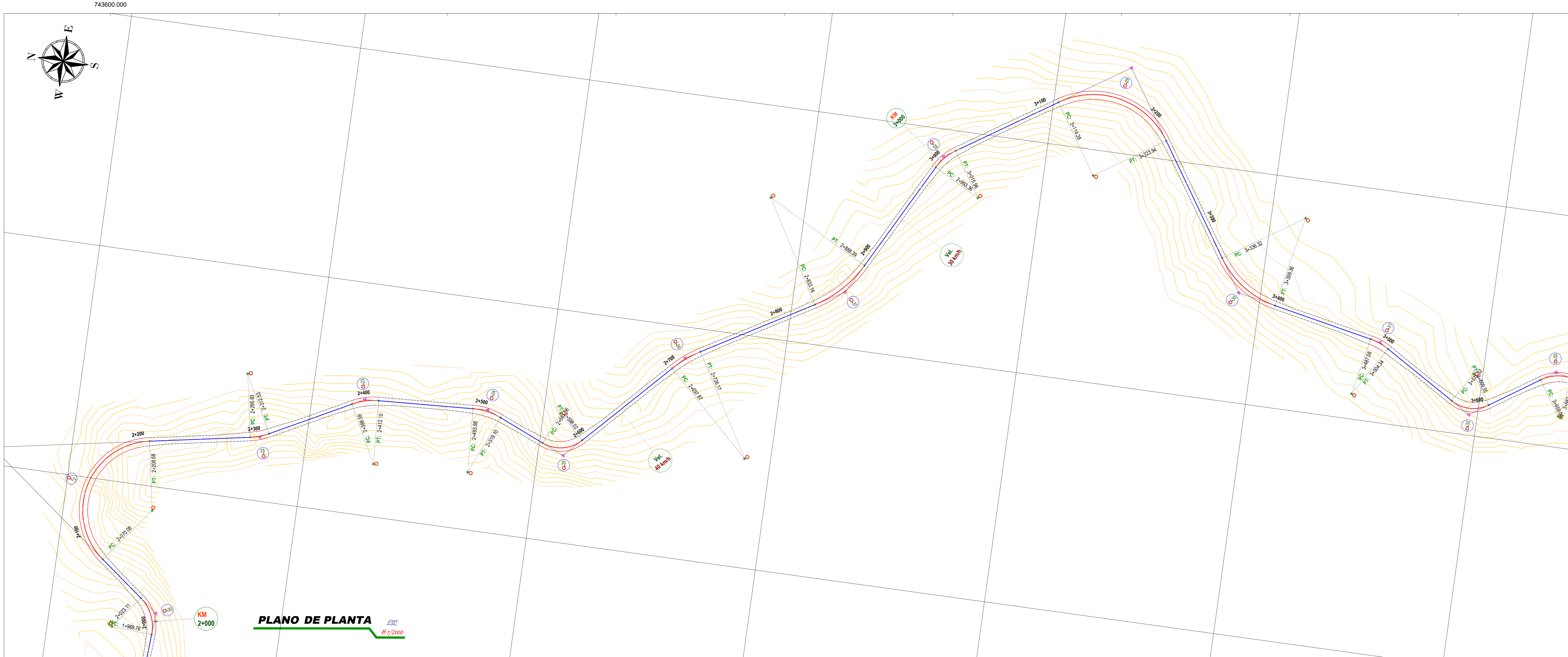
DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO BIENIO ANUAL	299
VELOCIDAD DIRECTRIZ	40 Km/H=30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	5 %
RADIO MINIMO CURVATURA	25 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	0.90m - 0.50 m
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MAXIMO	12 %
TALUD EN RELLENO	1 : 2
ESPESOR DE ASFALTO	0.05 m
ESPESOR DE BASE	0.20 m
ESPESOR DE SUBBASE	0.30 m
CUNETAS	0.30 x 0.75 mts.

PLANO DE PLANTA E20 H:1/2000

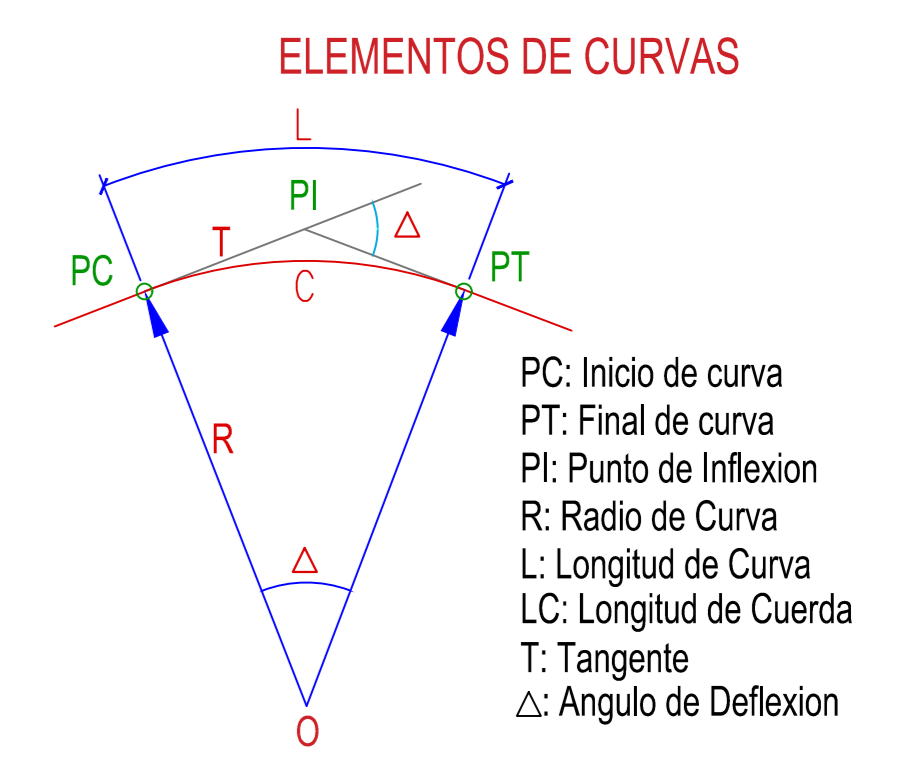
### PERFIL LONGITUDINAL 1+000.00 - 2+000.00



	<b>TESIS:</b> DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.	<b>UBICACIÓN:</b> Región: CAJAMARCA Provincia: CUTERVO Distrito: CUTERVO Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO	<b>ALUMNO(s):</b> Arrascaue Olivera Yean Harly Orcid: 0000-0002-4156-7690 Mendoza Soberon Jose Homero Orcid: 0000-0002-3420-6838	<b>ASESOR(s):</b> Mg.Ing. Benites Chero Julio César Orcid: 0000-0002-6482-0505	<b>APROBÓ</b> N° FECHA 01 JULIO 2021 02 JULIO 2021 03 JULIO 2021 04 JULIO 2021	<b>JURADOS</b> DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANTA Y PERFIL	ESCALA: 1/2000 FECHA: JULIO 2021	LAMINA N° : <b>PT - 02</b>
--	--	--	--	--	---	-------------------------------	--	---	-------------------------------

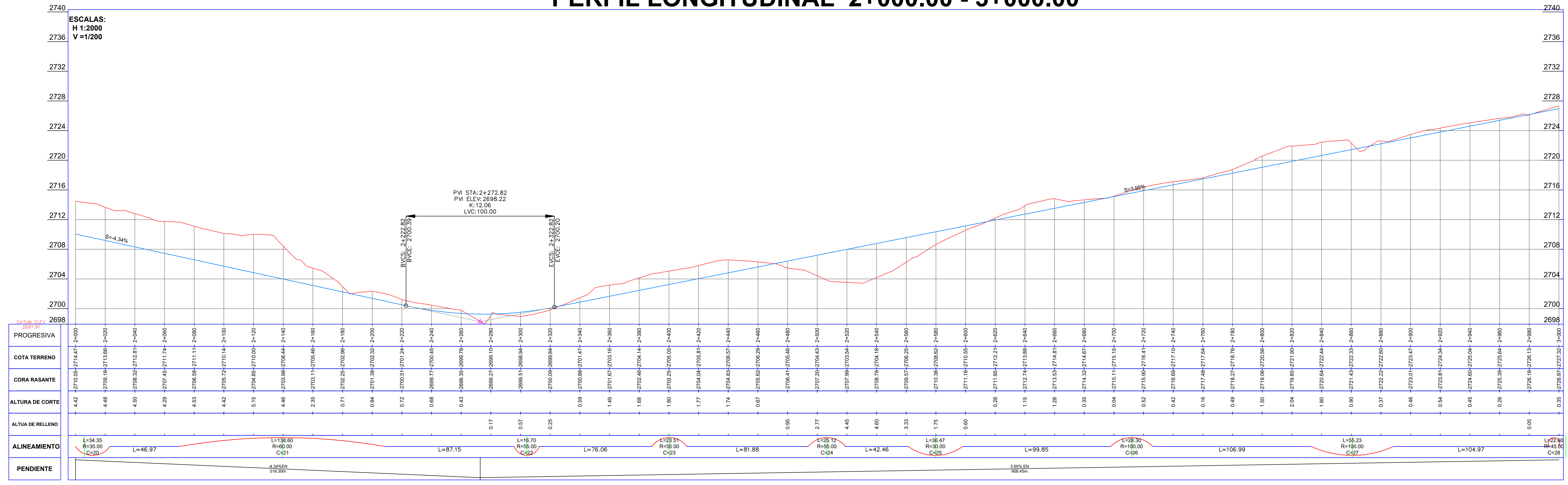


NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE	SA	PERALTE	LT MAX
D-21	87° 18' 29"E	132° 21' 28"	60.00	135.90	138.60	109.78	88.55	35.77	2+270.08	2+205.97	2+208.68	9293607.91	743214.54	1.280	12%	30.00 m
D-22	51° 47' 42"E	172° 23' 32"	55.00	84.27	16.70	10.64	0.64	0.63	2+290.82	2+304.29	2+312.53	9293460.01	743205.12	1.280	12%	30.00 m
D-23	51° 19' 10"E	242° 09' 19"	55.00	11.84	23.97	23.33	1.28	1.26	2+388.99	2+403.53	2+412.16	9293349.57	743209.63	1.360	12%	30.00 m
D-24	51° 04' 36"W	267° 02' 52"	55.00	12.73	25.12	24.90	1.47	1.43	2+483.98	2+508.75	2+519.10	9293248.26	743205.22	1.380	12%	30.00 m
D-25	51° 19' 38"E	89° 28' 38"	30.00	20.87	34.47	34.26	6.54	5.37	2+561.54	2+585.42	2+588.02	9293178.08	743275.29	2.350	12%	30.00 m
D-26	53° 22' 30"E	16° 12' 59"	100.00	14.25	28.30	28.21	1.01	1.00	2+697.97	2+712.12	2+726.17	9293065.15	743373.16	0.840	12%	30.00 m
D-27	54° 09' 22"E	31° 38' 37"	100.00	28.34	56.23	54.63	3.94	3.79	2+833.16	2+861.50	2+888.39	9292955.97	743448.55	0.840	12%	30.00 m
D-28	54° 31' 35"E	28° 48' 12"	45.00	11.54	22.60	22.36	1.45	1.41	2+993.36	3+004.90	3+015.96	9292837.77	743576.34	1.640	12%	30.00 m
D-29	51° 44' 22"W	89° 45' 42"	70.00	69.71	109.60	88.79	28.79	20.40	3+114.28	3+183.99	3+223.94	9292737.41	743674.52	1.130	12%	30.00 m
D-30	53° 02' 36"W	49° 09' 19"	80.00	33.28	63.05	61.43	6.64	6.13	3+338.32	3+369.36	3+399.36	9292618.93	743844.69	1.010	12%	30.00 m

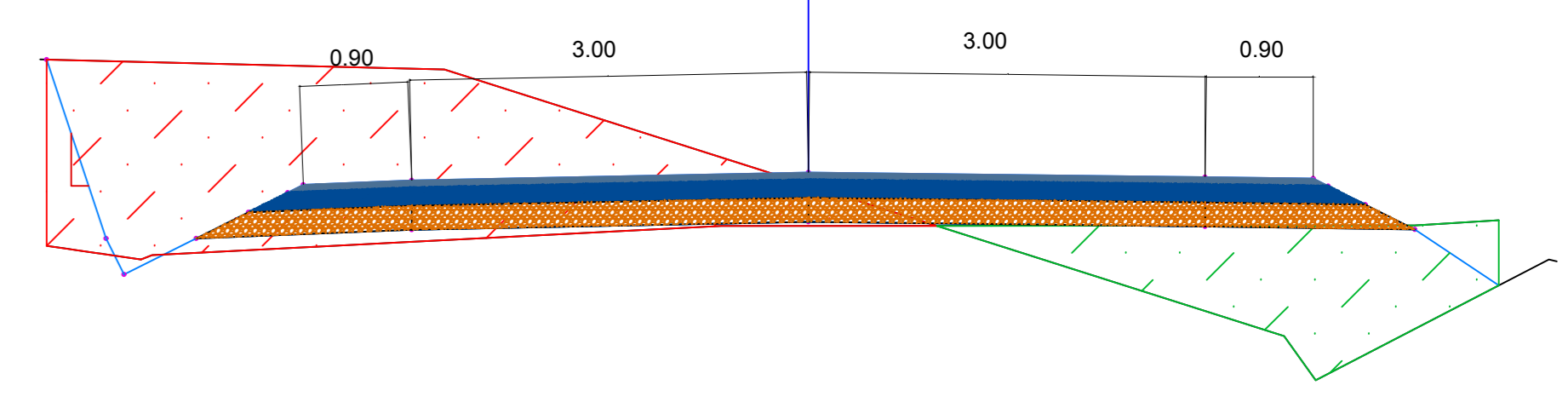


DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	2099 veh/d
VELOCIDAD DIRECTA	40 Km/h = 30 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	5 %
RADIO MINIMO CURVATURA	25 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	0.90m - 0.50 m
BOMBEO %	2.00 %
PENALTE MAXIMO	12 %
TALLO EN RELLENO	1 : 2
ESPESOR DE ASFALTO	0.05 m
ESPESOR DE BASE	0.20 m
ESPESOR DE SUBBASE	0.30 m
CUNETAS	0.30 x 0.75 mts.

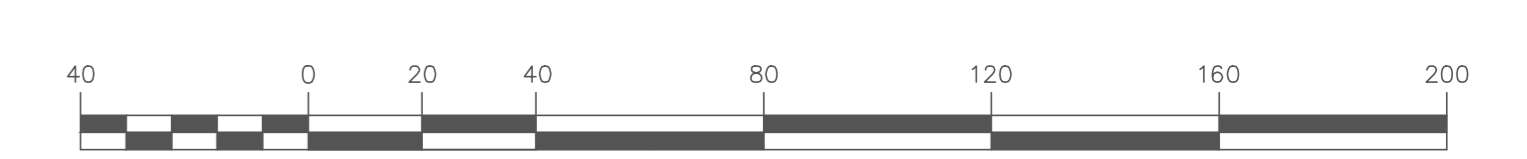
### PERFIL LONGITUDINAL 2+000.00 - 3+000.00



### SECCIÓN TÍPICA EN MEDIA LADERA V = 40 Km/h

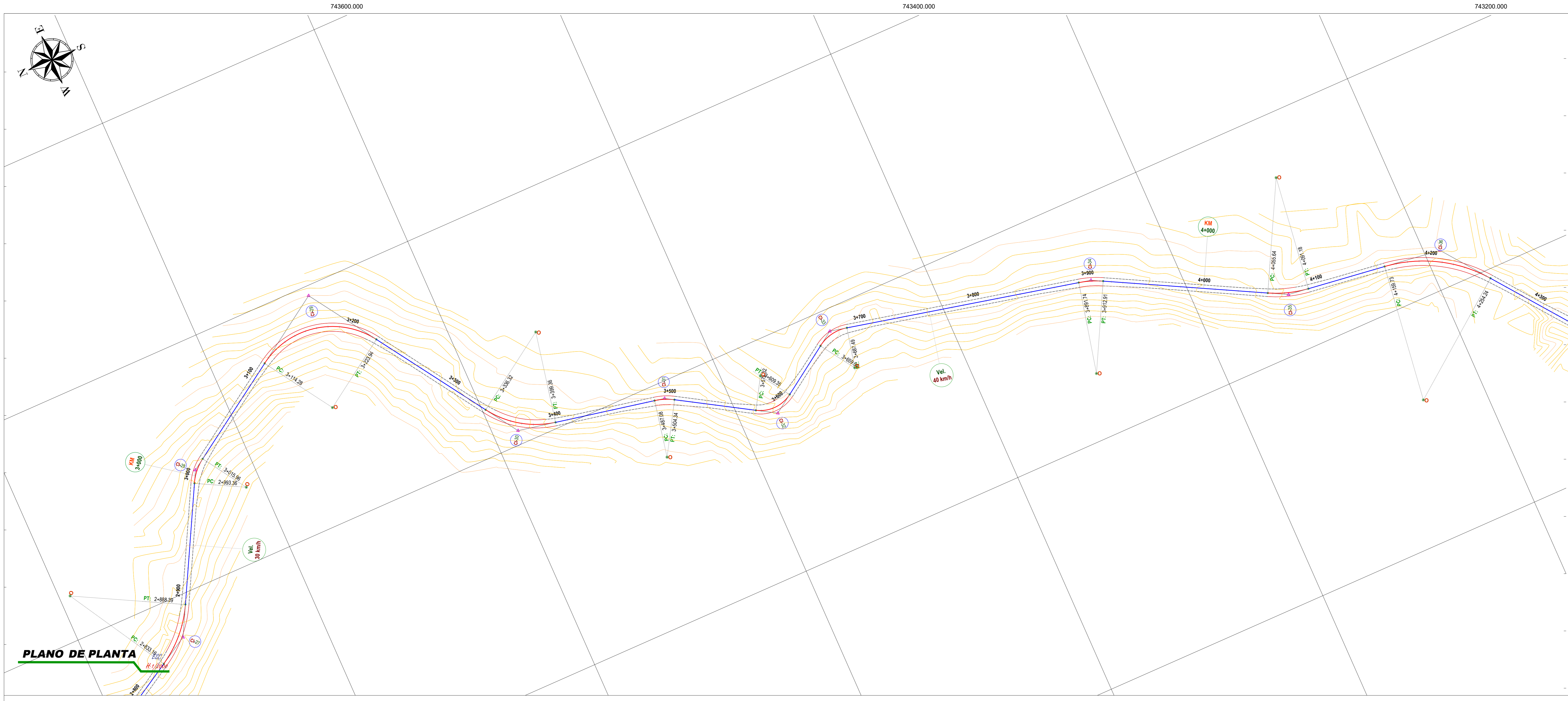


### ESCALA GRAFICA HORIZONTAL

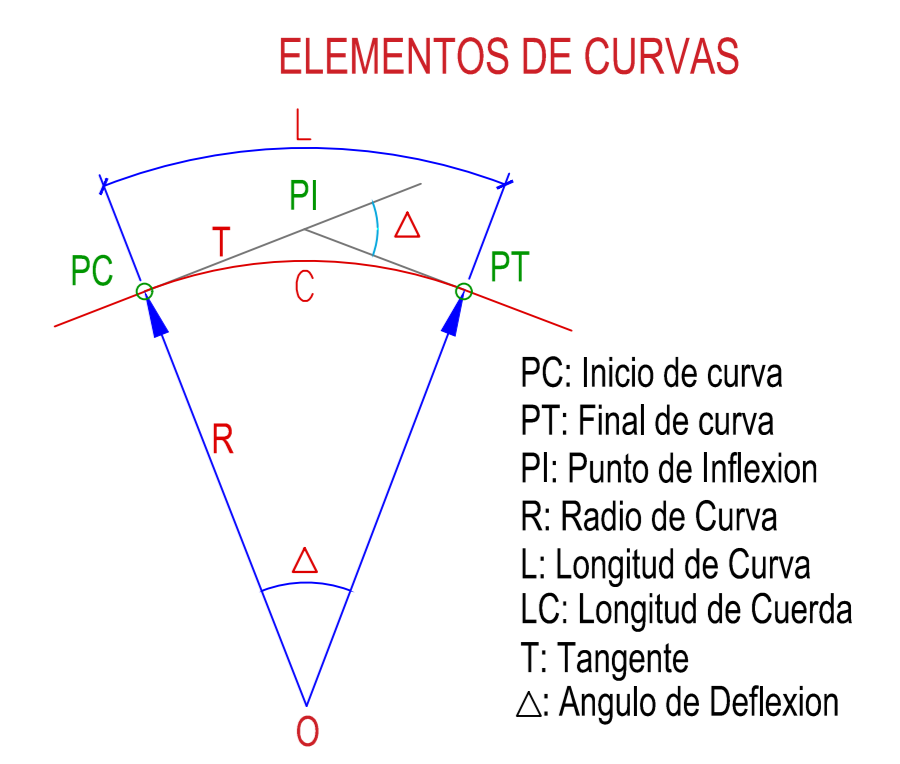


1 : 2000

	<b>TESIS:</b> DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.	<b>UBICACIÓN:</b> Región: CAJAMARCA Provincia: CUTERVO Distrito: CUTERVO Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO	<b>ALUMNO(s):</b> Arrascaeta Olivera Yean Harly Orcid: 0000-0002-4156-7690 Mendoza Soberon Jose Homero Orcid: 0000-0002-3420-6838	<b>ASESOR(s):</b> Mg. Ing. Benites Chero Julio César Orcid: 0000-0002-6482-0505	<b>APROBÓ</b> <table border="1"> <tr> <th>Nº</th> <th>FECHA</th> </tr> <tr> <td>01</td> <td>JULIO 2021</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>JULIO 2021</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>JULIO 2021</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>JULIO 2021</td> </tr> </table>	Nº	FECHA	01	JULIO 2021	02	JULIO 2021	03	JULIO 2021	04	JULIO 2021	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>	DESCRIPCIÓN		<b>DESCRIPCIÓN DEL PLANO</b> PLANTA Y PERFIL	<b>ESCALA:</b> 1/2000  <b>FECHA:</b> JULIO 2021	<b>LAMINA N° :</b> <b>PT - 03</b>
	Nº	FECHA																			
01	JULIO 2021																				
02	JULIO 2021																				
03	JULIO 2021																				
04	JULIO 2021																				
DESCRIPCIÓN																					

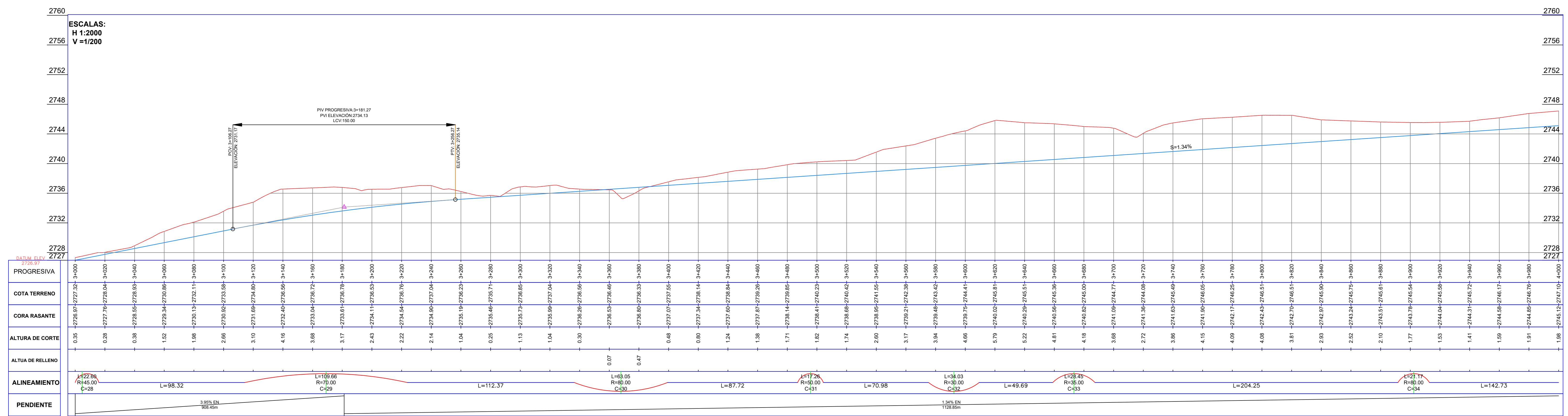


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL																
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE	SA	PERALTE	LT MAX
C01	S21° 21' 16" W	10° 42' 37"	50.00	8.72	17.28	17.17	0.74	3487.08	3+495.80	3+504.34	3+509.01	3+509.01	3+509.01	1.500	12%	30.00 m
C02	S1° 19' 22" E	6° 59' 48"	30.00	19.11	34.03	32.24	5.37	4701.32	3+584.43	3+609.35	3+629.67	3+629.67	3+629.67	2.350	12%	30.00 m
C03	S10° 28' 18" W	40° 33' 54"	30.00	15.06	28.40	27.67	3.10	2851.04	3+674.11	3+697.49	3+719.92	3+719.92	3+719.92	2.050	12%	30.00 m
C04	S20° 23' 36" W	10° 59' 51"	80.00	10.65	21.17	21.11	0.71	4051.74	3+802.39	3+812.91	3+821.13	3+821.13	1.010	12%	30.00 m	
C05	S17° 47' 41" W	20° 21' 41"	100.00	17.66	35.54	35.35	1.60	4405.64	3+873.50	3+891.18	3+906.07	3+906.07	0.840	12%	30.00 m	
C06	S30° 10' 33" W	45° 07' 23"	120.00	49.86	94.51	92.08	9.95	4159.73	3+929.59	3+954.24	3+980.00	3+980.00	0.720	12%	30.00 m	
C07	S44° 10' 43" W	17° 07' 37"	50.00	7.53	14.94	14.88	0.56	4344.48	3+952.00	3+959.42	3+965.52	3+965.52	1.500	12%	30.00 m	
C08	S20° 20' 14" W	10° 23' 52"	50.00	8.17	16.20	16.13	0.66	4443.97	3+980.14	3+988.17	3+994.30	3+994.30	1.500	12%	30.00 m	
C09	S0° 42' 07" W	20° 28' 41"	50.00	10.02	19.87	19.71	0.89	4458.32	3+988.34	3+997.14	3+999.59	3+999.59	1.380	12%	30.00 m	
C10	S30° 55' 49" W	01° 02' 21"	40.00	34.19	66.08	61.98	12.02	4400.00	3+984.83	3+997.22	3+999.42	3+999.42	1.820	12%	30.00 m	

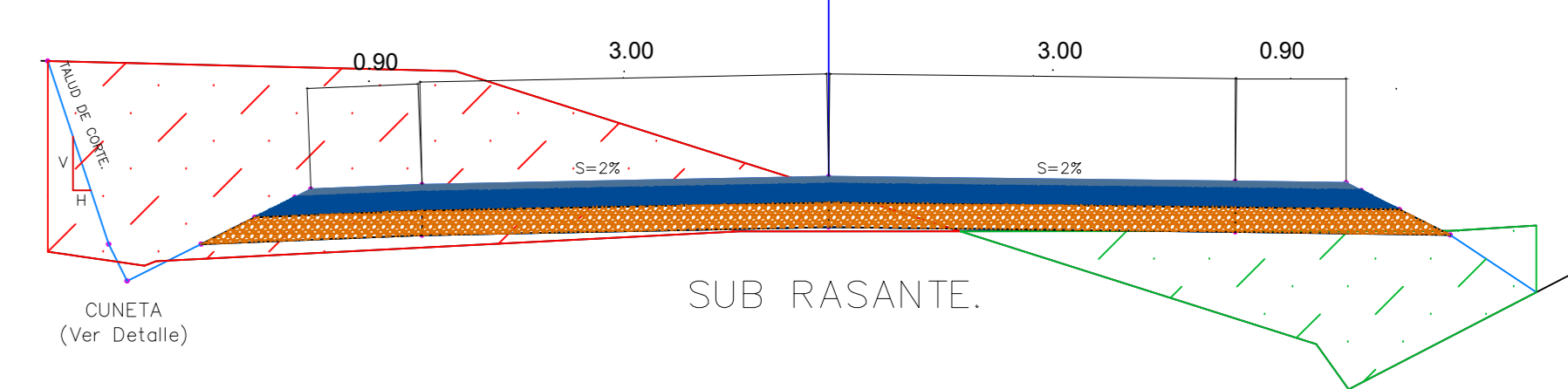


DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	299 veh/d
VELOCIDAD DIRECTRIZ	40 Km/h-30 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	5 %
RADIO MINIMO CURVATURA	25 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	0.90m - 0.50 m
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MAXIMO	12 %
TALLUD EN RELLENO	1 : 2
ESPESOR DE ASFALTO	0.05 m
ESPESOR DE BASE	0.20 m
ESPESOR DE SUBBASE	0.30 m
CUNETAS	0.30 x 0.75 mts.

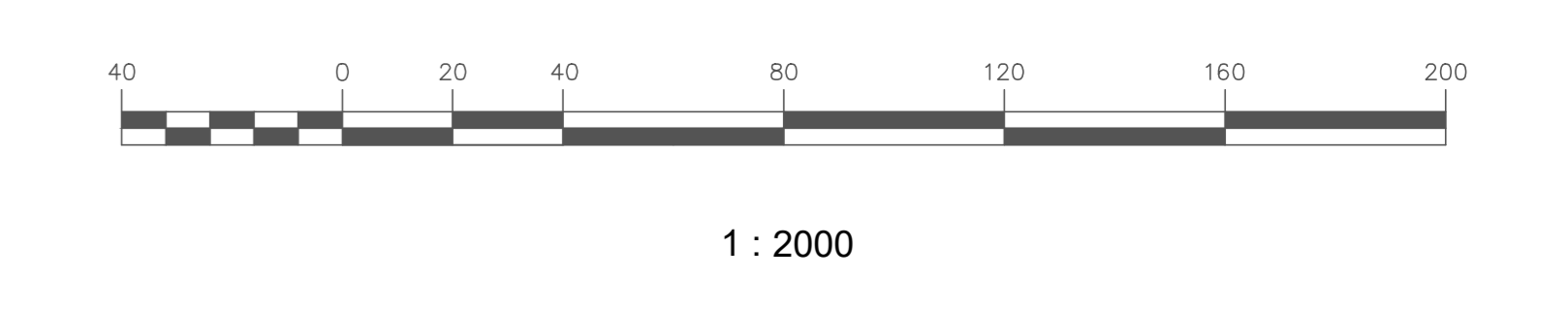
**PERFIL LONGITUDINAL 3+000.00 - 4+000.00**



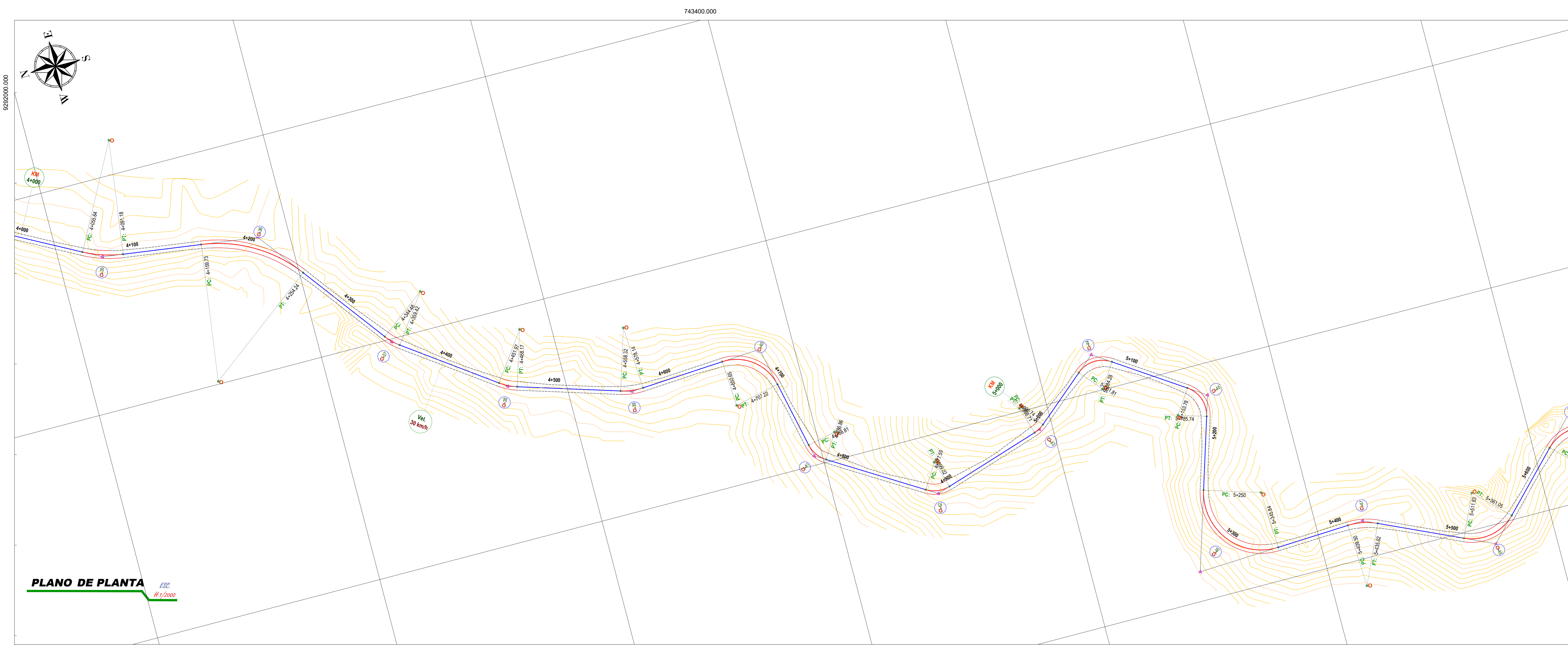
**SECCIÓN TÍPICA EN MEDIA LADERA V = 40 Km/h**



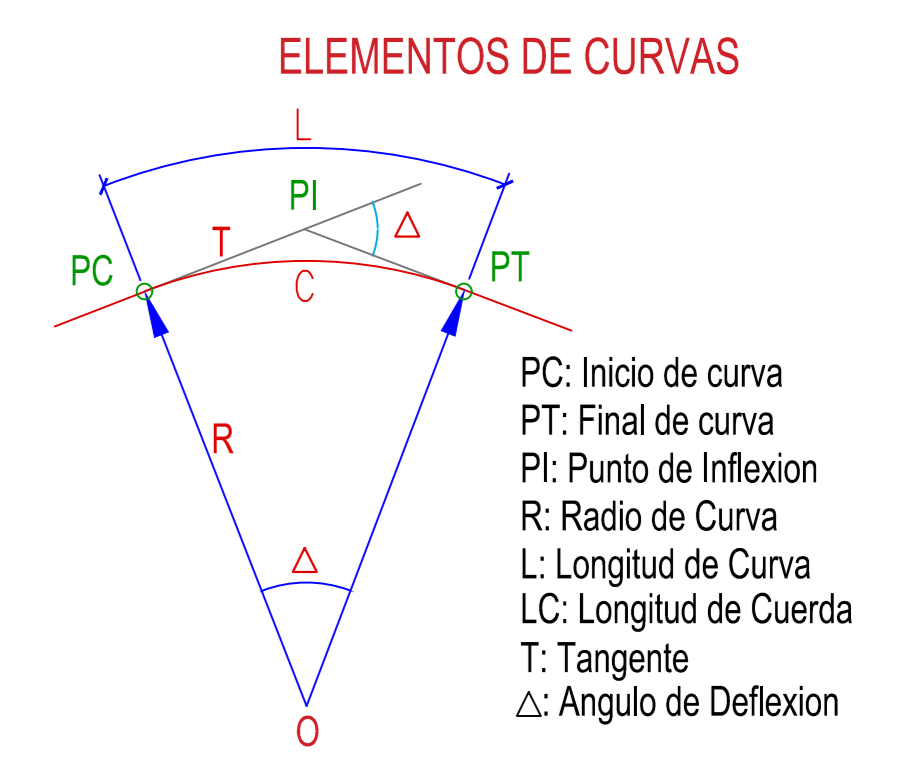
**ESCALA GRAFICA HORIZONTAL**



	<b>TESIS:</b> DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.	<b>UBICACIÓN:</b> Región: CAJAMARCA Provincia: CUTERVO Distrito: CUTERVO Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO	<b>ALUMNO(s):</b> Arrascaue Olivera Yean Harly Orcid: 0000-0002-4156-7690 Mendoza Soberon Jose Homero Orcid: 0000-0002-3420-6838	<b>ASESOR(s):</b> Mg.Ing. Benites Chero Julio César Orcid: 0000-0002-6482-0505	<b>APROBÓ</b> <table border="1"> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>JURADOS</th> </tr> <tr> <td>01</td> <td>JULIO 2021</td> <td>DESCRIPCIÓN</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>JULIO 2021</td> <td></td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>JULIO 2021</td> <td></td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>JULIO 2021</td> <td></td> </tr> </table>	N°	FECHA	JURADOS	01	JULIO 2021	DESCRIPCIÓN	02	JULIO 2021		03	JULIO 2021		04	JULIO 2021		<b>JURADOS</b> DESCRIPCIÓN	<b>DESCRIPCIÓN DEL PLANO</b> PLANTA Y PERFIL	<b>ESCALA:</b> 1/2000 <b>FECHA:</b> JULIO 2021	<b>LAMINA N° :</b> <b>PT - 04</b>
	N°	FECHA	JURADOS																					
01	JULIO 2021	DESCRIPCIÓN																						
02	JULIO 2021																							
03	JULIO 2021																							
04	JULIO 2021																							

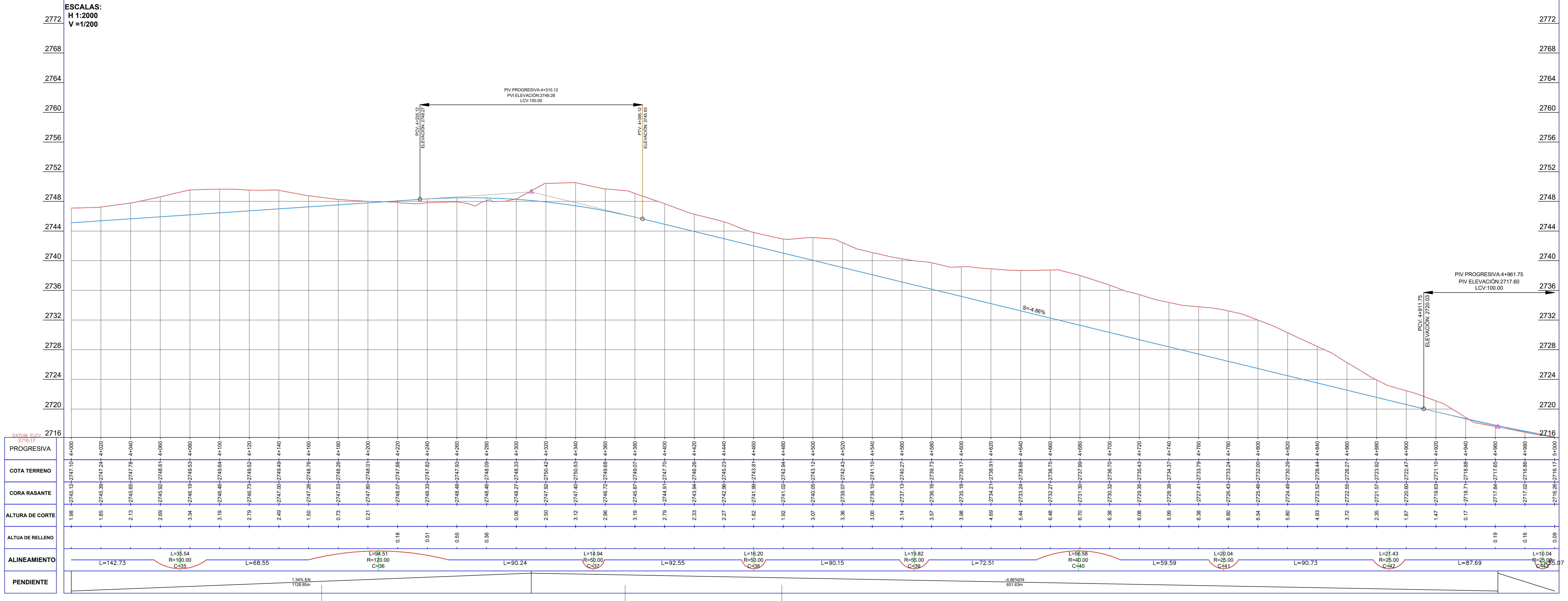


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL																
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PIESTE	SIA	PERALTE	LT MÁX
Cd1	S54° 29' 00" W	45° 56' 48"	25.00	10.59	20.04	19.91	2.15	1.98	4+766.81	4+777.41	4+786.86	9291406.79	743007.95	2.780	12%	30.00 m
Cd2	S8° 57' 57" W	49° 04' 47"	25.00	11.42	21.43	20.78	2.89	2.98	4+877.59	4+889.01	4+900.00	9291510.67	742949.00	2.790	12%	30.00 m
Cd3	S29° 03' 31" E	22° 59' 55"	25.00	5.09	10.04	9.97	0.91	0.93	4+985.71	4+997.79	5+009.74	9291211.36	742886.92	2.780	12%	30.00 m
Cd4	S3° 22' 52" E	74° 25' 14"	25.00	18.98	32.47	30.24	6.39	5.09	5+051.81	5+070.79	5+084.28	9291151.26	743011.99	2.780	12%	30.00 m
Cd5	S70° 27' 04" W	73° 14' 28"	25.00	18.98	31.96	29.83	6.15	4.94	5+153.78	5+172.36	5+185.74	9291062.32	742972.38	2.780	12%	30.00 m
Cd6	S62° 09' 40" W	109° 49' 28"	50.00	71.17	95.84	81.83	36.98	21.26	5+250.00	5+321.18	5+345.84	929107.53	742825.15	1.500	12%	30.00 m
Cd7	S10° 51' 28" W	27° 13' 01"	50.00	13.31	26.13	25.88	1.59	1.54	5+409.50	5+422.81	5+435.62	9290959.56	742832.26	1.380	12%	30.00 m
Cd8	S10° 48' 59" E	70° 29' 56"	40.00	28.27	49.32	46.17	8.98	7.33	5+511.83	5+540.10	5+561.05	9290852.35	742783.48	1.820	12%	30.00 m
Cd9	S0° 01' 48" W	82° 07' 38"	35.00	36.32	56.28	50.41	15.44	10.71	5+628.48	5+664.81	5+684.78	9290760.69	742878.50	2.050	12%	30.00 m
Cd10	S32° 08' 20" W	27° 54' 14"	50.00	12.42	24.35	24.11	1.52	1.48	5+747.42	5+759.84	5+771.77	9290683.43	742798.24	1.500	12%	30.00 m

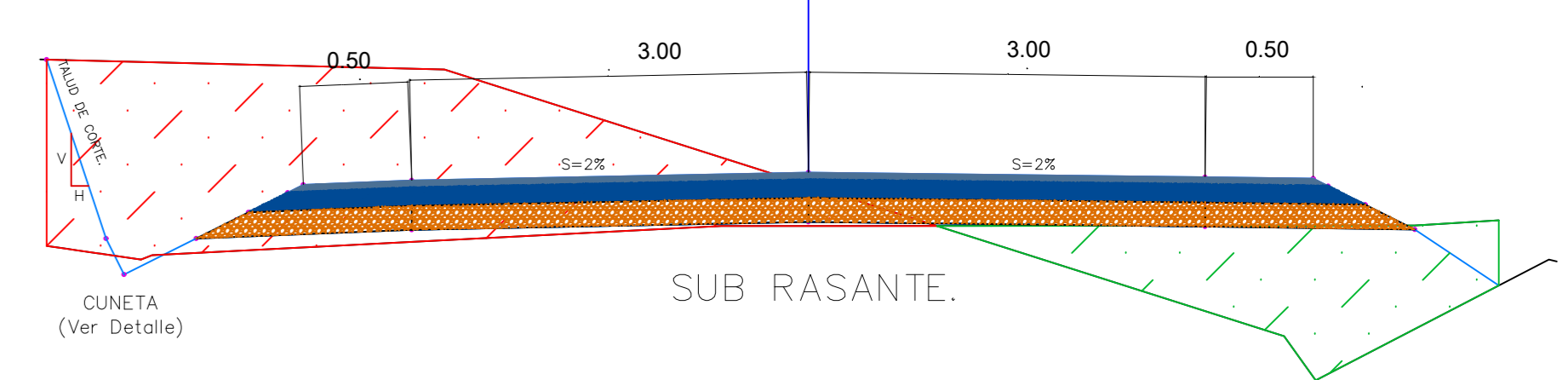


DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	299 veh/d
VELOCIDAD DIRECTRIZ	40 Km/h = 30 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	5 %
RADIO MINIMO CURVATURA	25 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	0.90m - 0.50 m
BOMBEO %	2.00 %
PENALTE MAXIMO	12 %
TALLO EN RELLENO	1 : 2
ESPESOR DE ASFALTO	0.05 m
ESPESOR DE BASE	0.20 m
ESPESOR DE SUBBASE	0.30 m
CUNETAS	0.30 x 0.75 mts.

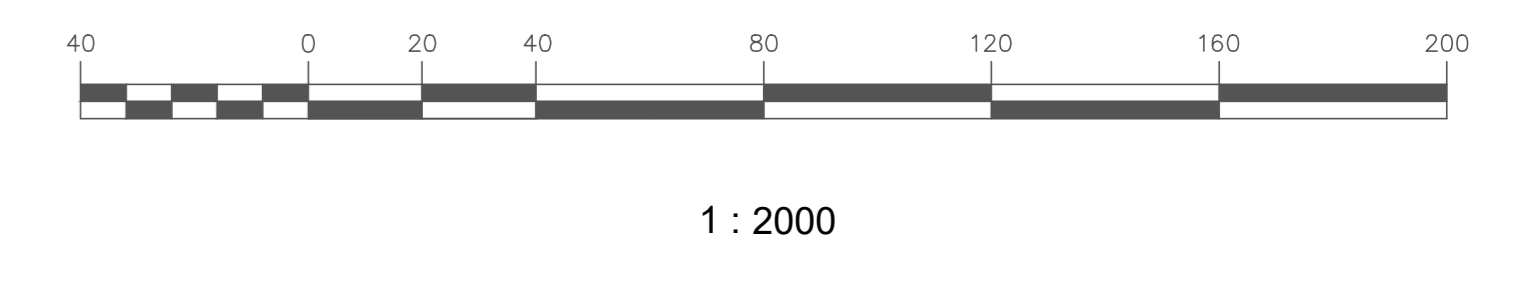
### PERFIL LONGITUDINAL 4+000.00 - 5+000.00



### SECCIÓN TÍPICA EN MEDIA LADERA V = 30 Km/h



### ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



**TESIS:**  
 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

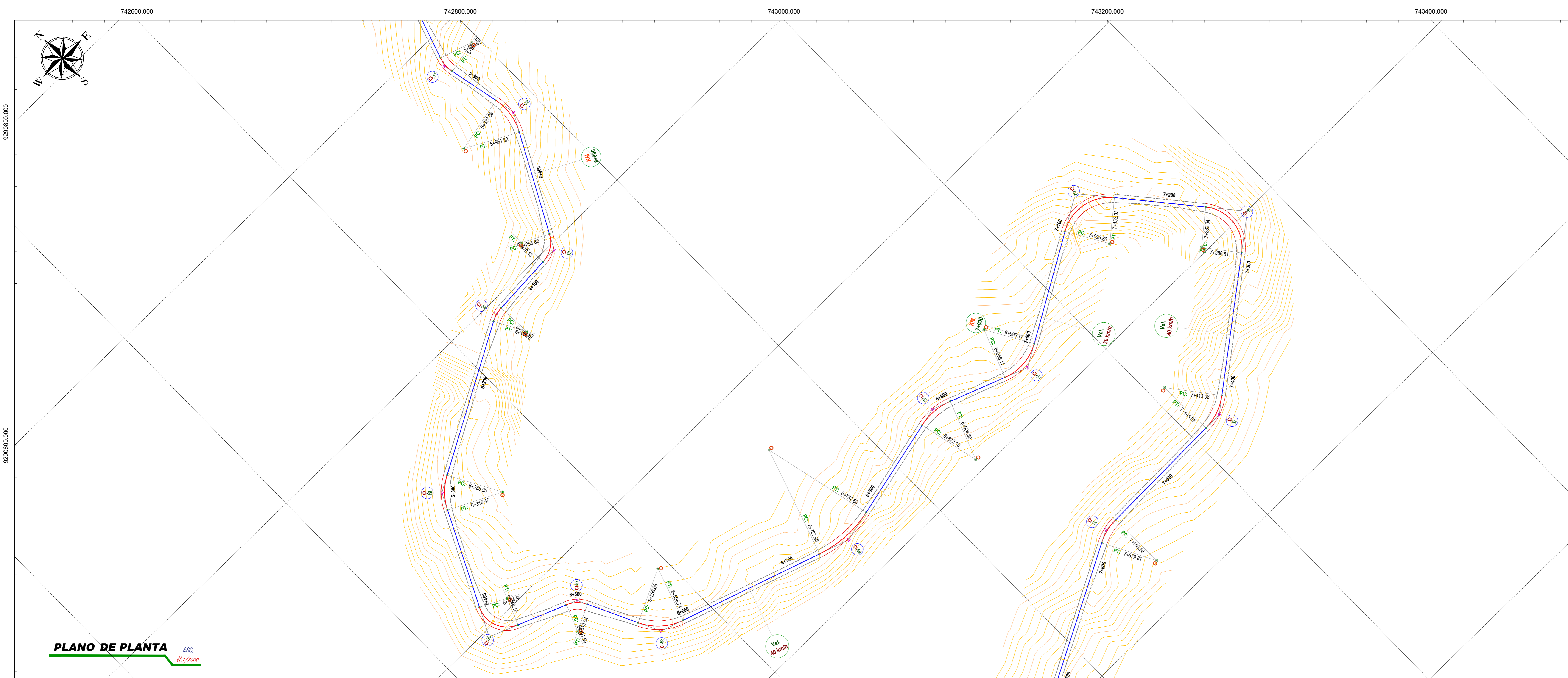
**UBICACIÓN:** ALUMNO(S):  
 Región: CAJAMARCA Arrascaeta Olivera Yean Harly  
 Provincia: CUTERVO Localidad: CUTERVO - SAN ORCID: 0002-4156-7690  
 Distrito: CUTERVO JOSE DE CULLANMAYO MENDOZA Soberon Jose Homero  
 ORCID: 0000-0002-3420-6838

**ASESOR(S):** Mg. Ing. Benites Chero Julio César  
 ORCID: 0000-0002-6482-0505

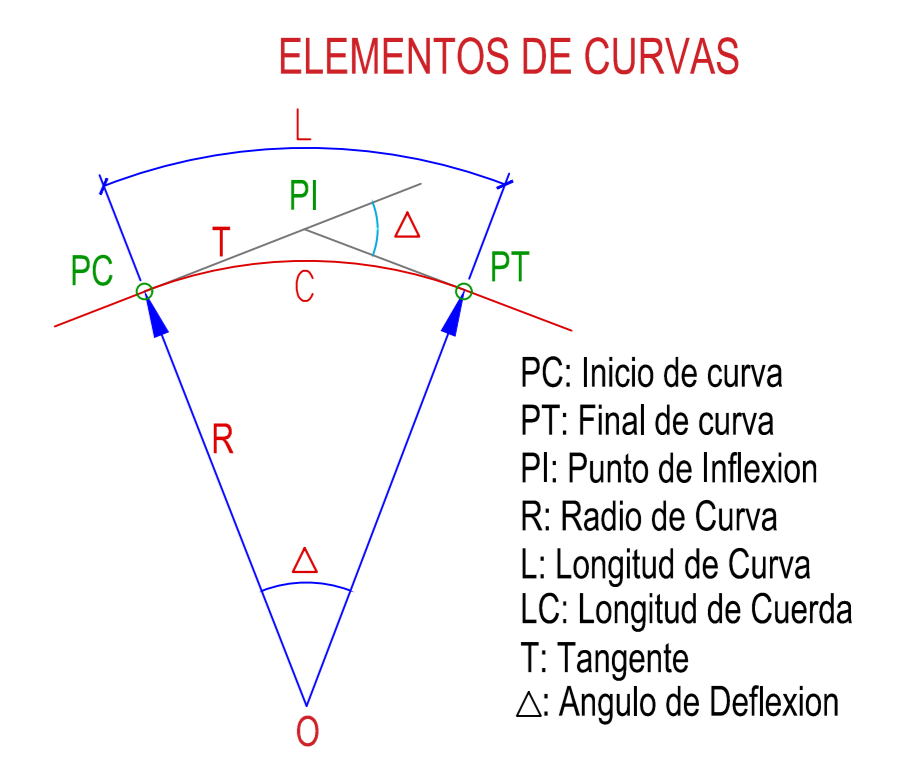
**APROBÓ**  
 N° FECHA  
 01 JULIO 2021  
 02 JULIO 2021  
 03 JULIO 2021  
 04 JULIO 2021

**JURADOS**  
 DESCRIPCIÓN

**DESCRIPCIÓN DEL PLANO** ESCALA: LAMINA N° :  
 PLANTA Y PERFIL 1/2000  
 FECHA: PT - 05  
 JULIO 2021

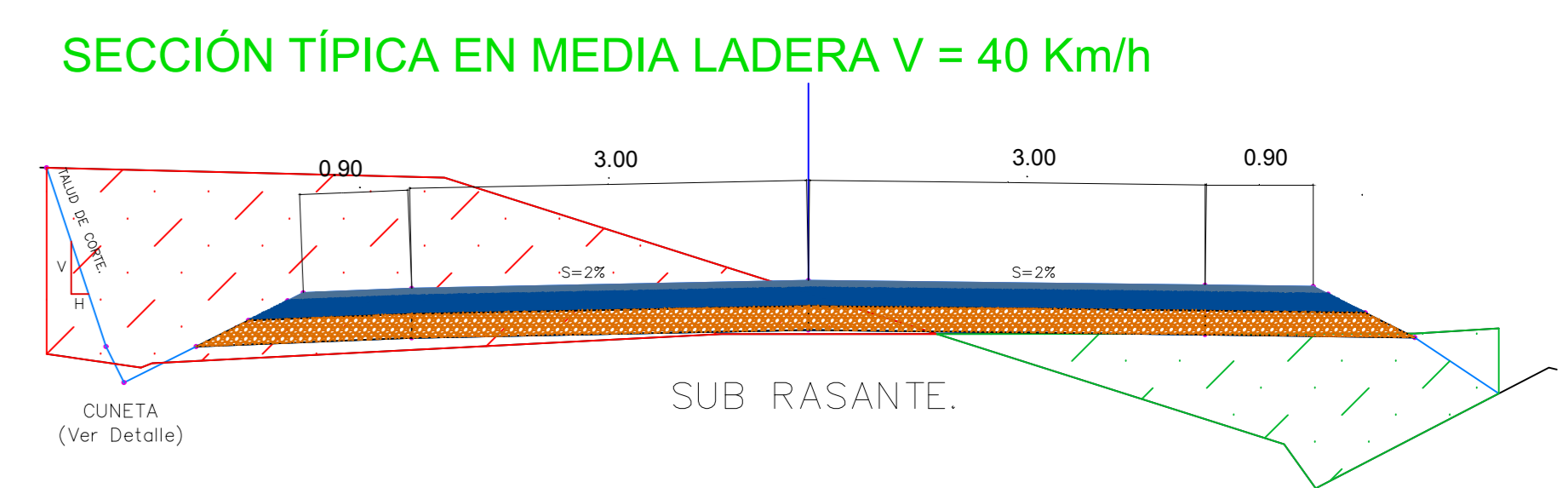
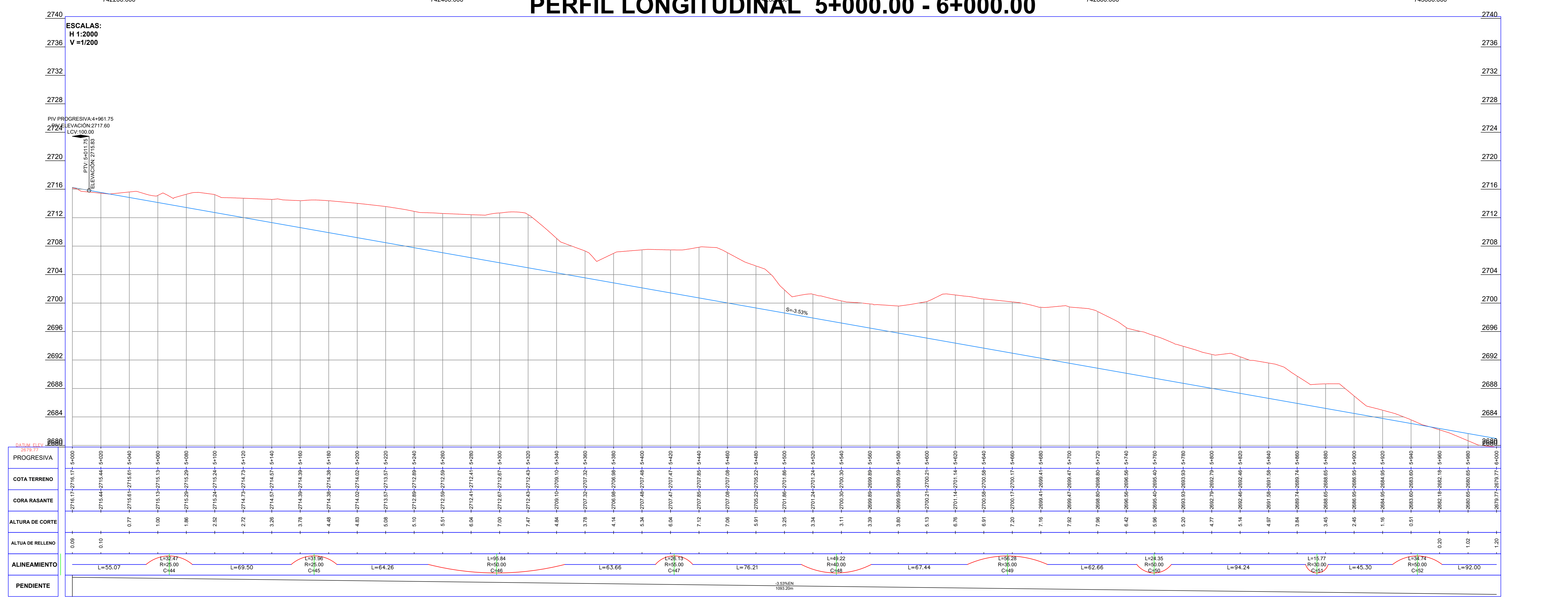


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL																	
NÚMERO	PI	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PIESTE	S/A	PERALTE	LT MÁX
G-01	53° 07' 43" W	20° 37' 12"	30.00	8.07	15.77	15.99	1.07	1.03	5+866.01	5+874.08	5+881.78	5+905.74	5+905.74	5+905.74	2.350	12%	30.00 m
G-02	53° 58' 34" W	20° 48' 51"	50.00	18.11	34.74	34.09	3.18	2.99	5+927.08	5+945.18	5+961.82	6+000.00	6+000.00	6+000.00	2.777	12%	30.00 m
G-03	53° 13' 38" W	58° 41' 19"	25.00	14.05	25.81	24.00	3.68	3.21	6+053.82	6+087.88	6+095.43	6+095.43	6+095.43	6+095.43	2.780	12%	30.00 m
G-04	53° 51' 46" W	20° 24' 59"	30.00	6.77	13.31	13.20	0.75	0.73	6+133.56	6+140.32	6+146.87	6+160.27	6+160.27	6+160.27	2.350	12%	30.00 m
G-05	54° 40' 05" W	34° 18' 22"	50.00	15.75	30.52	30.00	2.42	2.31	6+285.95	6+301.70	6+316.47	6+330.27	6+330.27	6+330.27	1.500	12%	30.00 m
G-06	52° 00' 33" E	84° 22' 50"	25.00	26.99	41.18	36.68	11.79	8.01	6+424.97	6+431.96	6+446.15	6+460.53	6+460.53	6+460.53	2.780	12%	30.00 m
G-07	54° 57' 17" E	42° 22' 28"	25.00	9.72	18.54	18.12	1.82	1.70	6+491.22	6+497.98	6+504.74	6+511.50	6+511.50	6+511.50	2.780	12%	30.00 m
G-08	54° 30' 37" E	42° 54' 08"	50.00	21.17	40.09	38.90	4.30	3.96	6+556.68	6+577.35	6+596.74	6+606.74	6+606.74	6+606.74	1.500	12%	30.00 m
G-09	58° 18' 58" E	21° 29' 53"	100.00	28.05	54.70	54.02	3.88	3.72	6+727.85	6+756.01	6+782.66	6+809.37	6+809.37	6+809.37	0.840	12%	30.00 m
G-10	58° 07' 23" E	23° 19' 41"	55.00	16.64	32.31	31.65	2.40	2.36	6+872.18	6+888.82	6+904.50	6+920.27	6+920.27	6+920.27	1.380	12%	30.00 m

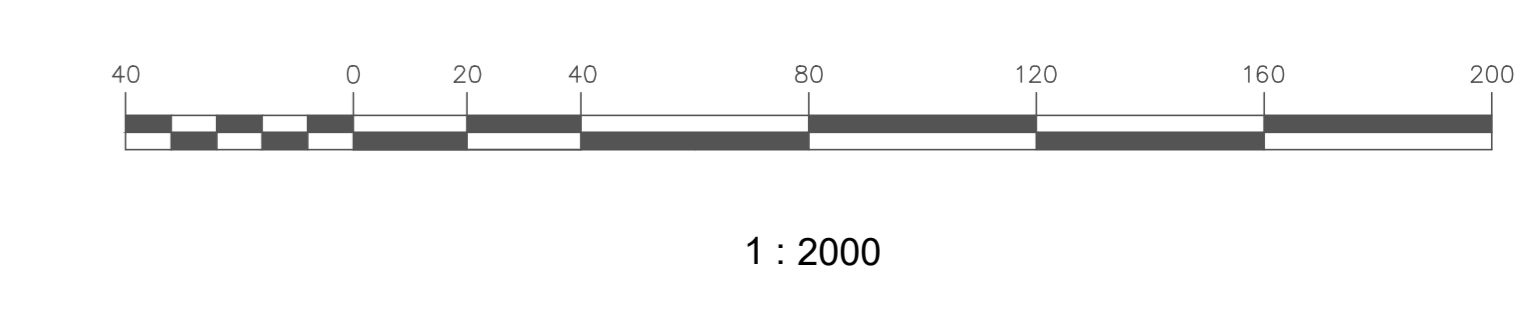


DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	299 veh/d
VELOCIDAD DIRECTRIZ	40 Km/h - 30 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	5 %
RADIO MINIMO CURVATURA	25 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	0.90m - 0.50 m
BOMBEO %	2.00 %
PENALTE MAXIMO	12 %
TALLO EN RELLENO	1 : 2
ESPESOR DE ASFALTO	0.05 m
ESPESOR DE BASE	0.20 m
ESPESOR DE SUBBASE	0.30 m
CUNETAS	0.30 x 0.75 mts.

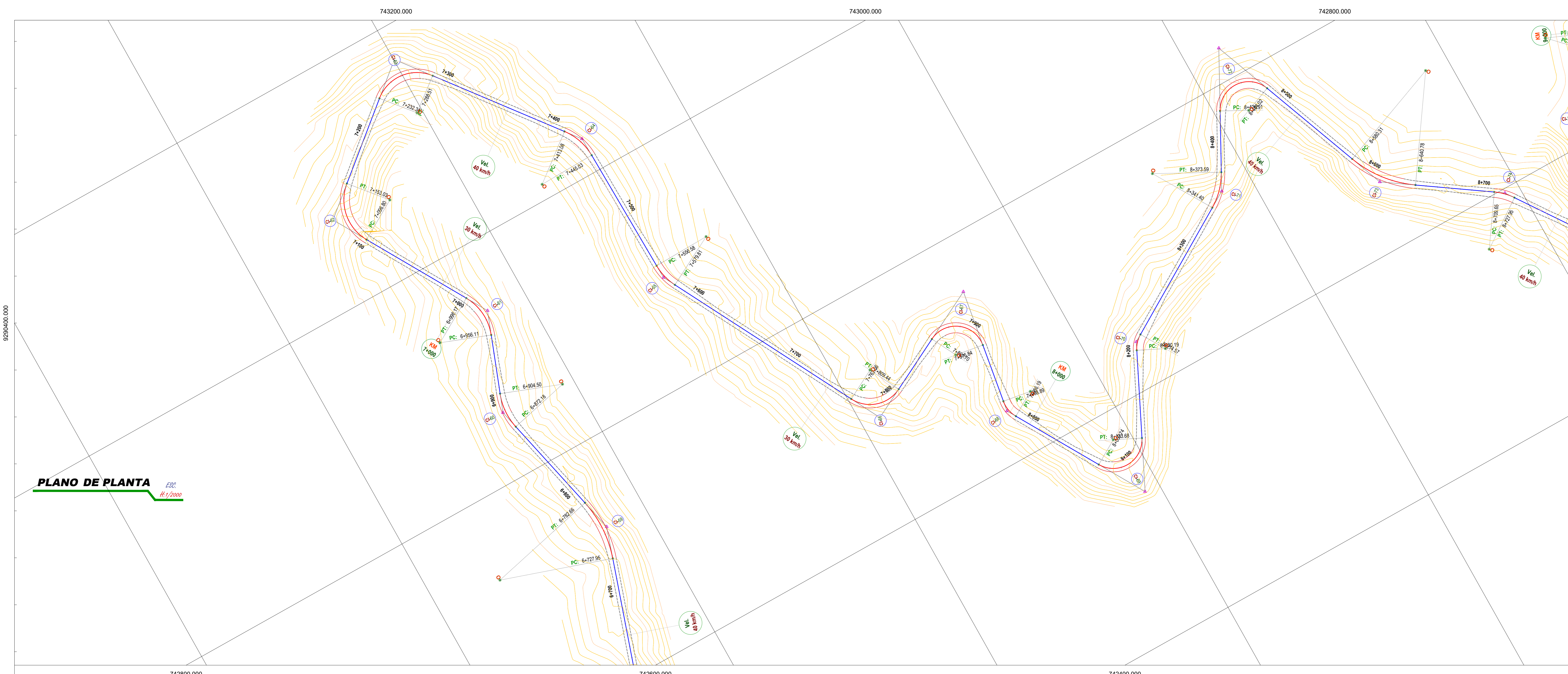
**PERFIL LONGITUDINAL 5+000.00 - 6+000.00**



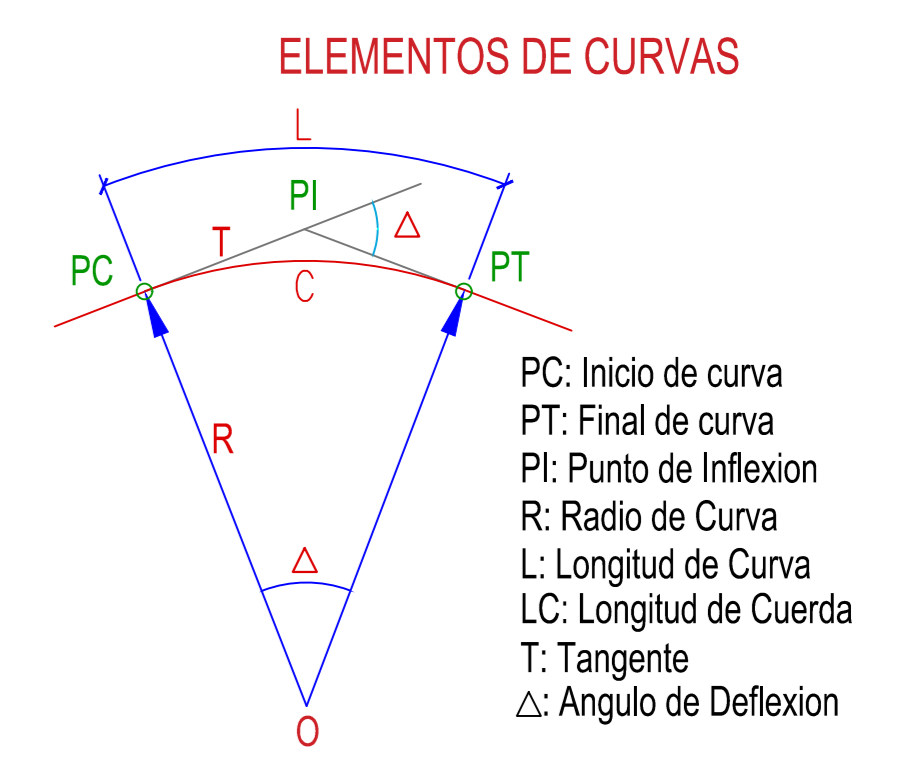
**ESCALA GRAFICA HORIZONTAL**



	<b>TESIS:</b> DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.	<b>UBICACIÓN:</b> Región: CAJAMARCA Provincia: CUTERVO Distrito: CUTERVO Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO	<b>ALUMNO(s):</b> Arrascaue Olivera Yean Harly Orcid: 0000-0002-4156-7690 Mendoza Soberon Jose Homero Orcid: 0000-0002-3420-6838	<b>ASESOR(s):</b> Mg.Ing. Benites Chero Julio César Orcid: 0000-0002-6482-0505	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01</td><td>JULIO 2021</td><td></td></tr> <tr><td>02</td><td>JULIO 2021</td><td></td></tr> <tr><td>03</td><td>JULIO 2021</td><td></td></tr> <tr><td>04</td><td>JULIO 2021</td><td></td></tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	01	JULIO 2021		02	JULIO 2021		03	JULIO 2021		04	JULIO 2021		<b>DESCRIPCIÓN DEL PLANO</b> PLANTA Y PERFIL	<b>ESCALA:</b> 1/2000 <b>FECHA:</b> JULIO 2021	<b>LAMINA N° :</b> <b>PT - 06</b>
	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN																					
01	JULIO 2021																							
02	JULIO 2021																							
03	JULIO 2021																							
04	JULIO 2021																							

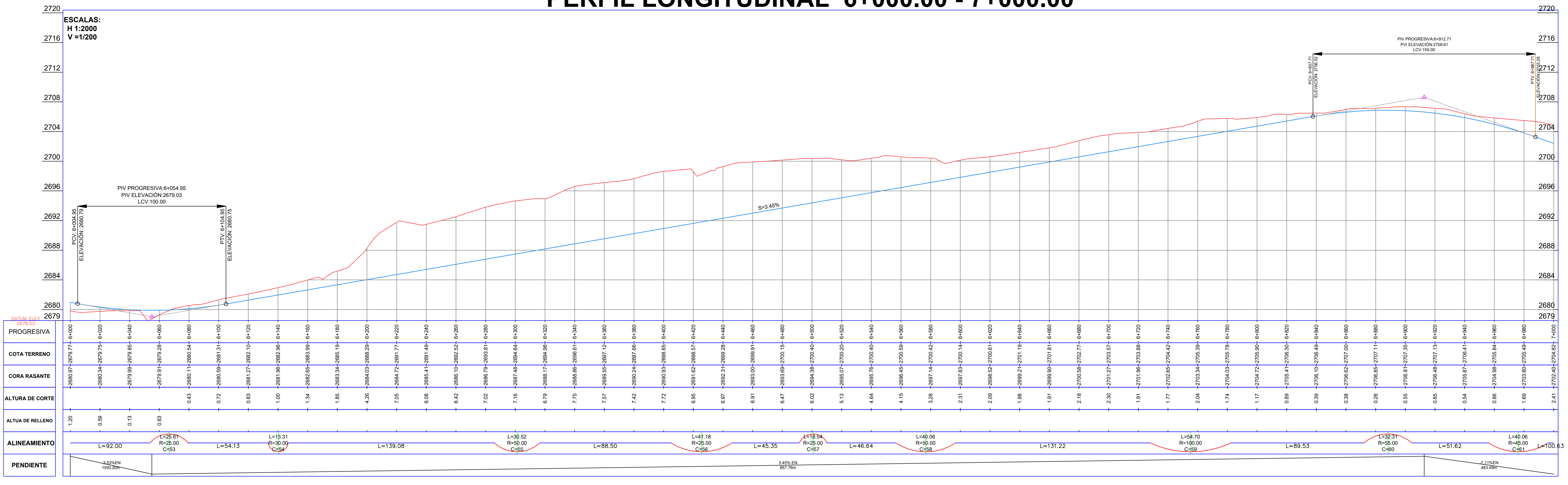


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL																
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE	SIA	PERALTE	LT MAX
C41	N85° 12' 27"E	51° 00' 01"	45.00	21.46	40.06	38.75	4.86	4.38	6+956.11	6+977.58	6+996.17	9290035.64	742940.65	1.640	2%	30.00 m
C42	S80° 00' 53"E	80° 33' 22"	40.00	33.90	56.24	51.72	12.43	9.48	7+096.80	7+130.69	7+153.03	9290114.32	743075.34	1.820	2%	30.00 m
C43	S8° 14' 34"W	91° 57' 31"	35.00	36.22	56.17	50.34	10.37	10.68	7+232.34	7+268.96	7+288.51	9289999.42	743170.86	2.050	2%	30.00 m
C44	S70° 31' 41"W	38° 38' 44"	50.00	16.54	31.95	31.41	2.67	2.53	7+413.08	7+429.62	7+445.03	9289960.79	743030.70	1.500	2%	30.00 m
C45	S70° 31' 27"W	20° 37' 27"	50.00	11.83	23.33	23.03	1.38	1.34	7+556.58	7+568.41	7+578.81	9289950.54	742969.91	1.500	2%	30.00 m
C46	S77° 32' 06"W	99° 21' 14"	30.00	39.68	48.78	42.19	12.19	8.67	7+762.66	7+809.44	7+832.32	9289763.35	742892.34	2.350	2%	30.00 m
C47	S38° 02' 52"W	122° 32' 14"	25.00	49.48	55.14	44.62	30.42	13.72	7+881.70	7+911.18	7+919.84	9289668.44	742752.27	2.780	2%	30.00 m
C48	S79° 22' 58"W	39° 38' 12"	25.00	9.01	17.30	16.96	1.58	1.48	7+968.89	7+977.90	7+986.16	9289664.16	742643.14	2.780	2%	30.00 m
C49	S2° 14' 44"E	123° 38' 12"	25.00	46.66	53.95	44.07	27.94	13.19	8+069.74	8+116.40	8+123.68	9289613.65	742523.14	2.780	2%	30.00 m
C50	S47° 30' 32"E	32° 46' 37"	25.00	7.39	14.37	14.18	1.07	1.03	8+200.19	8+207.59	8+214.97	9289558.05	742404.56	2.780	2%	30.00 m

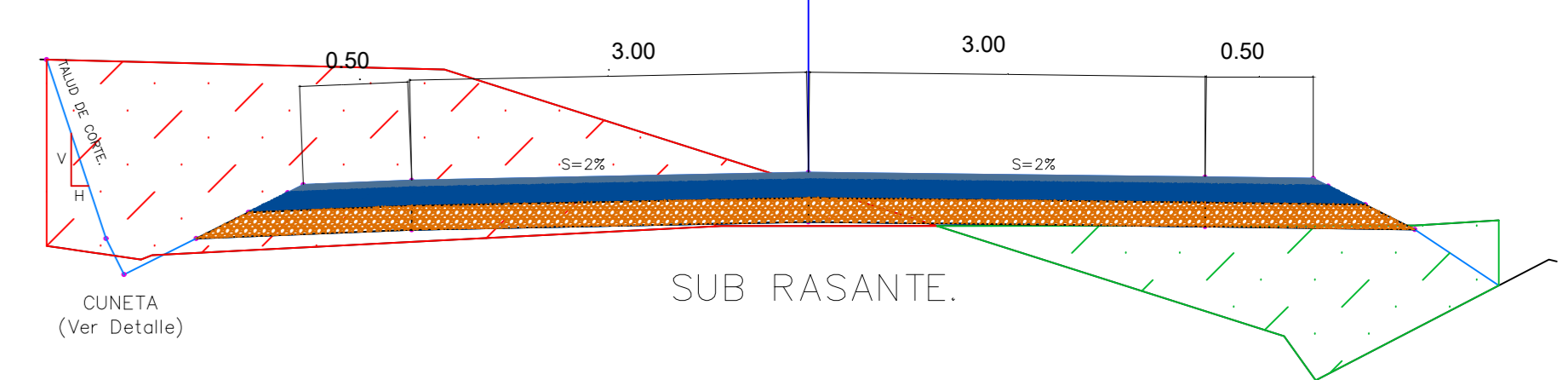


DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	299
VELOCIDAD DIRECTA	40 Km/h - 30 Km/h
PENDIENTE MÁXIMA	0.50 %
PENDIENTE MÍNIMA	5 ‰
RADIO MÍNIMO CURVATURA	25 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	0.90m - 0.50 m
BOMBEO %	2.00 %
PENALTE MÁXIMO	12 %
TALLO EN RELLENO	1 : 2
ESPESOR DE ASFALTO	0.05 m
ESPESOR DE BASE	0.20 m
ESPESOR DE SUBBASE	0.30 m
CUNETAS	0.30 x 0.75 mts.

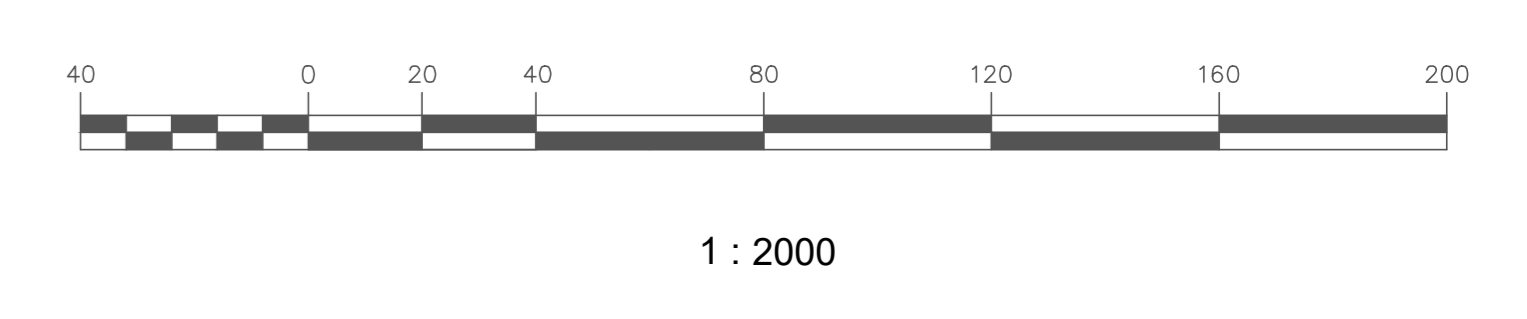
### PERFIL LONGITUDINAL 6+000.00 - 7+000.00



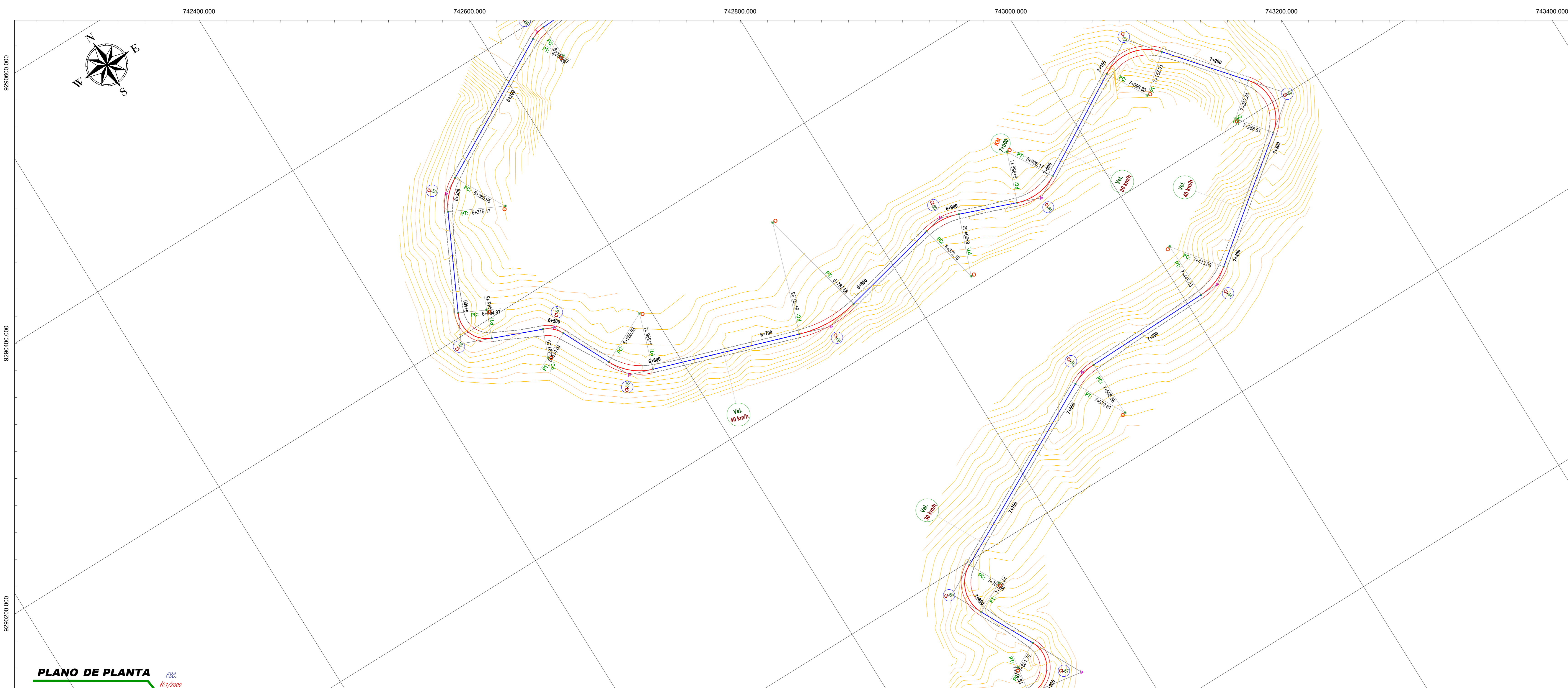
### SECCIÓN TÍPICA EN MEDIA LADERA V = 40 Km/h



### ESCALA GRAFICA HORIZONTAL

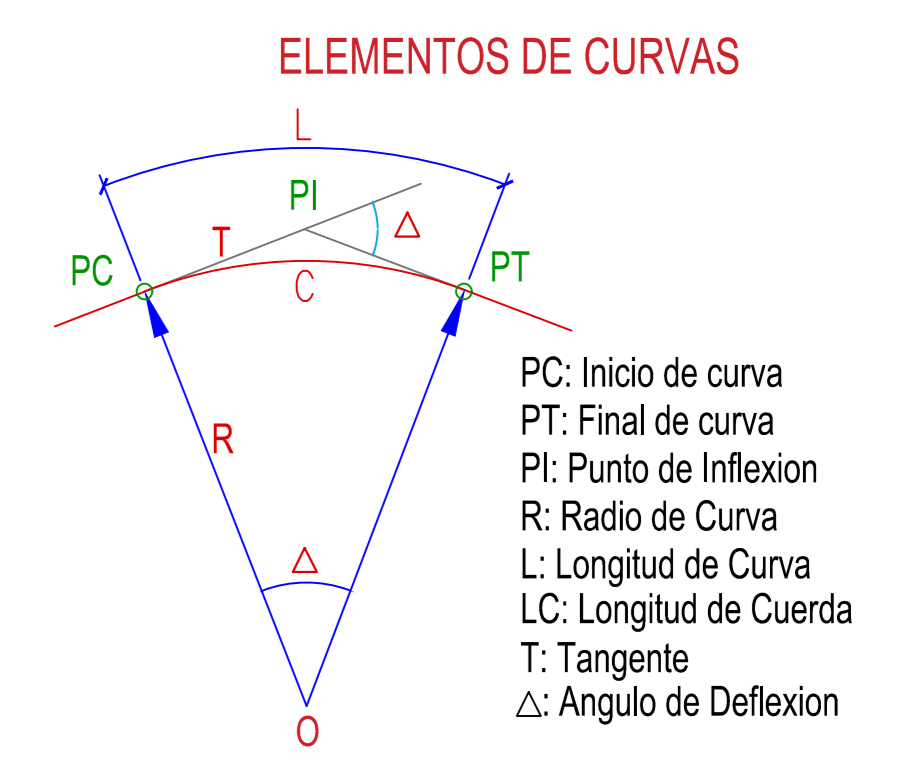


	<b>TESIS:</b> DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.	<b>UBICACIÓN:</b> Región: CAJAMARCA Provincia: CUTERVO Distrito: CUTERVO Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO	<b>ALUMNO(s):</b> Arrascaeta Olivera Yean Harly Orcid: 0000-0002-4156-7690 Mendoza Soberon Jose Homero Orcid: 0000-0002-3420-6838	<b>ASESOR(s):</b> Mg. Ing. Benites Chero Julio César Orcid: 0000-0002-6482-0505	<b>APROBÓ</b> <table border="1"> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> </tr> <tr> <td>01</td> <td>JULIO 2021</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>JULIO 2021</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>JULIO 2021</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>JULIO 2021</td> </tr> </table>	N°	FECHA	01	JULIO 2021	02	JULIO 2021	03	JULIO 2021	04	JULIO 2021	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN													<b>DESCRIPCIÓN DEL PLANO:</b> PLANTA Y PERFIL <b>ESCALA:</b> 1/2000 <b>FECHA:</b> JULIO 2021 <b>LAMINA N°:</b> PT - 07
	N°	FECHA																														
01	JULIO 2021																															
02	JULIO 2021																															
03	JULIO 2021																															
04	JULIO 2021																															
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN																														



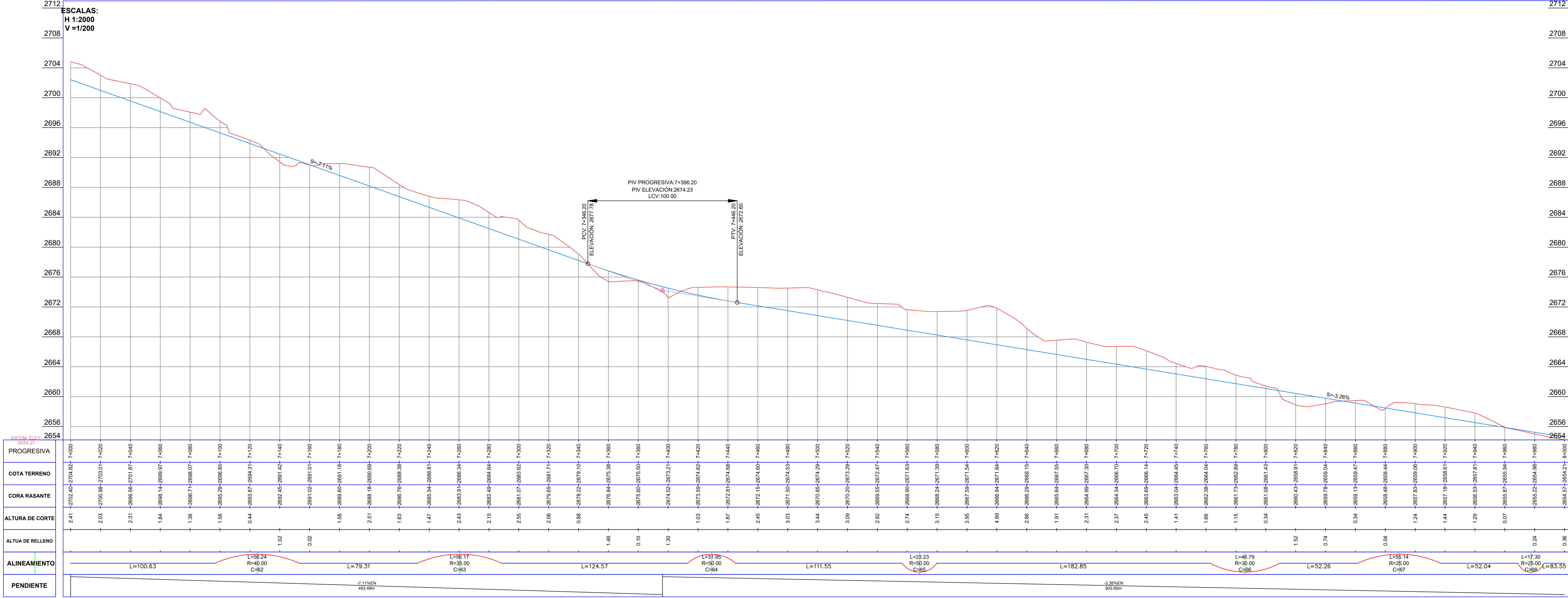
**PLANO DE PLANTA**  
E: 1:2000

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL																
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE	SA	PERALTE	LT MAX
CH1	N89°12'27"E	81°00'01"	45.00	21.48	40.96	38.75	4.86	4.38	6+956.11	6+977.58	6+998.17	929035.64	929040.65	1.640	12%	30.00 m
CH2	S80°02'53"E	80°32'22"	40.00	33.90	56.24	57.12	12.43	9.48	7+096.80	7+130.69	7+153.03	929014.32	929015.34	1.820	12%	30.00 m
CH3	S8°14'34"W	81°57'31"	35.00	36.22	56.17	50.34	15.37	10.68	7+232.34	7+268.56	7+288.51	928999.42	928999.81	2.050	12%	30.00 m
CH4	S70°31'41"W	38°38'44"	50.00	16.54	31.95	31.41	2.67	2.53	7+413.04	7+429.62	7+445.03	928986.79	928986.70	1.500	12%	30.00 m
CH5	S70°31'23"W	28°37'20"	50.00	11.83	23.23	23.02	1.38	1.34	7+556.58	7+568.41	7+579.81	928987.94	928987.81	1.500	12%	30.00 m
CH6	S17°32'09"W	89°21'14"	30.00	29.66	46.79	42.19	12.19	6.67	7+762.65	7+792.32	7+809.44	928978.35	928978.34	2.350	12%	30.00 m
CH7	S30°02'32"W	128°22'05"	25.00	49.46	55.14	44.62	30.42	13.72	7+861.70	7+911.16	7+916.84	928966.44	928966.44	2.780	12%	30.00 m
CH8	S70°23'58"W	39°28'12"	25.00	9.01	17.50	16.96	1.58	1.48	7+968.80	7+977.90	7+986.19	928964.16	928964.16	2.780	12%	30.00 m
CH9	S0°14'44"E	123°09'12"	25.00	48.96	53.95	44.07	27.84	13.19	8+069.71	8+119.40	8+123.06	928953.85	928953.14	2.780	12%	30.00 m
CH10	S47°38'32"E	32°06'30"	25.00	7.38	14.37	14.18	1.07	1.03	8+200.19	8+207.59	8+214.57	928956.55	928956.55	2.780	12%	30.00 m

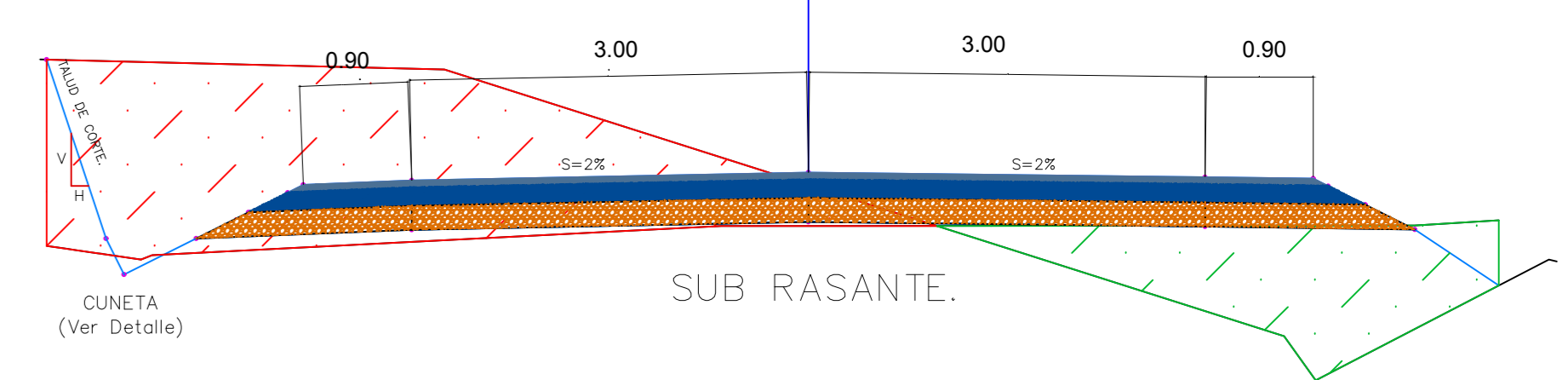


DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	299 veh/día
VELOCIDAD DIRECTRIZ	40 Km/h - 30 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	5 %
RADIO MINIMO CURVATURA	25 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	0.90m - 0.50 m
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MAXIMO	12 %
TALUD EN RELENTO	1 : 2
ESPESOR DE ASFALTO	0.05 m
ESPESOR DE BASE	0.20 m
ESPESOR DE SUBBASE	0.30 m
CUNETAS	0.30 x 0.75 mts.

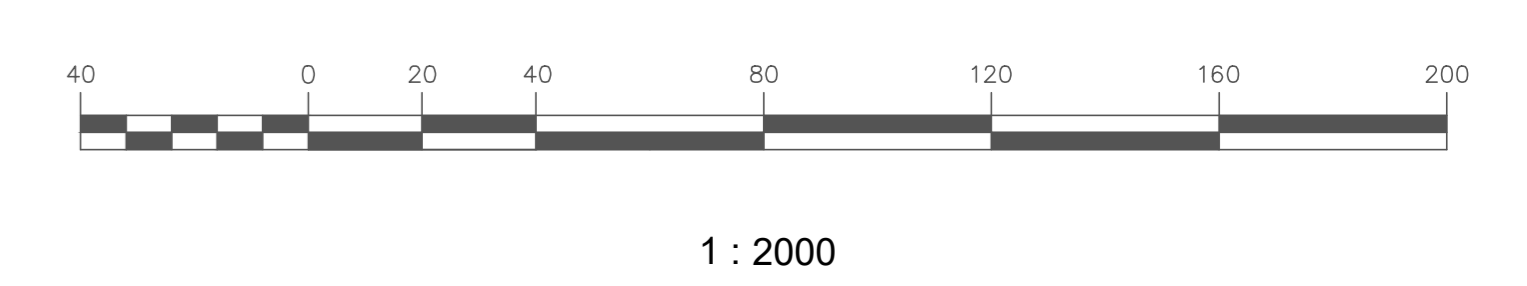
**PERFIL LONGITUDINAL 7+000.00 - 8+000.00**



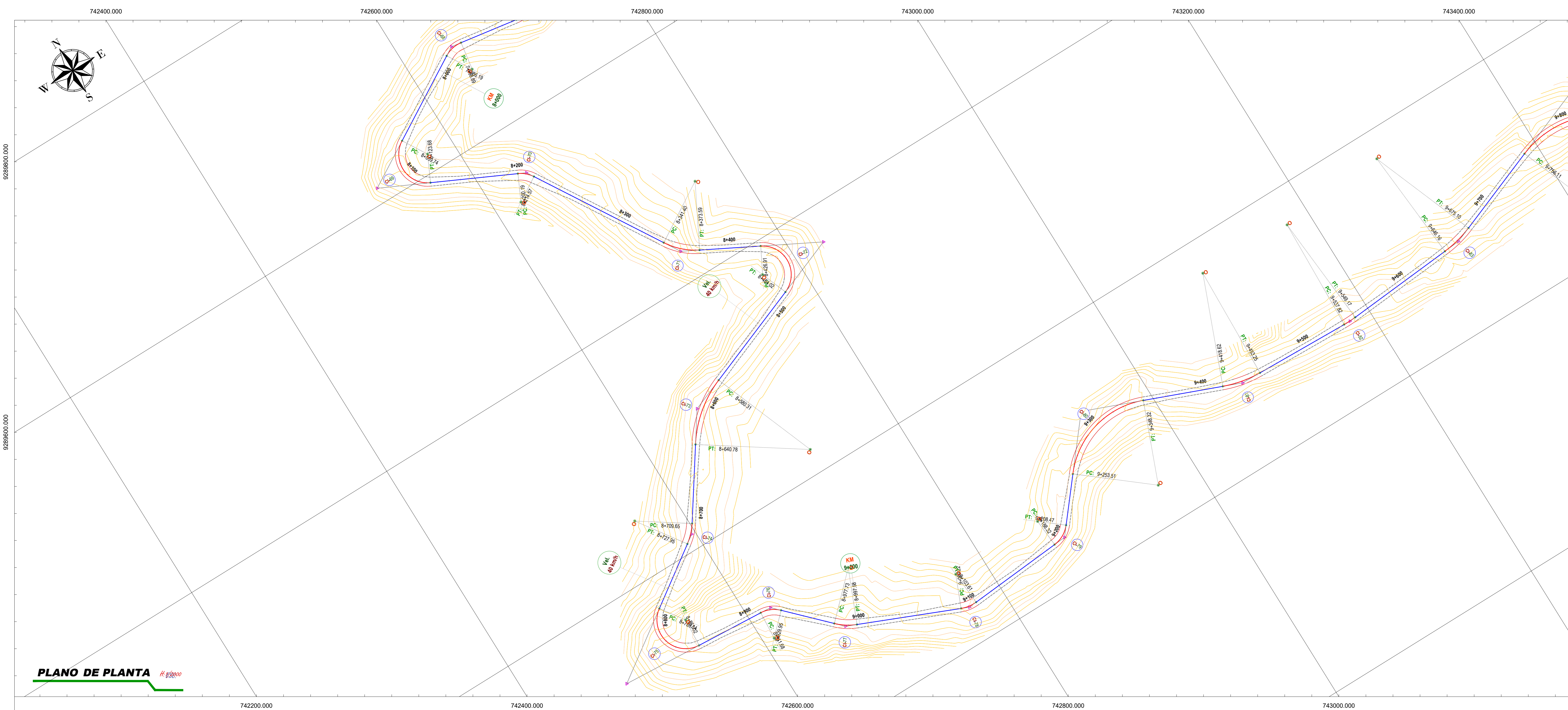
**SECCIÓN TÍPICA EN MEDIA LADERA V = 40 Km/h**



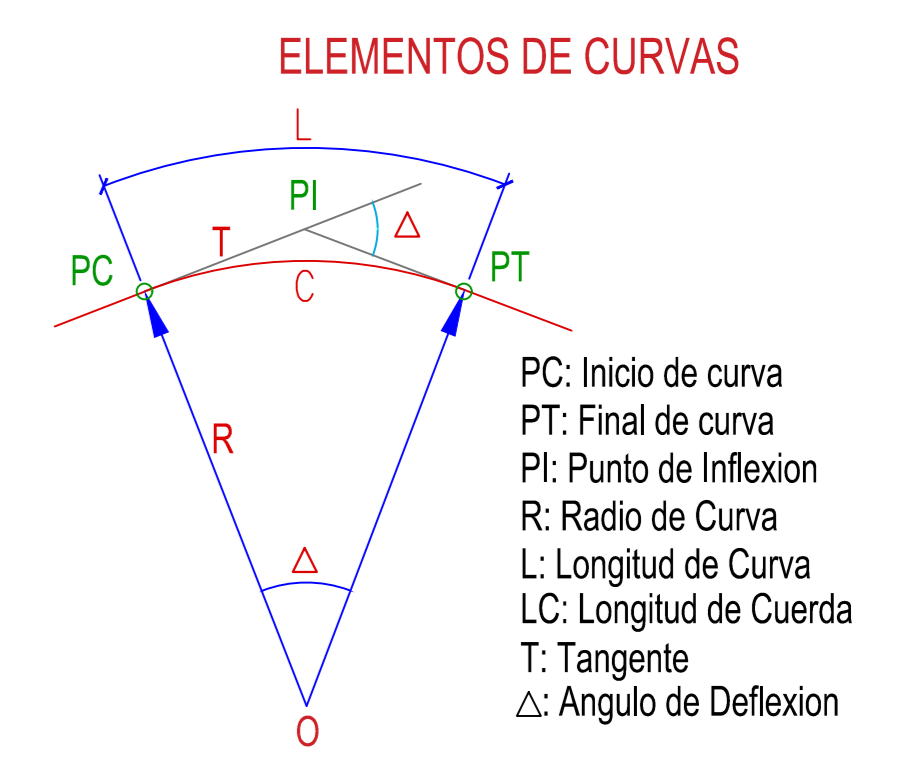
**ESCALA GRAFICA HORIZONTAL**



	<b>TESIS:</b> DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.	<b>UBICACIÓN:</b> Región: CAJAMARCA Provincia: CUTERVO Distrito: CUTERVO Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO	<b>ALUMNO(s):</b> Arrascaeta Olivera Yean Harly Orcid: 0000-0002-4156-7690 Mendoza Soberon Jose Homero Orcid: 0000-0002-3420-6838	<b>ASESOR(s):</b> Mg.Ing. Benites Chero Julio César Orcid: 0000-0002-6482-0505	<b>APROBÓ</b> <table border="1"> <tr><th>N°</th><th>FECHA</th></tr> <tr><td>01</td><td>JULIO 2021</td></tr> <tr><td>02</td><td>JULIO 2021</td></tr> <tr><td>03</td><td>JULIO 2021</td></tr> <tr><td>04</td><td>JULIO 2021</td></tr> </table>	N°	FECHA	01	JULIO 2021	02	JULIO 2021	03	JULIO 2021	04	JULIO 2021	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <tr><th>N°</th><th>FECHA</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN										<b>DESCRIPCIÓN DEL PLANO</b> PLANTA Y PERFIL	<b>ESCALA:</b> 1/2000 <b>FECHA:</b> JULIO 2021	<b>LAMINA N° :</b> <b>PT - 08</b>
	N°	FECHA																													
01	JULIO 2021																														
02	JULIO 2021																														
03	JULIO 2021																														
04	JULIO 2021																														
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN																													



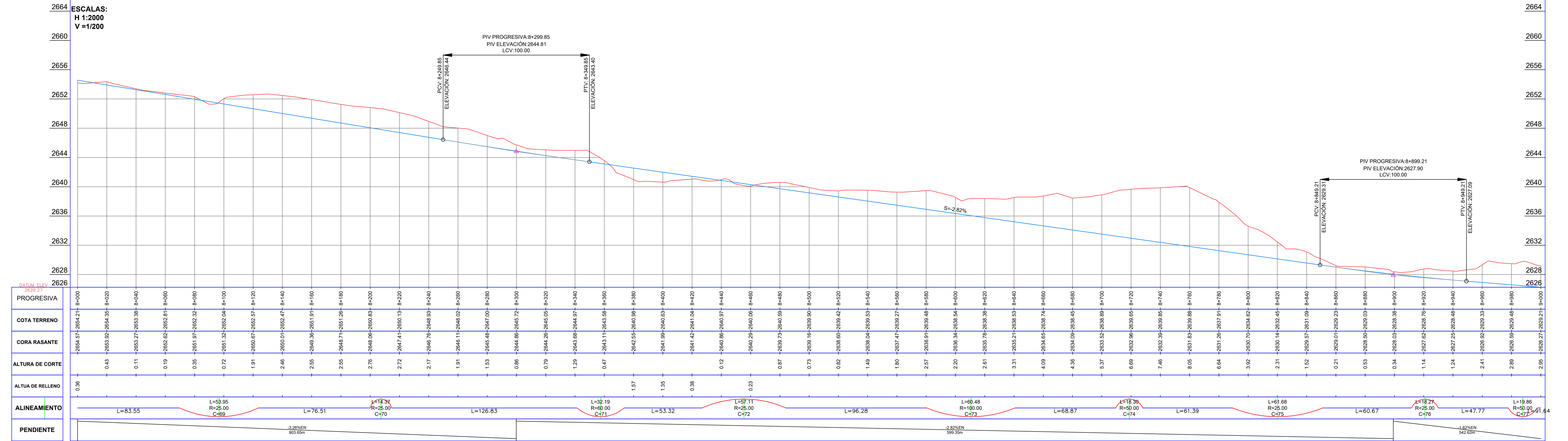
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL																
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE	PIA	PERALTE	LT MAX
C11	S46° 29' 29"E	37° 44' 32"	60.00	16.48	32.19	31.81	2.23	2.15	8+341.40	8+357.89	8+373.59	8298427.52	742718.45	1.280	12%	30.00 m
C12	S3° 34' 48"W	133° 53' 53"	25.00	54.71	57.11	45.48	35.15	14.81	8+426.91	8+481.62	8+484.02	8298568.80	742626.26	2.780	12%	30.00 m
C13	S51° 41' 47"W	34° 39' 52"	100.00	31.19	60.48	59.56	4.75	4.54	8+580.31	8+611.50	8+640.78	8298303.57	742656.15	0.840	12%	30.00 m
C14	S44° 51' 18"W	20° 58' 52"	50.00	9.25	18.30	18.19	0.85	0.83	8+709.65	8+718.90	8+727.95	8298133.34	742596.43	1.500	12%	30.00 m
C15	S15° 20' 35"E	141° 51' 42"	25.00	71.31	61.68	47.18	50.57	16.73	8+789.34	8+860.65	8+851.02	8298132.78	742479.07	2.780	12%	30.00 m
C16	S85° 05' 27"E	41° 51' 58"	25.00	9.56	18.27	17.86	1.77	1.65	8+911.68	8+921.25	8+929.95	8298122.78	742620.88	2.780	12%	30.00 m
C17	S55° 32' 52"E	22° 45' 15"	50.00	10.06	19.88	19.73	1.00	0.98	8+977.73	8+987.73	8+997.58	8298074.44	742667.83	1.500	12%	30.00 m
C18	S80° 39' 10"E	27° 29' 55"	30.00	7.34	14.39	14.25	0.88	0.86	8+089.32	8+099.56	8+103.61	8298031.68	742708.13	2.350	12%	30.00 m
C19	N62° 31' 06"E	48° 10' 22"	25.00	10.66	20.15	19.61	2.18	2.00	8+188.32	8+198.88	8+208.47	8298039.55	742870.53	2.780	12%	30.00 m
C20	N15° 38' 45"E	72° 29' 49"	75.00	54.92	56.81	88.62	17.96	14.40	8+253.51	8+308.43	8+348.32	8298124.95	742940.79	1.060	12%	30.00 m



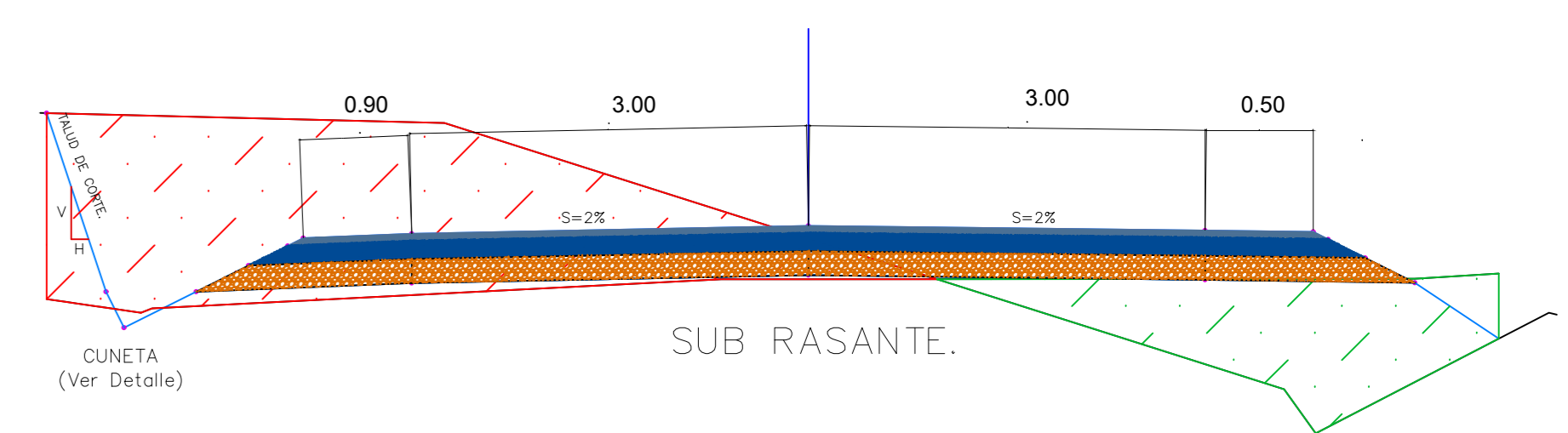
DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	299 veh/d
VELOCIDAD DIRECTRIZ	40 Km/h - 30 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	5 %
RADIO MINIMO CURVATURA	25 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	0.90m - 0.50 m
BOMBEO %	7.00 %
PENDIENTE MAXIMO	12.00 %
TALUD EN RELLENO	1 : 2
ESPESOR DE ASFALTO	0.05 m
ESPESOR DE BASE	0.20 m
ESPESOR DE SUBBASE	0.30 m
CUNETAS	0.30 x 0.75 mts.

PLANO DE PLANTA

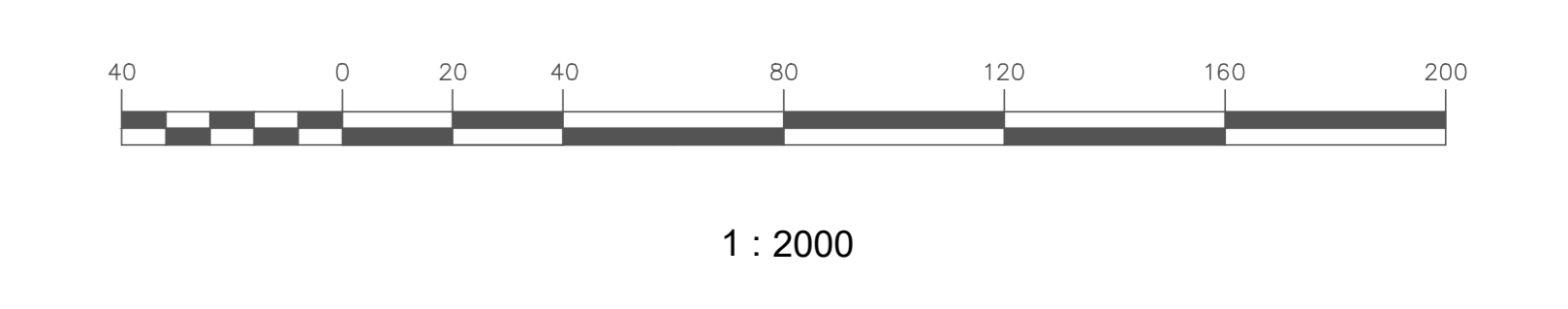
### PERFIL LONGITUDINAL 8+000.00 - 9+000.00



### SECCIÓN TÍPICA EN MEDIA LADERA V = 30 Km/h



### ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



**TESIS:**  
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

**UBICACIÓN:**  
Región: CAJAMARCA  
Provincia: CUTERVO  
Distrito: CUTERVO  
Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO

**ALUMNO(s):**  
Arrascaue Olivera Yean Harly  
Orcid: 0000-0002-4156-7690  
Mendoza Soberon Jose Homero  
Orcid: 0000-0002-3420-6838

**ASESOR(s):**  
Mg.Ing. Benites Chero Julio César  
Orcid: 0000-0002-6482-0505

**APROBÓ**

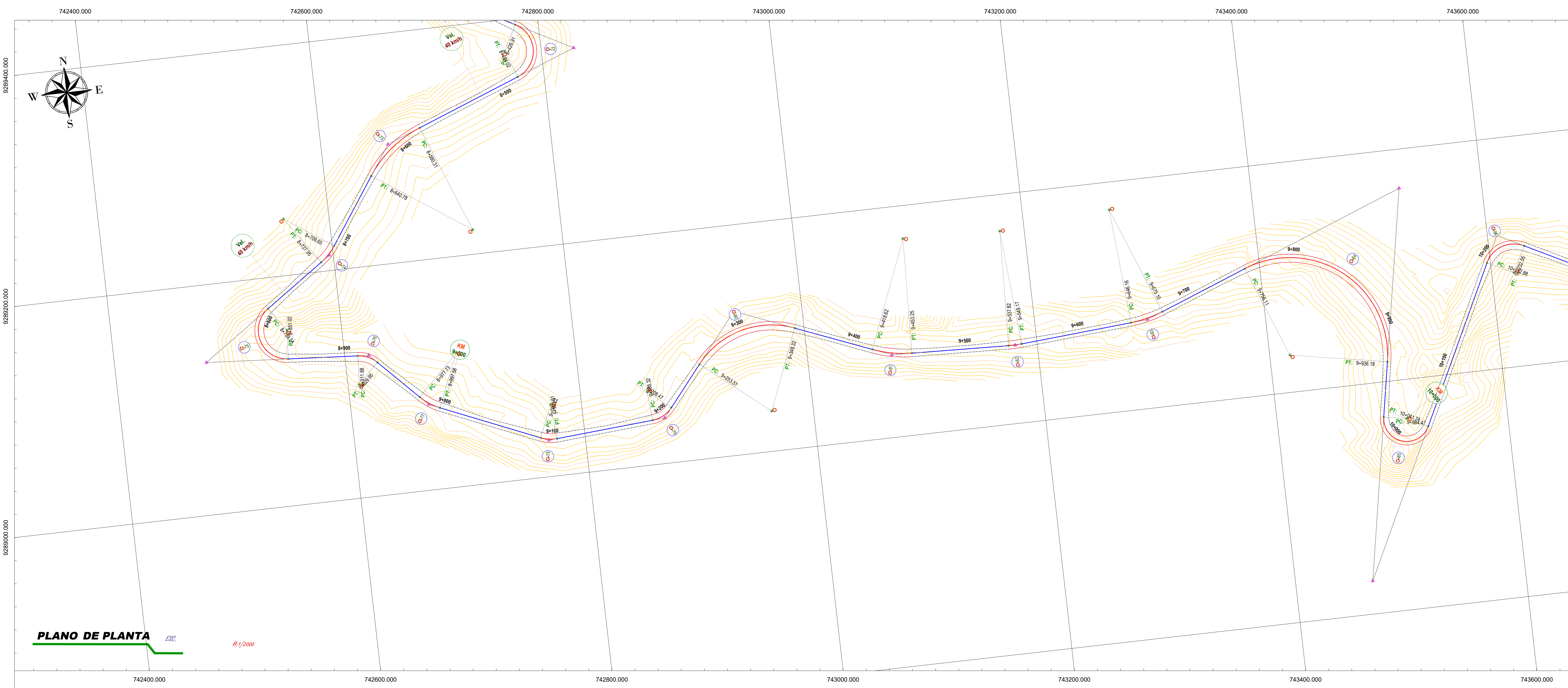
Nº	FECHA
01	JULIO 2021
02	JULIO 2021
03	JULIO 2021
04	JULIO 2021

**JURADOS**

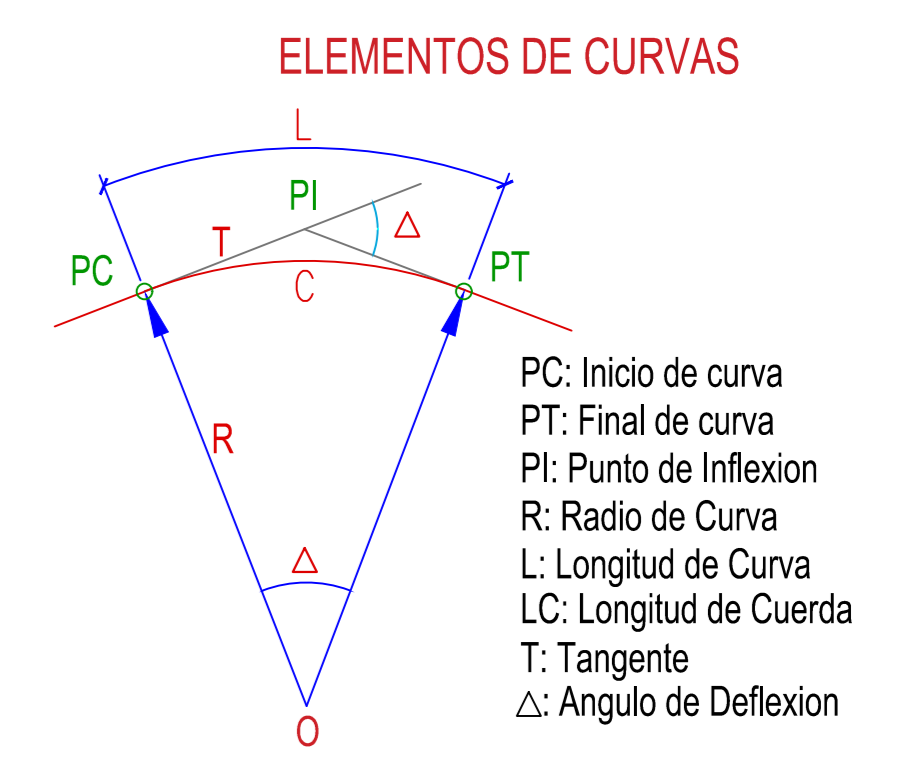
Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	JULIO 2021	
02	JULIO 2021	
03	JULIO 2021	
04	JULIO 2021	

DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA Nº :
PLANTA Y PERFIL	1/2000	PT - 09
	FECHA:	
	JULIO 2021	



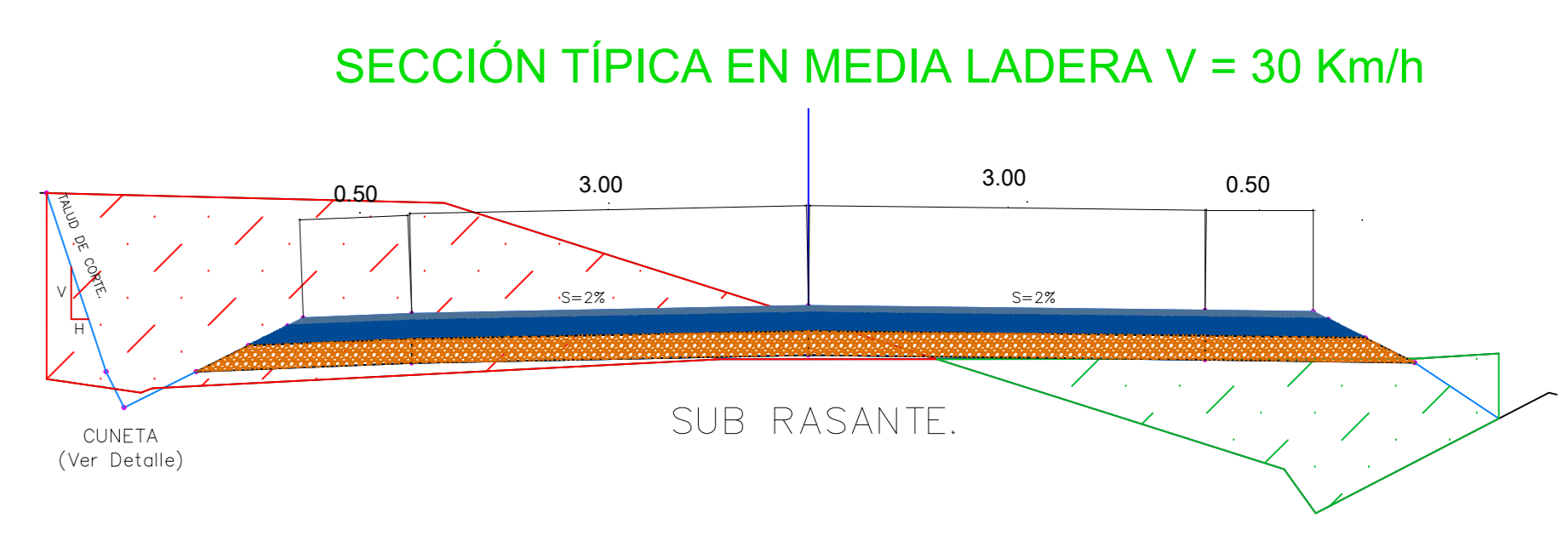
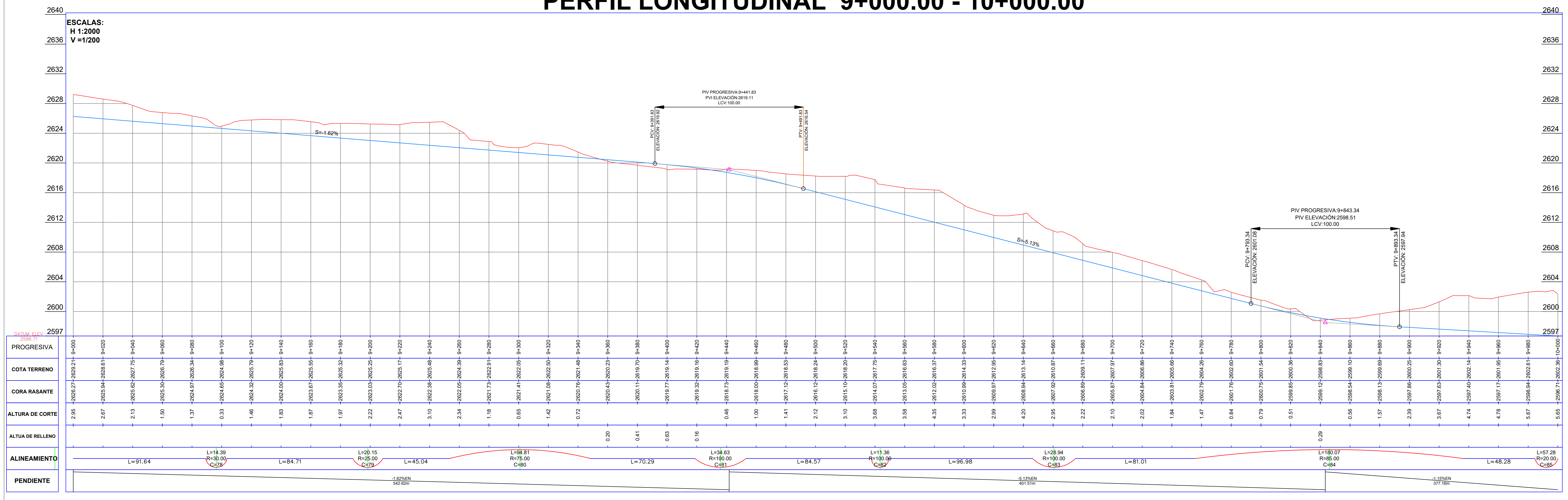


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL																
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PIESTE	SA	PERALTE	LT MAX
C171	S46° 29' 27"E	30° 44' 32"	60.00	16.49	32.19	31.81	2.23	2.15	8+341.40	8+357.89	8+373.59	9289427.52	742718.45	1.280	f2%	30.00 m
C172	S37° 34' 46"W	130° 52' 03"	25.00	54.71	57.11	45.48	35.15	14.91	8+426.91	8+481.62	8+484.02	9289368.60	742628.26	2.780	f2%	30.00 m
C173	S51° 41' 47"W	34° 39' 00"	100.00	31.19	60.48	59.56	4.75	4.54	8+580.31	8+611.50	8+640.78	9289303.57	742658.15	0.840	f2%	30.00 m
C174	S44° 51' 16"W	20° 58' 00"	50.00	9.25	18.30	18.19	0.85	0.83	8+789.65	8+716.90	8+727.85	9289213.34	742596.43	1.500	f2%	30.00 m
C175	S15° 20' 35"E	141° 51' 42"	25.00	71.31	61.68	47.18	60.57	16.73	8+860.65	8+851.02	9289132.61	742479.67	2.780	f2%	30.00 m	
C176	S65° 05' 27"E	41° 51' 58"	25.00	9.56	18.27	17.86	1.77	1.65	8+911.68	8+921.25	8+929.95	9289122.79	742620.88	2.780	f2%	30.00 m
C177	S55° 32' 05"E	22° 48' 15"	50.00	10.66	19.86	19.73	1.00	0.98	8+977.73	8+987.79	8+997.58	9289074.44	742667.83	1.500	f2%	30.00 m
C178	S80° 39' 10"E	27° 28' 55"	30.00	7.34	14.39	14.25	0.88	0.86	9+089.23	9+096.56	9+103.61	9289031.68	742708.13	2.350	f2%	30.00 m
C179	N82° 31' 09"E	48° 10' 32"	25.00	10.66	20.15	19.61	2.18	2.00	9+188.32	9+188.58	9+208.47	9289039.55	742870.53	2.780	f2%	30.00 m
C180	N75° 58' 49"E	72° 23' 48"	75.00	54.32	94.81	88.62	17.96	14.40	9+253.51	9+308.43	9+348.32	9289124.99	742940.79	1.060	f2%	30.00 m

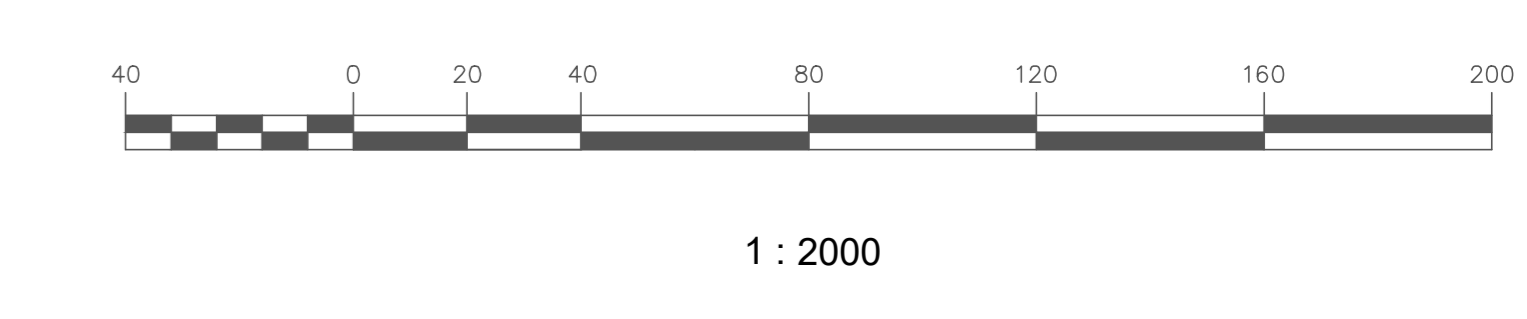


DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	299
VELOCIDAD DIRECTRIZ	40 Km/h=30 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	5 %
RADIO MINIMO CURVATURA	25 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	0.90m - 0.50 m
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MAXIMO	12 %
TALUD EN RELLENO	1 : 2
ESPESOR DE ASFALTO	0.05 m
ESPESOR DE BASE	0.20 m
ESPESOR DE SUBBASE	0.30 m
CUNETAS	0.30 x 0.75 mts.

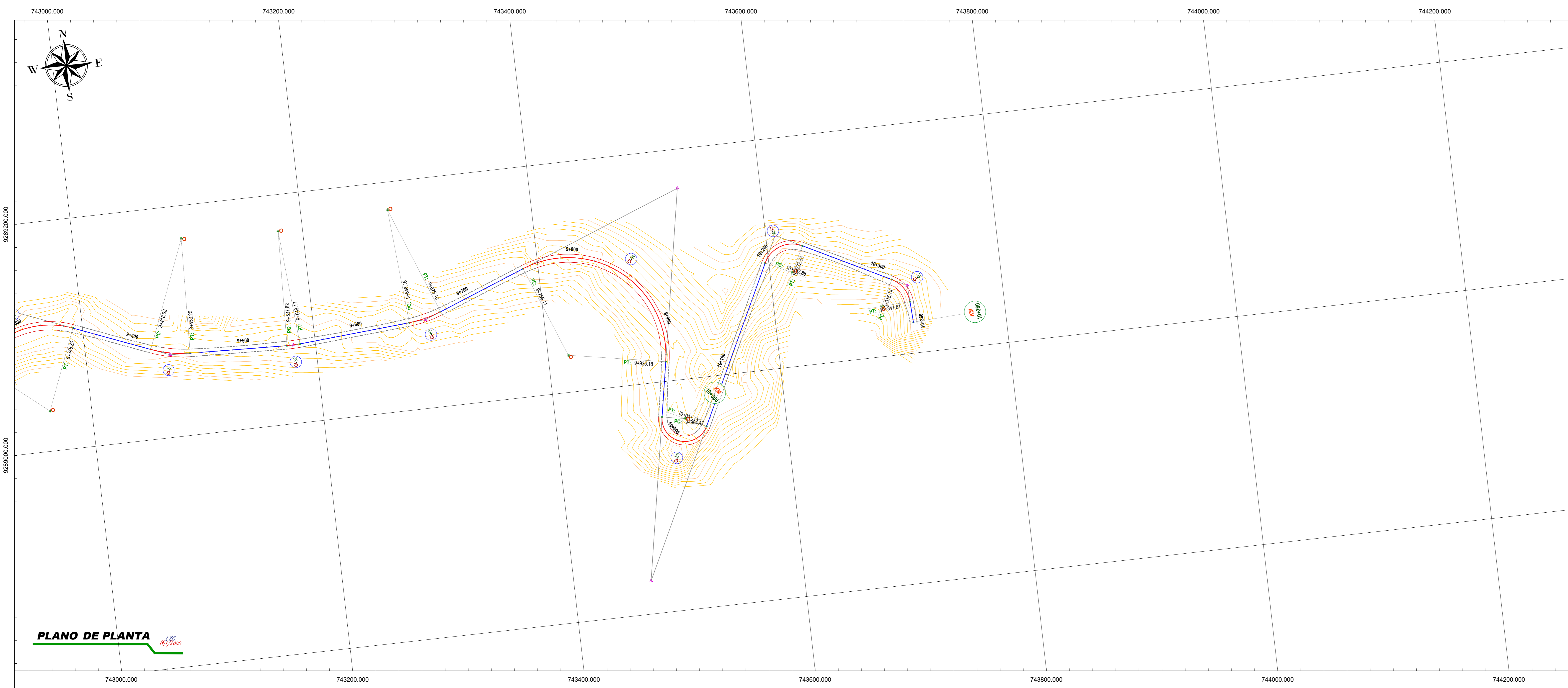
### PERFIL LONGITUDINAL 9+000.00 - 10+000.00



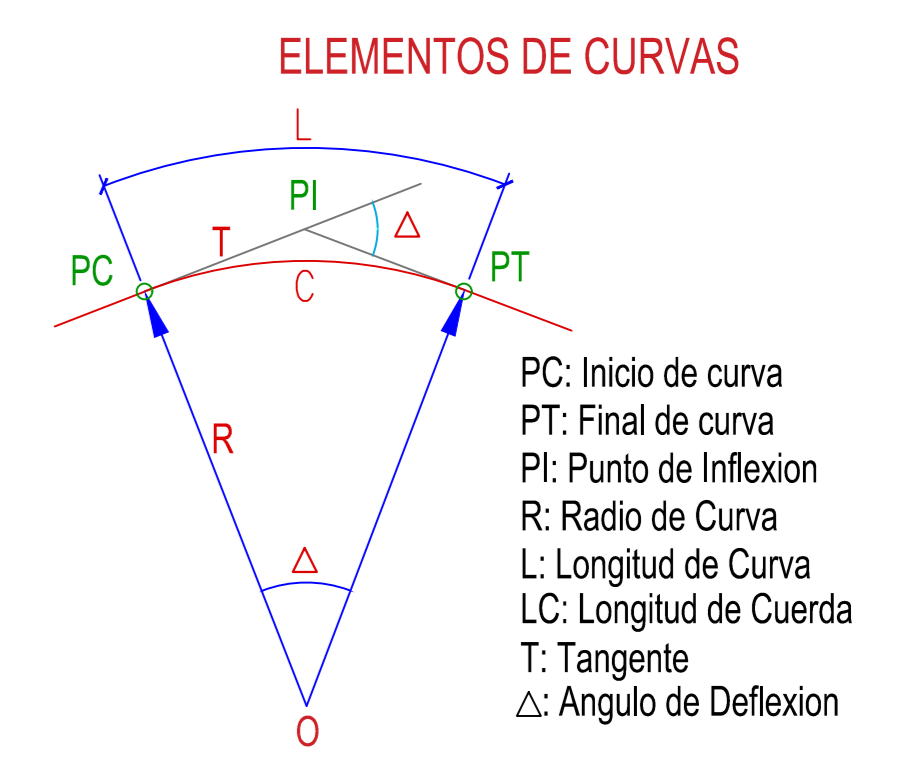
### ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



	<b>TESIS:</b> DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.	<b>UBICACIÓN:</b> Región: CAJAMARCA Provincia: CUTERVO Distrito: CUTERVO Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO	<b>ALUMNO(s):</b> Arrascaue Olivera Yean Harly Orcid: 0000-0002-4156-7690 Mendoza Soberon Jose Homero Orcid: 0000-0002-3420-6838	<b>ASESOR(s):</b> Mg.Ing. Benites Chero Julio César Orcid: 0000-0002-6482-0505	<b>APROBÓ</b> <table border="1"> <tr> <th>Nº</th> <th>FECHA</th> </tr> <tr> <td>01</td> <td>JULIO 2021</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>JULIO 2021</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>JULIO 2021</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>JULIO 2021</td> </tr> </table>	Nº	FECHA	01	JULIO 2021	02	JULIO 2021	03	JULIO 2021	04	JULIO 2021	<b>JURADOS</b> <table border="1"> <tr> <th>Nº</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> <tr> <td>01</td> <td>JULIO 2021</td> <td></td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>JULIO 2021</td> <td></td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>JULIO 2021</td> <td></td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>JULIO 2021</td> <td></td> </tr> </table>	Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN	01	JULIO 2021		02	JULIO 2021		03	JULIO 2021		04	JULIO 2021		<b>DESCRIPCIÓN DEL PLANO</b> PLANTA Y PERFIL	<b>ESCALA:</b> 1/2000  <b>FECHA:</b> JULIO 2021	<b>LAMINA N° :</b> <h1>PT - 10</h1>
	Nº	FECHA																																
01	JULIO 2021																																	
02	JULIO 2021																																	
03	JULIO 2021																																	
04	JULIO 2021																																	
Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN																																
01	JULIO 2021																																	
02	JULIO 2021																																	
03	JULIO 2021																																	
04	JULIO 2021																																	

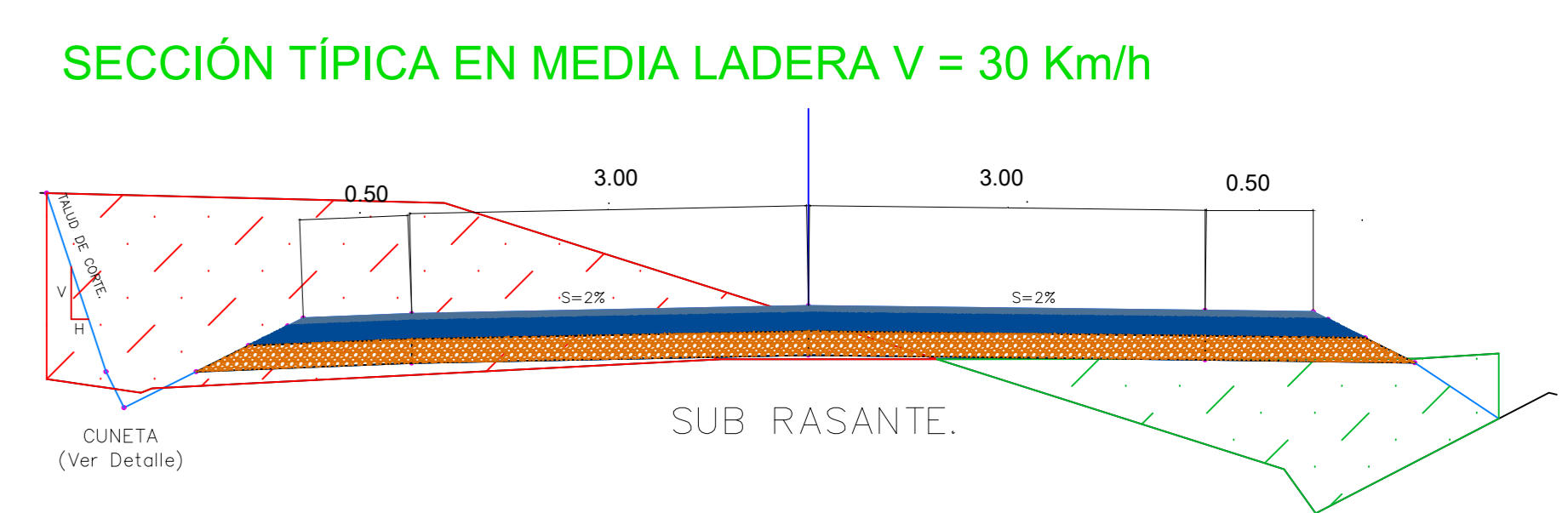
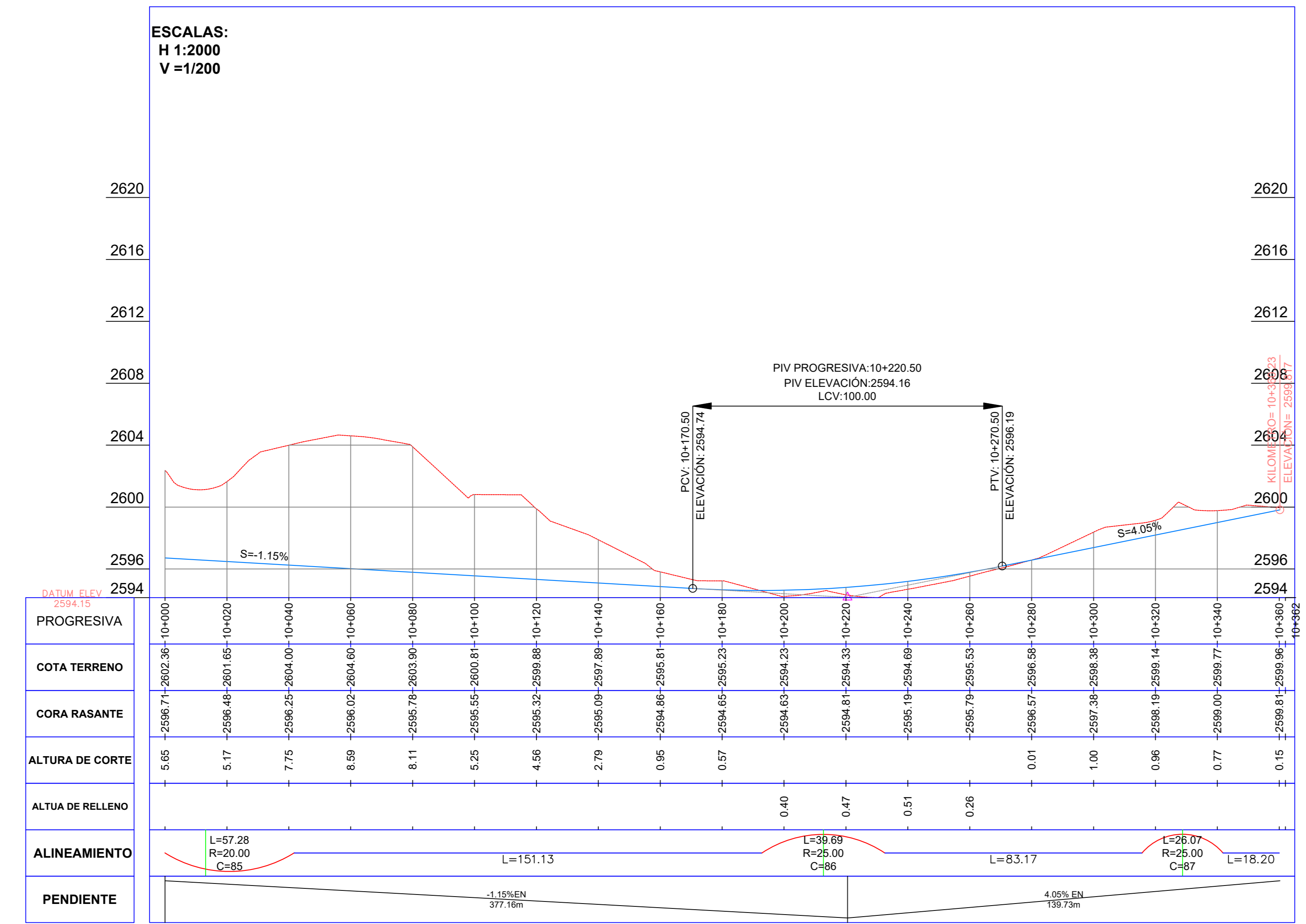


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL																
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE	SA	PENALTE	LT MAX
C40	S78° 03' 37"E	19° 57' 23"	100.00	17.48	34.43	34.46	1.62	1.50	9+118.62	9+436.11	9+433.25	9289071.86	943073.24	0.840	12%	30.00 m
C41	N88° 45' 59"E	4° 32' 24"	100.00	5.68	11.36	11.36	0.16	0.16	9+537.82	9+543.50	9+548.17	9289088.06	943180.92	0.840	12%	30.00 m
C42	N77° 13' 16"E	14° 34' 54"	100.00	14.97	29.94	29.84	1.06	1.05	9+546.16	9+660.73	9+675.10	9289077.24	943507.80	0.840	12%	30.00 m
C43	S52° 22' 48"E	121° 22' 51"	85.00	15.61	180.07	148.24	88.64	43.39	9+756.11	9+907.52	9+936.18	9289166.03	943528.28	0.960	12%	30.00 m
C44	S71° 43' 47"E	164° 04' 52"	20.00	143.04	57.28	39.61	124.43	17.23	9+984.47	10+127.51	10+041.74	9288828.83	943466.93	3.430	12%	30.00 m
C45	N71° 42' 24"E	90° 57' 13"	25.00	25.42	39.69	35.65	10.65	7.47	10+192.85	10+218.30	10+232.56	9289115.52	943608.18	2.780	12%	30.00 m
C47	S32° 56' 38"E	89° 44' 47"	25.00	14.36	28.07	24.90	3.61	3.32	10+315.74	10+330.10	10+341.81	9289059.35	943717.56	2.780	12%	30.00 m

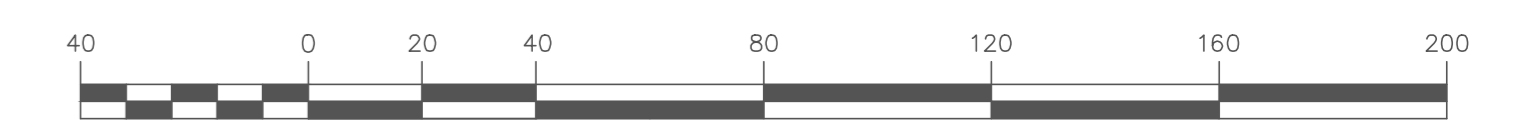


DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	299 veh/d
VELOCIDAD DIRECTRIZ	40 Km/h - 30 Km/h
PENDIENTE MINIMA	0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	5 %
RADIO MINIMO CURVATURA	25 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	0.90m - 0.50 m
BOMBEO %	2.00 %
PENALTE MAXIMO	12 %
TALLO EN RELLENO	1 : 2
ESPESOR DE ASFALTO	0.05 m
ESPESOR DE BASE	0.20 m
ESPESOR DE SUBBASE	0.30 m
CUNETAS	0.30 x 0.75 mts.

### PERFIL LONGITUDINAL 10+000.00 - 10+362.00

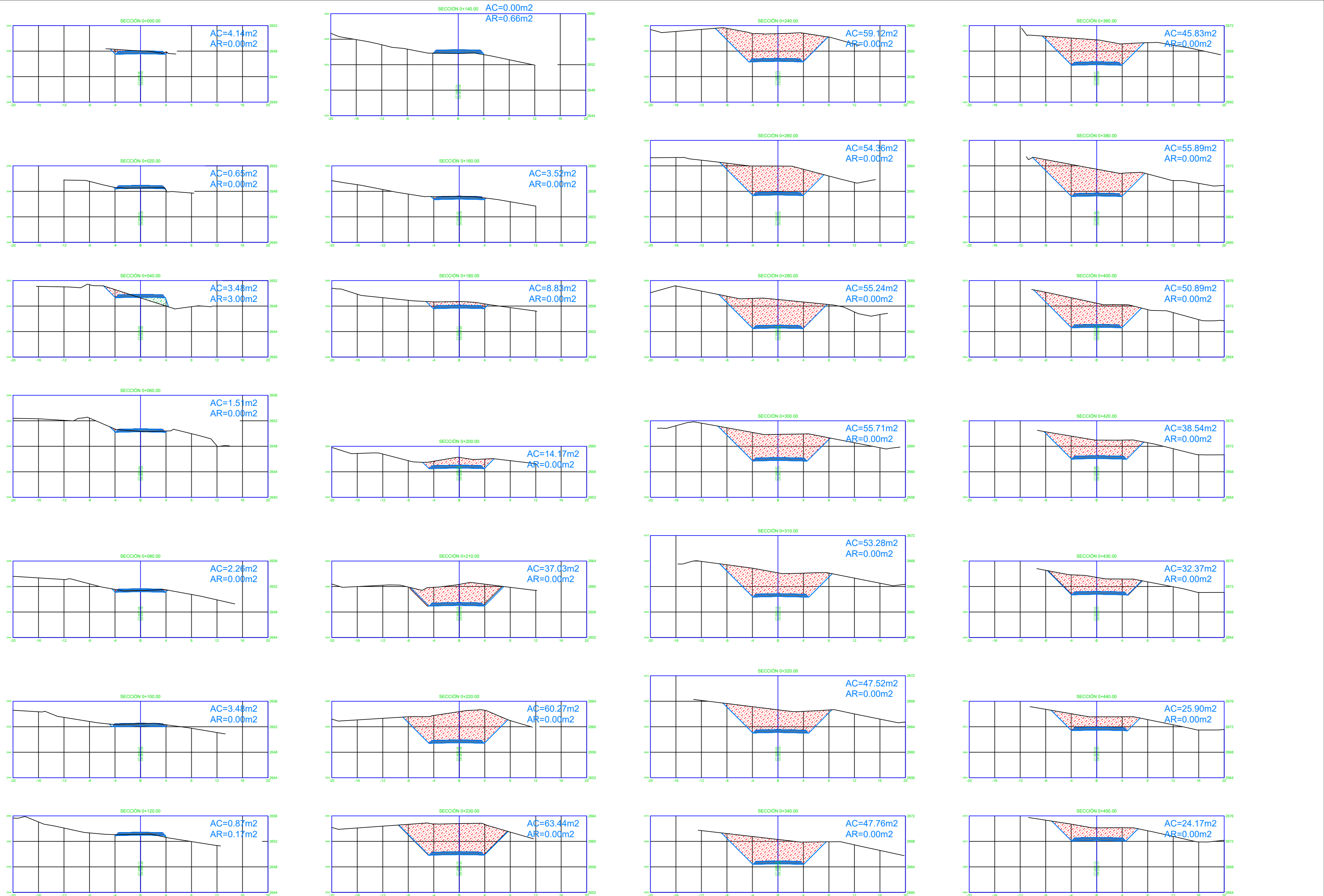


ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000

	<b>TESIS:</b> DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.	<b>UBICACIÓN:</b> Región: CAJAMARCA Provincia: CUTERVO Distrito: CUTERVO Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO	<b>ALUMNO(s):</b> Arrascaue Olivera Yean Harly Orcid: 0000-0002-4156-7690 Mendoza Soberon Jose Homero Orcid: 0000-0002-3420-6838	<b>ASESOR(s):</b> Mg.Ing. Benites Chero Julio César Orcid: 0000-0002-6482-0505	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b> DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANTA Y PERFIL	ESCALA: 1/2000 FECHA: JULIO 2021	LAMINA N° : <b>PT - 11</b>				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01</td><td>JULIO 2021</td></tr> <tr><td>02</td><td>JULIO 2021</td></tr> <tr><td>03</td><td>JULIO 2021</td></tr> <tr><td>04</td><td>JULIO 2021</td></tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	01	JULIO 2021	02	JULIO 2021	03	JULIO 2021	04	JULIO 2021		
N°	FECHA												
01	JULIO 2021												
02	JULIO 2021												
03	JULIO 2021												
04	JULIO 2021												



**TESIS:**  
 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

**UBICACIÓN:**  
 Región: CAJAMARCA  
 Provincia: CUTERVO  
 Distrito: CUTERVO  
 Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO

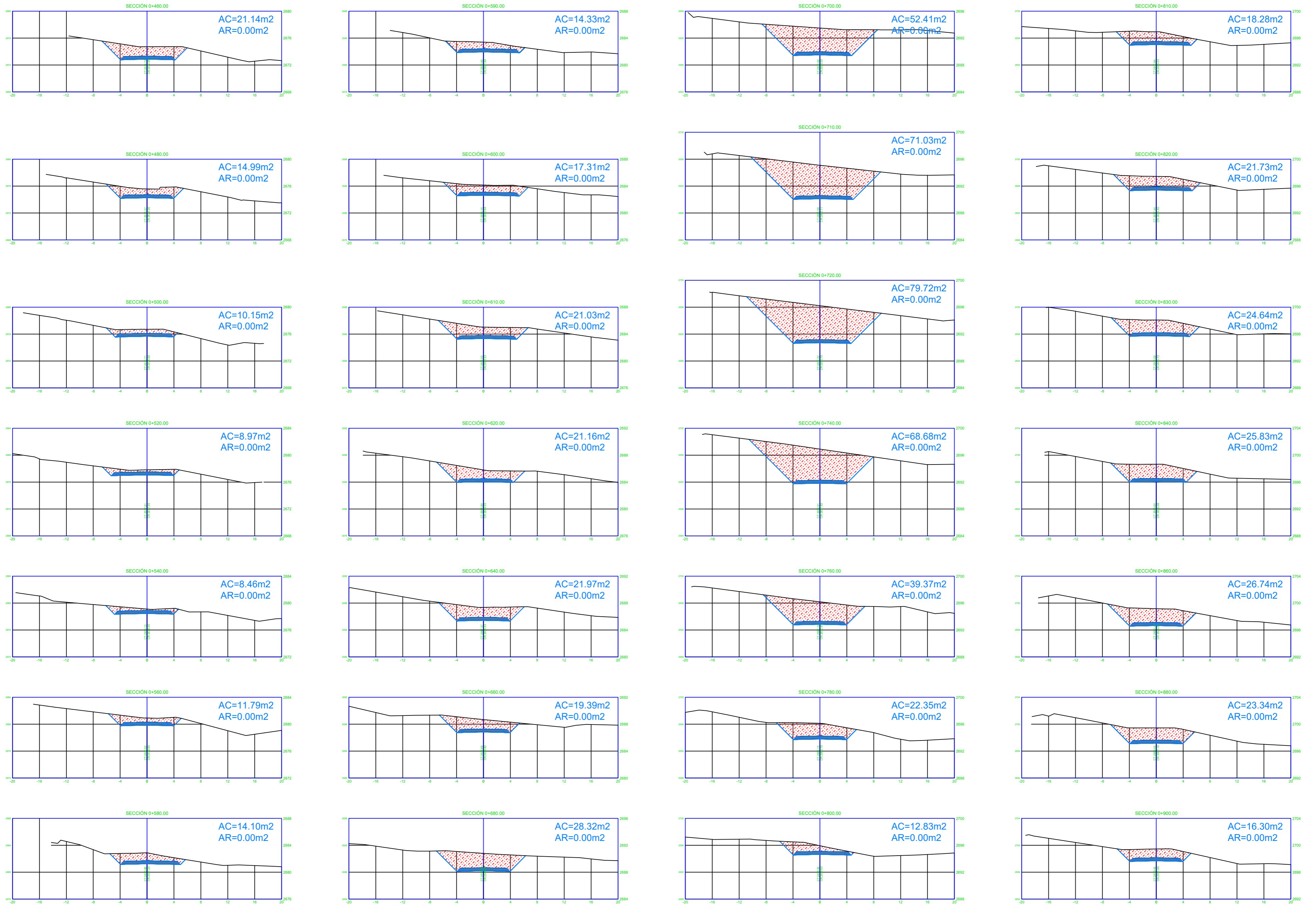
**ALUMNO(s):**  
 Arrascue Olivera Yean Harly  
 Orcid: 0000-0002-4156-7690  
 Mendoza Soberon Jose Homero  
 Orcid: 0000-0002-3420-6838

**ASESOR(s):**  
 Mg.Ing. Benites Chero Julio César  
 Orcid: 0000-0002-6482-0505

**APROBÓ**

JURADOS	
N°	FECHA
01	JULIO 2021
02	JULIO 2021
03	JULIO 2021
04	JULIO 2021

DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
SECCIONES TRANSVERSALES	1/200	ST - 01
	FECHA:	
	JULIO 2021	



**TESIS:**  
 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

**UBICACIÓN:**  
 Región: CAJAMARCA  
 Provincia: CUTERVO  
 Distrito: CUTERVO  
 Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO

**ALUMNO(s):**  
 Arrascue Olivera Yean Harly  
 Orcid: 0000-0002-4156-7690  
 Mendoza Soberon Jose Homero  
 Orcid: 0000-0002-3420-6838

**ASESOR(s):**  
 Mg.Ing. Benites Chero Julio César  
 Orcid: 0000-0002-6482-0505

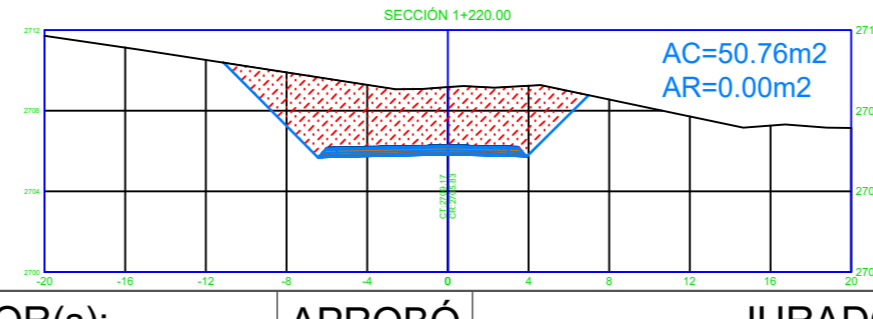
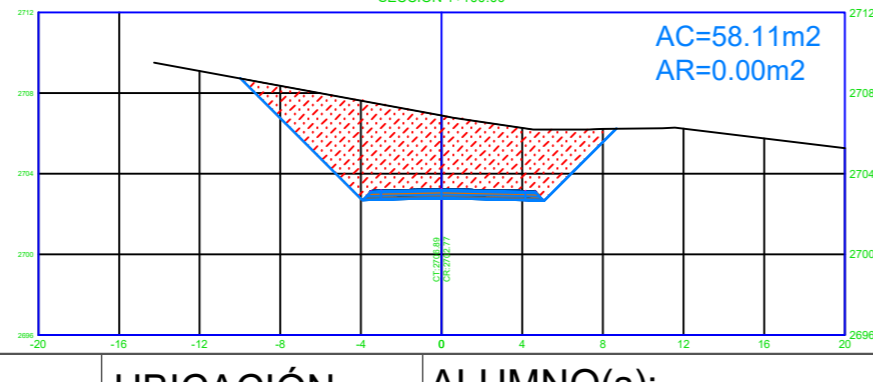
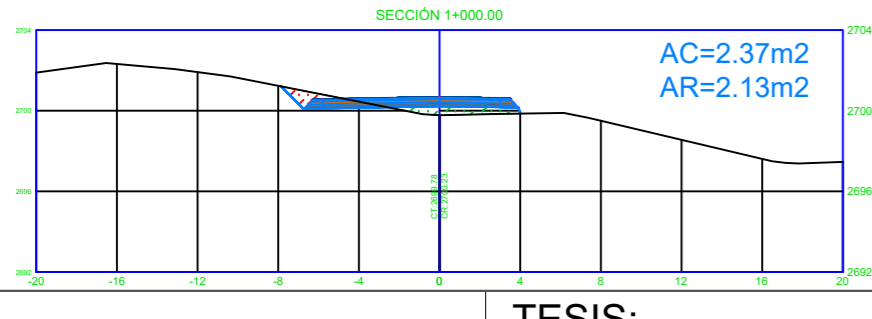
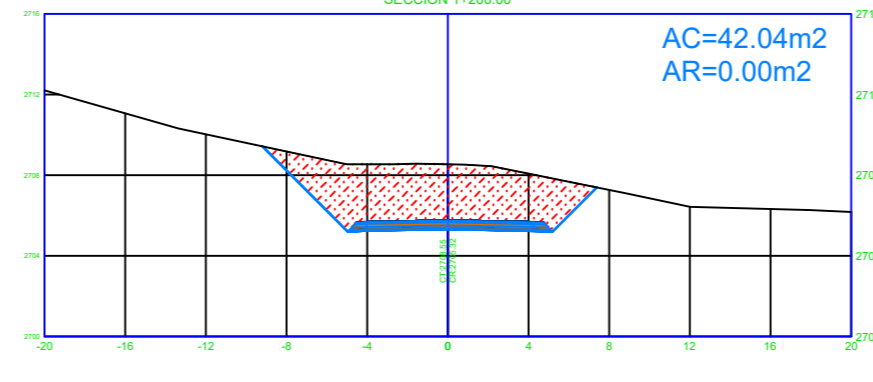
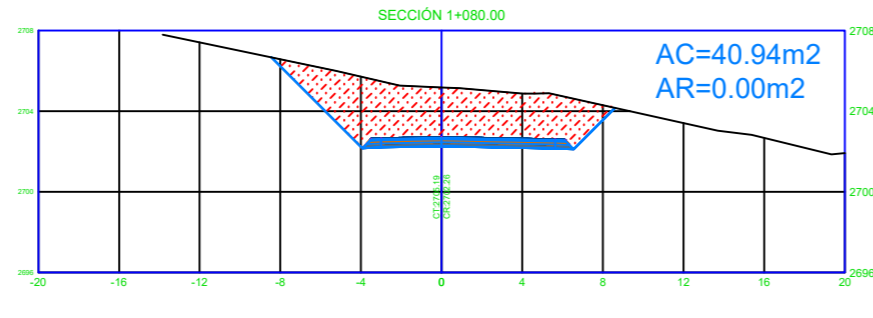
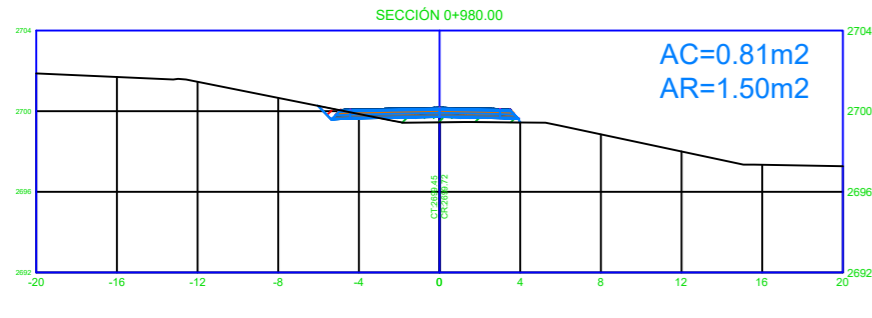
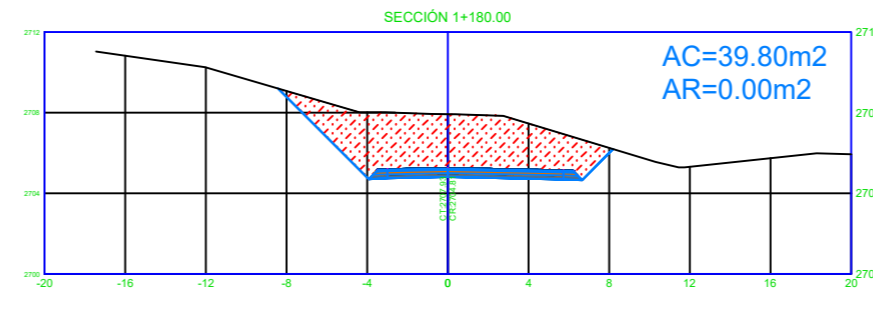
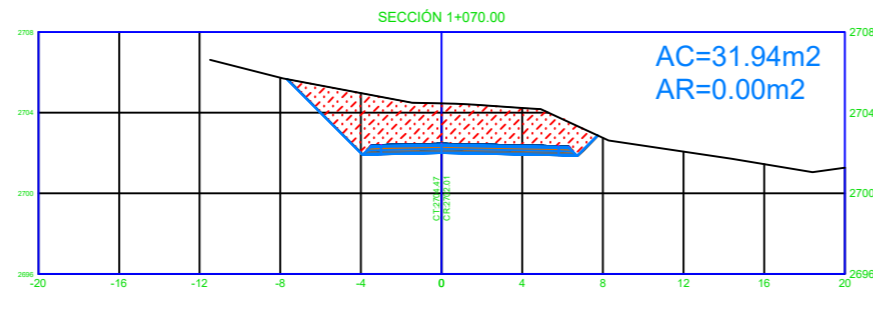
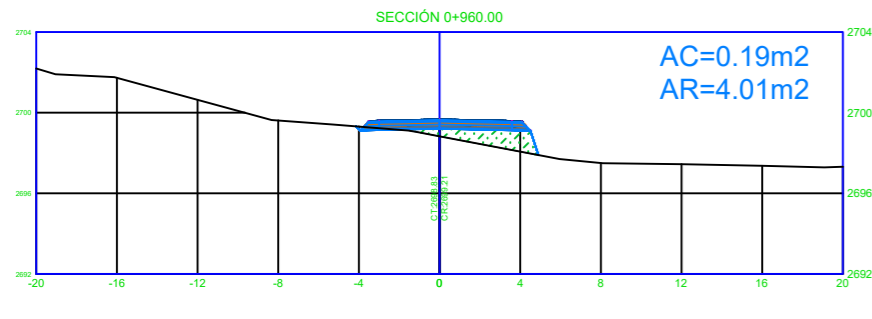
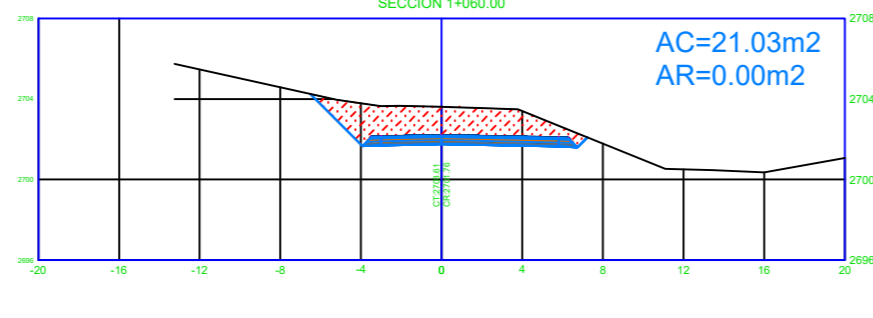
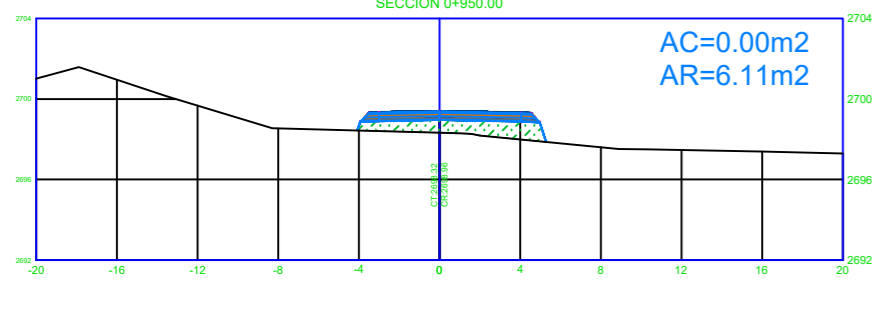
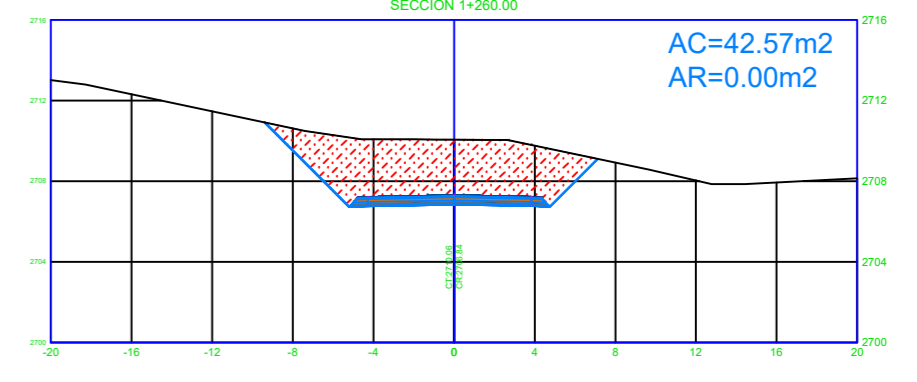
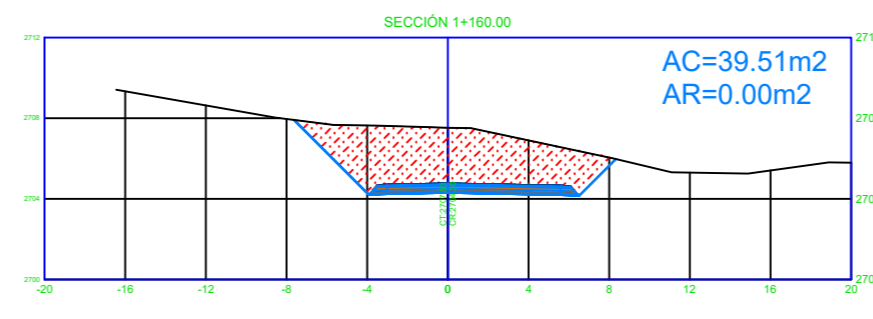
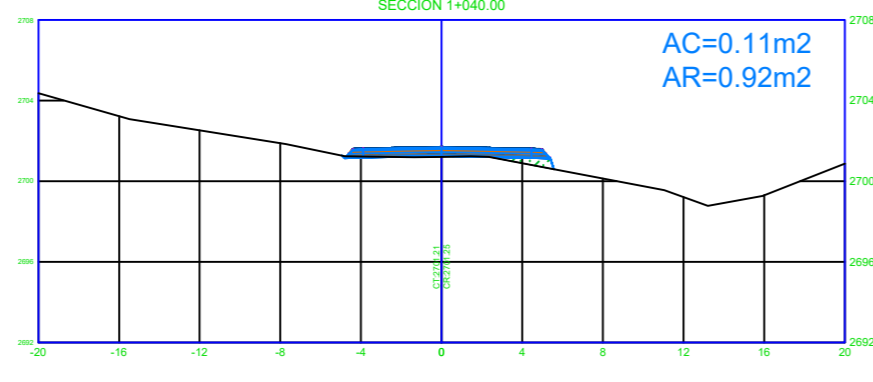
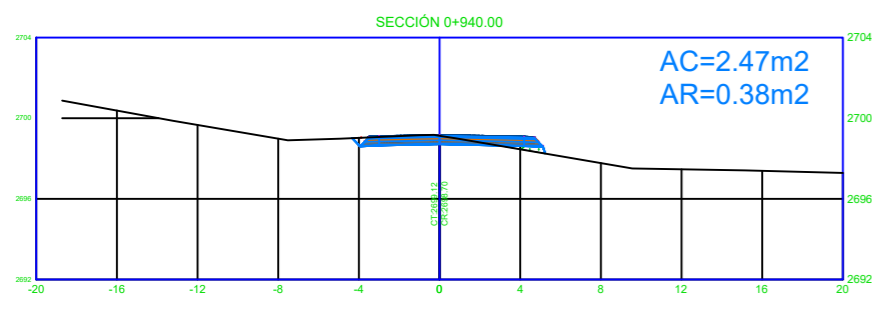
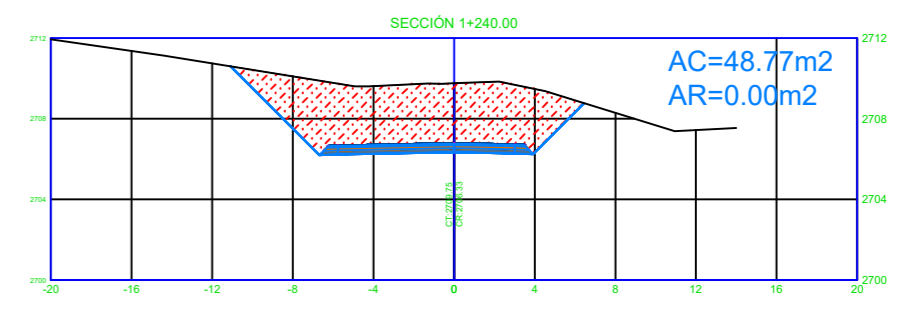
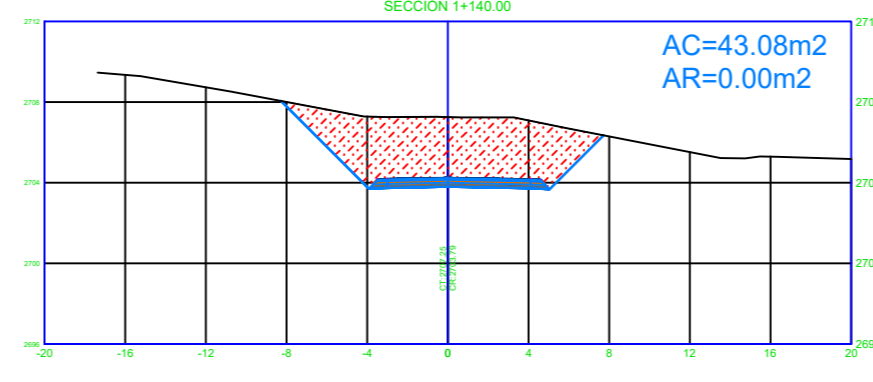
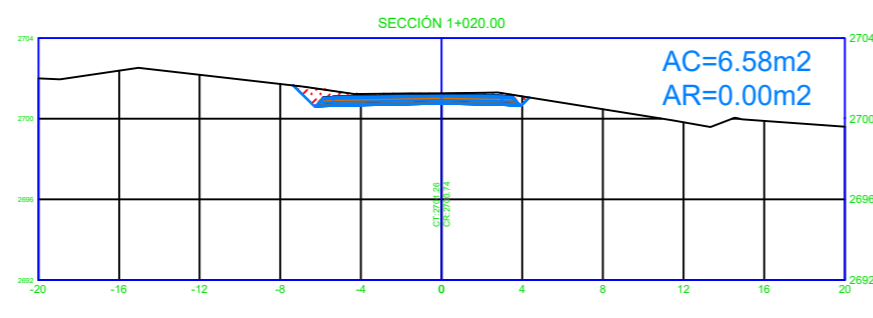
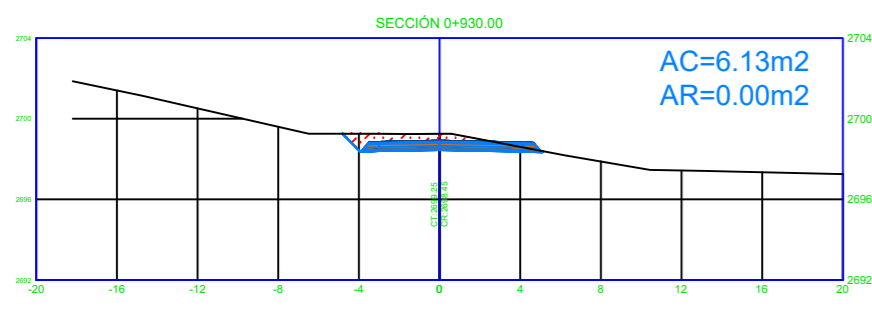
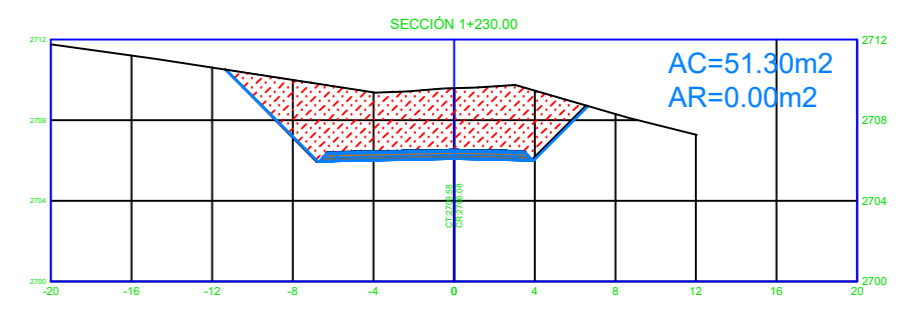
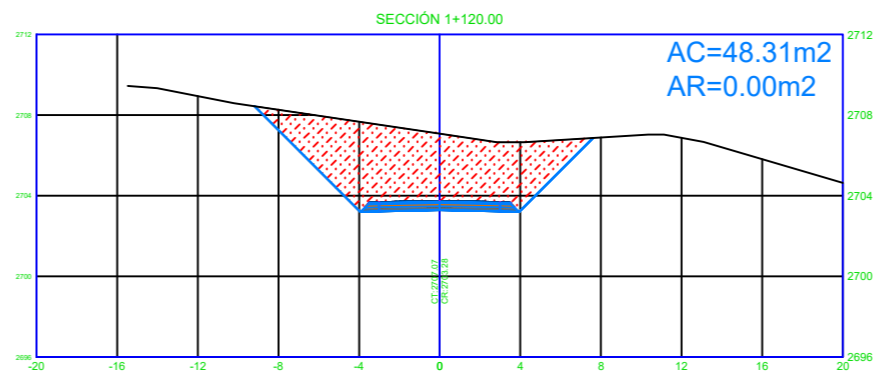
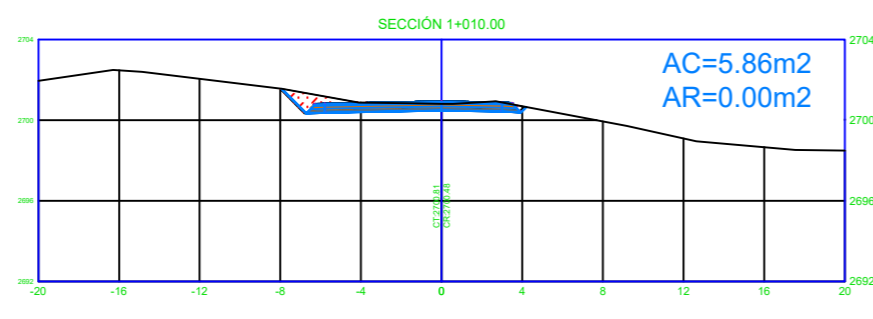
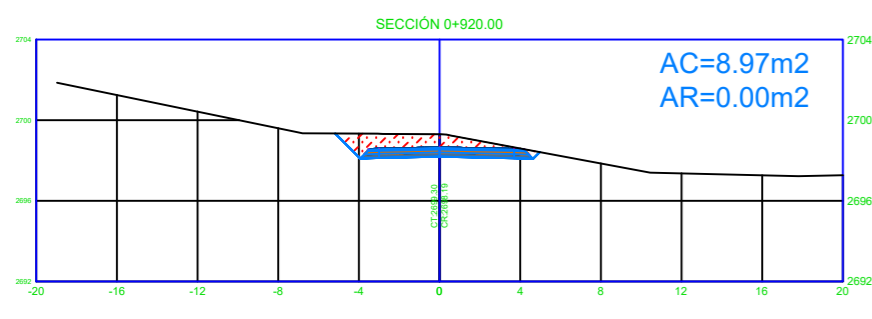
**APROBÓ**

JURADOS	
N°	FECHA
01	JULIO 2021
02	JULIO 2021
03	JULIO 2021
04	JULIO 2021

**DESCRIPCIÓN DEL PLANO**  
 SECCIONES TRANSVERSALES

**ESCALA:**  
 1/200  
**FECHA:**  
 JULIO 2021

**LAMINA N° :**  
 ST - 02



**TESIS:**  
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

**UBICACIÓN:**  
Región: CAJAMARCA  
Provincia: CUTERVO  
Distrito: CUTERVO  
Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO

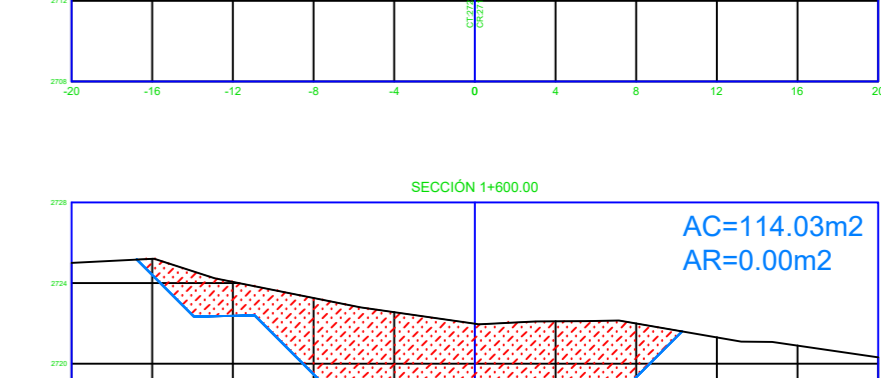
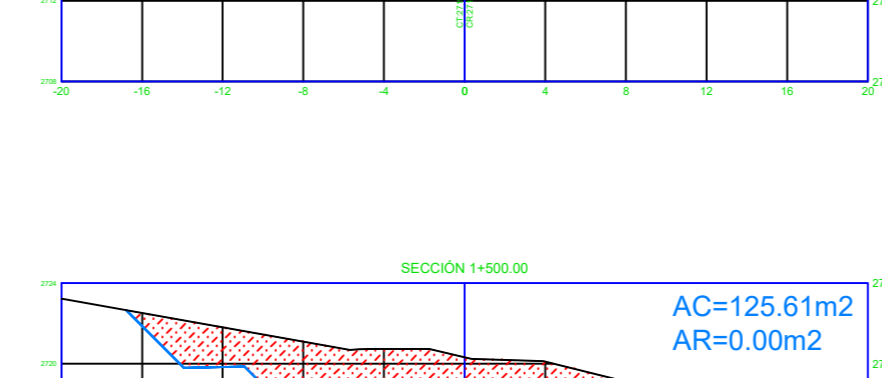
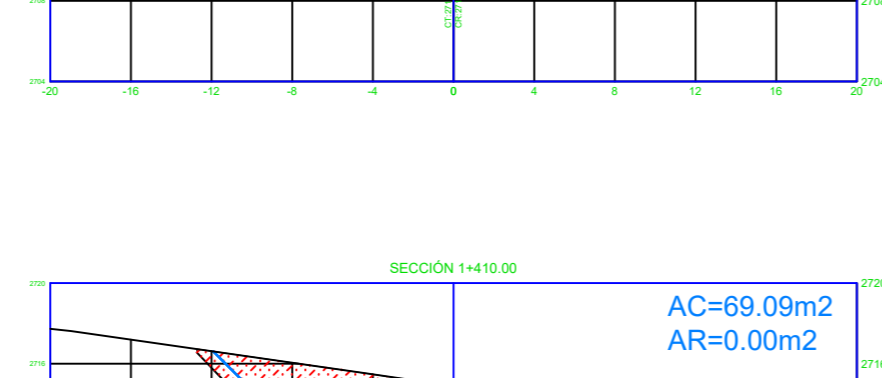
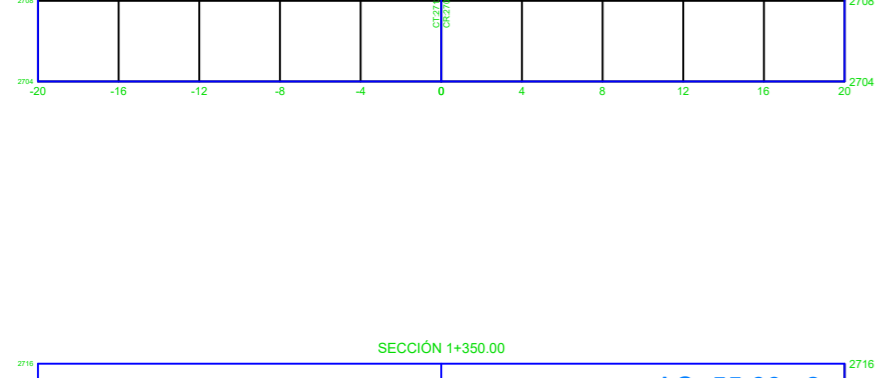
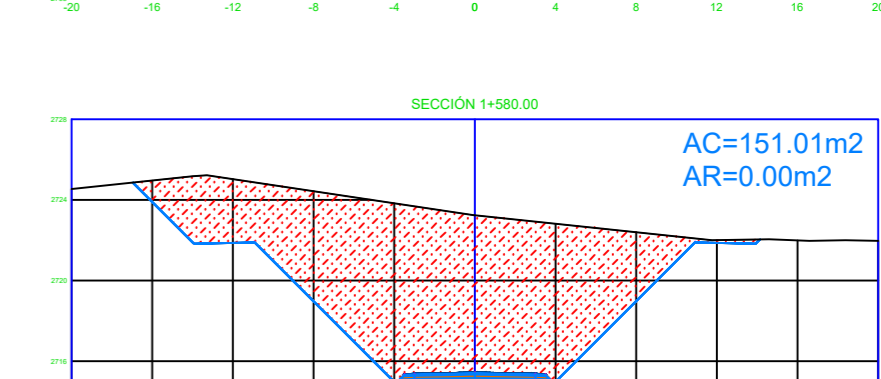
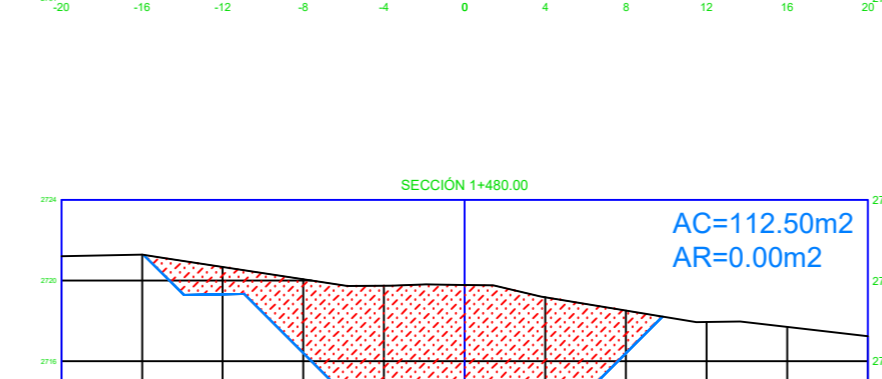
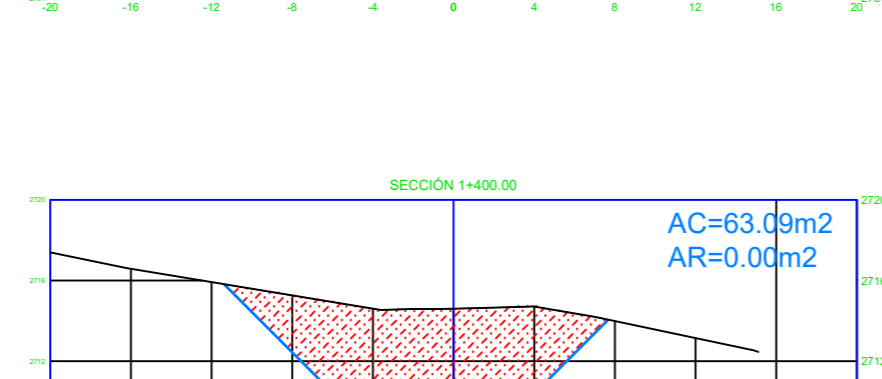
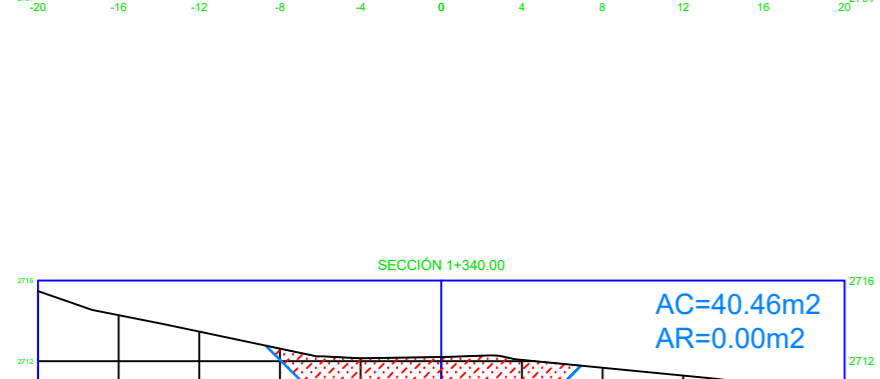
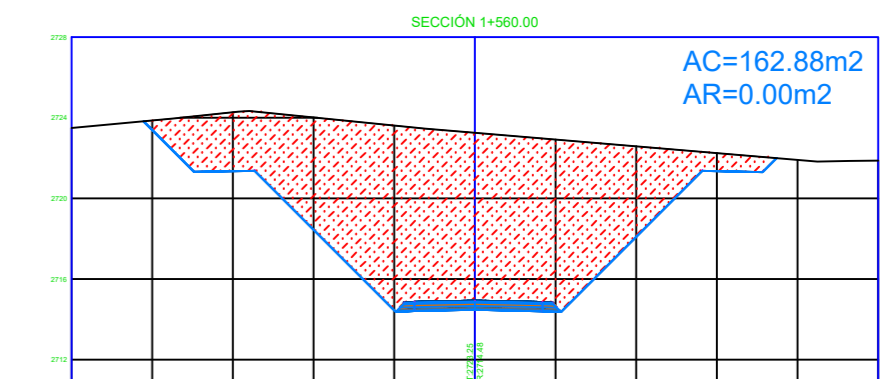
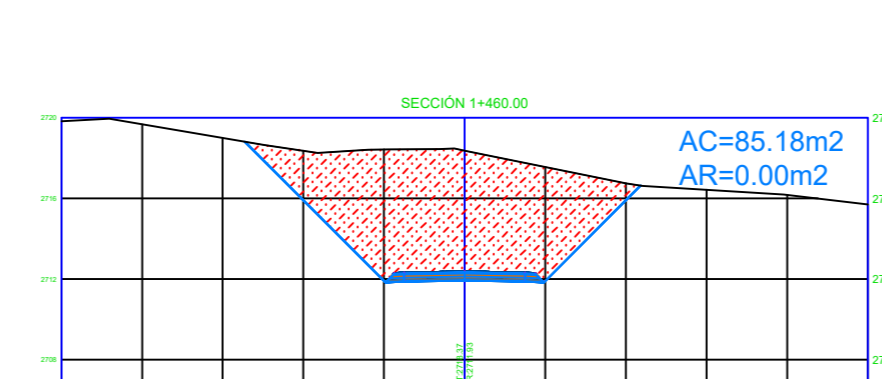
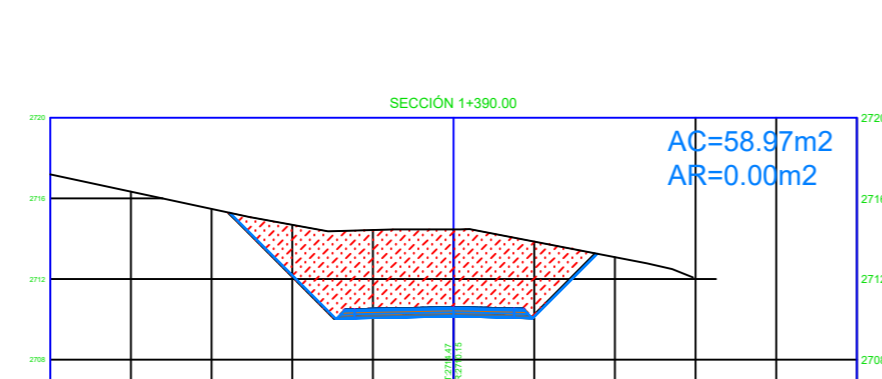
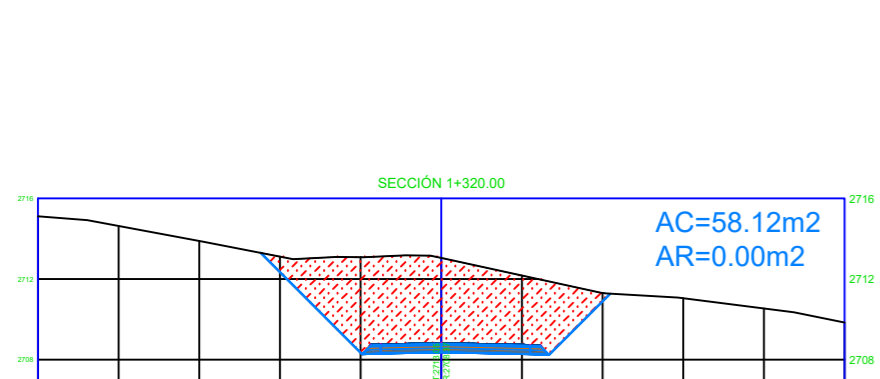
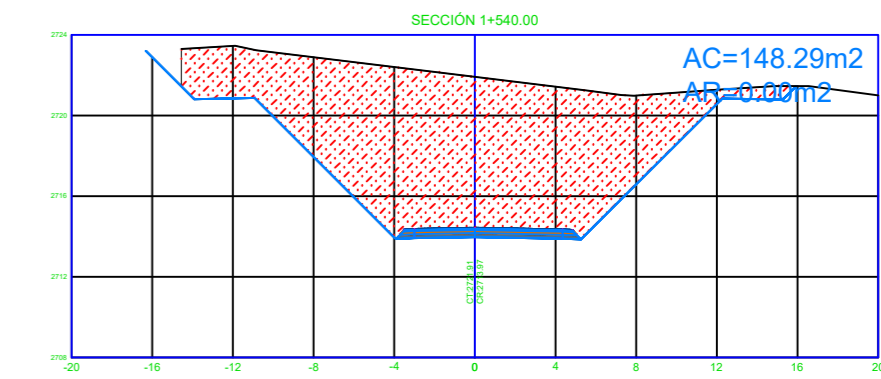
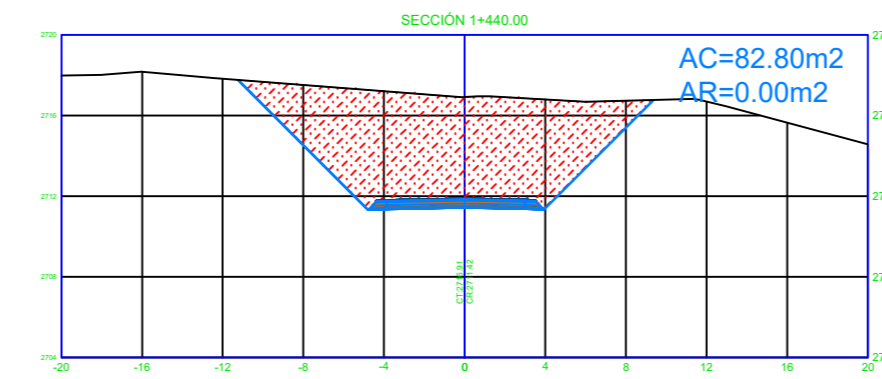
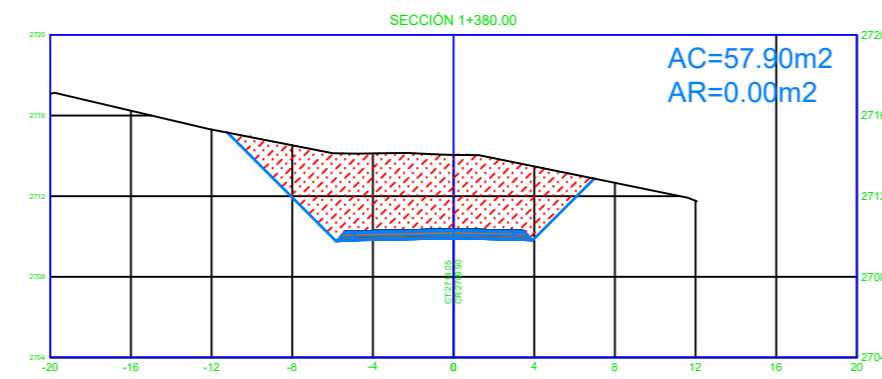
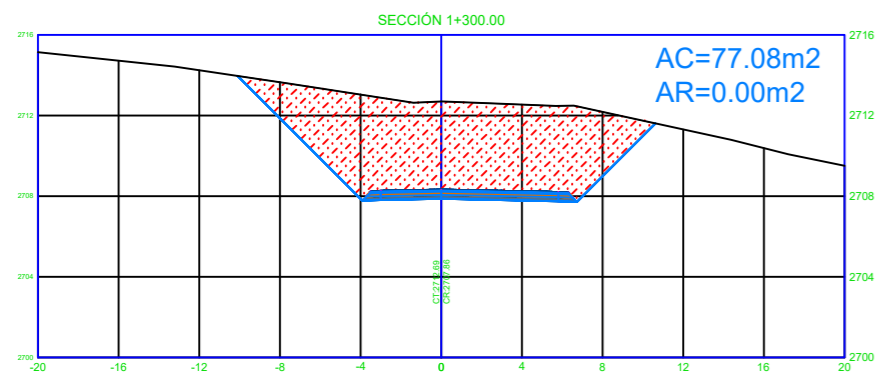
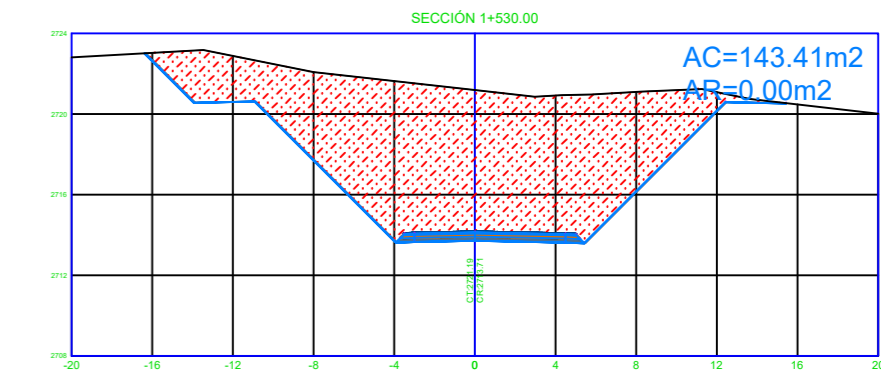
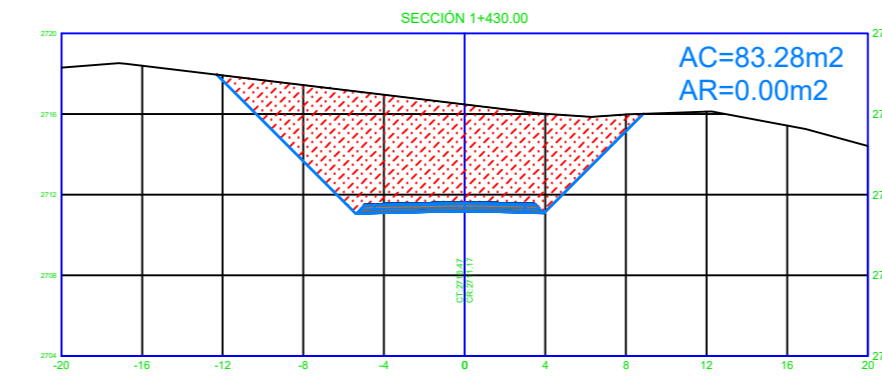
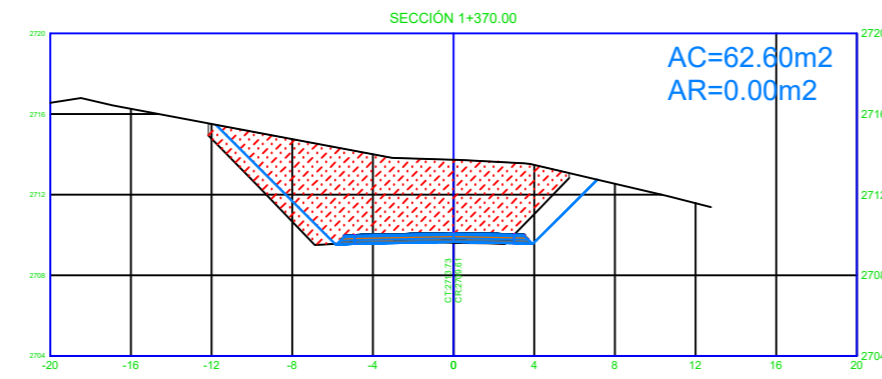
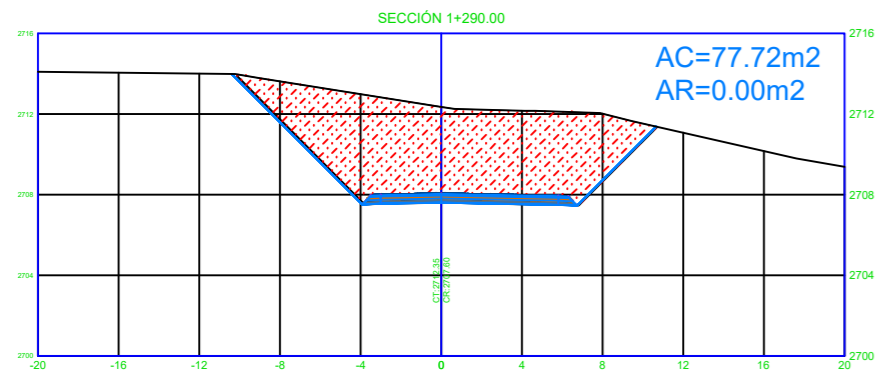
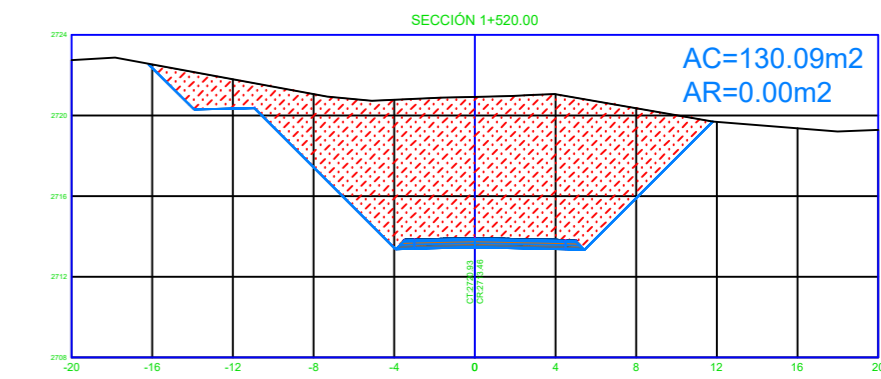
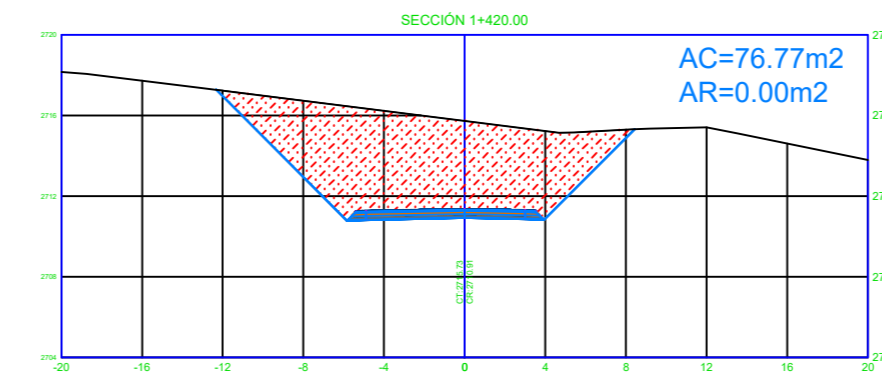
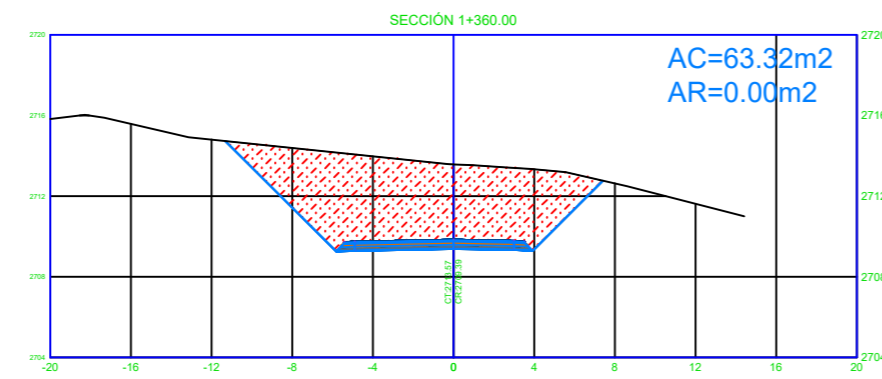
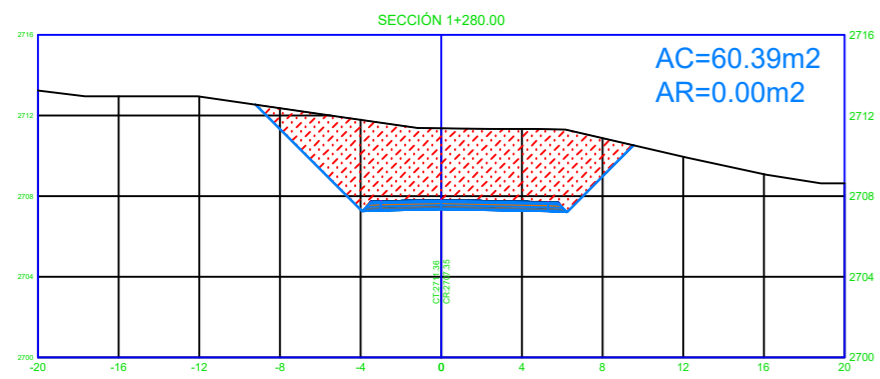
**ALUMNO(S):**  
Arrascue Olivera Yean Harly  
Orcid: 0000-0002-4156-7690  
Mendoza Soberon Jose Homero  
Orcid: 0000-0002-3420-6838

**ASESOR(S):**  
Mg.Ing. Benites Chero Julio César  
Orcid: 0000-0002-6482-0505

**APROBÓ**

JURADOS	
N°	FECHA
01	JULIO 2021
02	JULIO 2021
03	JULIO 2021
04	JULIO 2021

DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
SECCIONES TRANSVERSALES	1/200	ST - 03
	FECHA:	
	JULIO 2021	



**TESIS:**

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

**UBICACIÓN:**

Región: CAJAMARCA  
Provincia: CUTERVO  
Distrito: CUTERVO  
Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO

**ALUMNO(s):**

Arrascue Olivera Yean Harly  
Orcid: 0000-0002-4156-7690  
Mendoza Soberon Jose Homero  
Orcid: 0000-0002-3420-6838

**ASESOR(s):**

Mg.Ing. Benites Chero Julio César  
Orcid: 0000-0002-6482-0505

**APROBÓ**

N°	FECHA
01	JULIO 2021
02	JULIO 2021
03	JULIO 2021
04	JULIO 2021

**JURADOS**

DESCRIPCIÓN

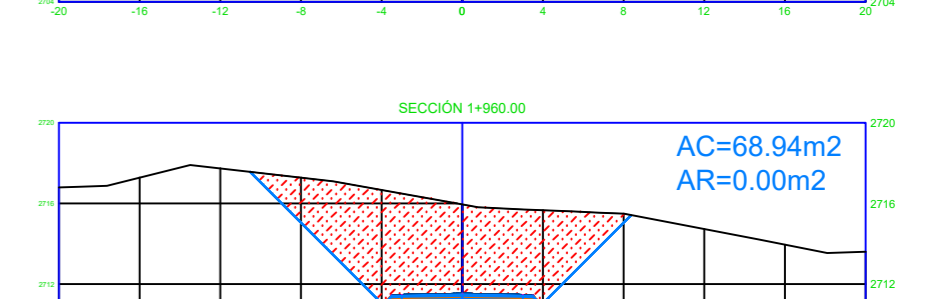
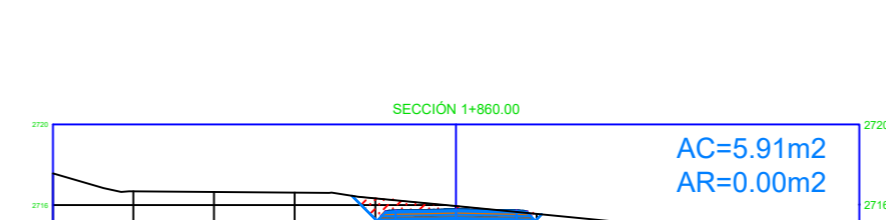
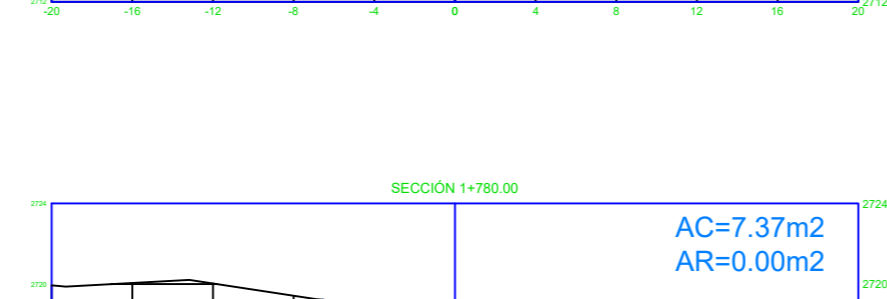
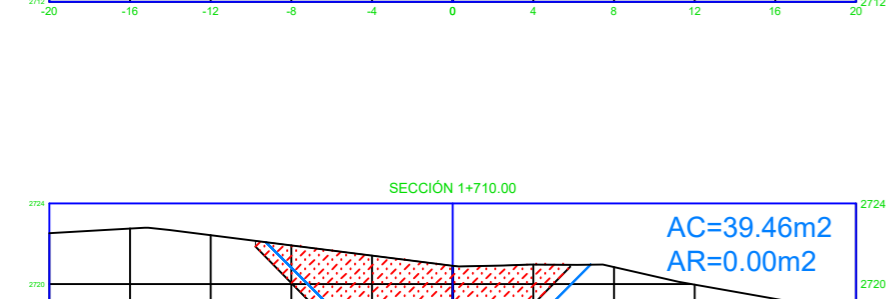
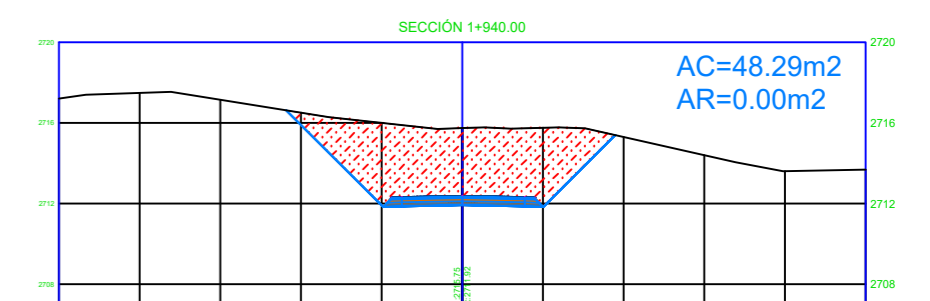
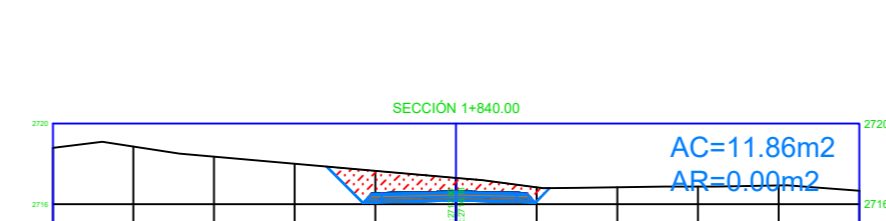
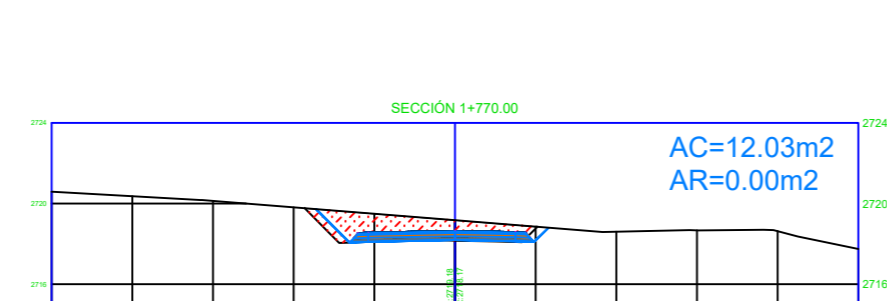
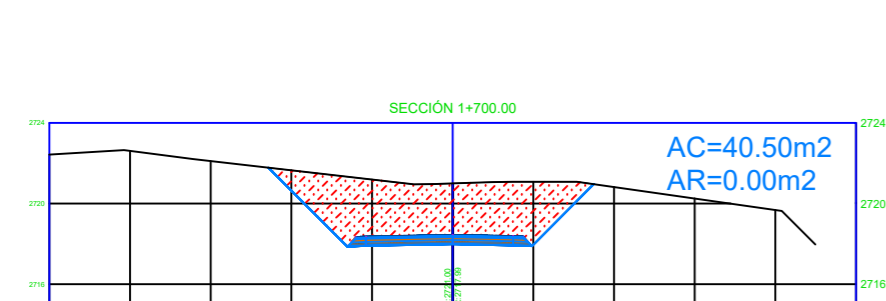
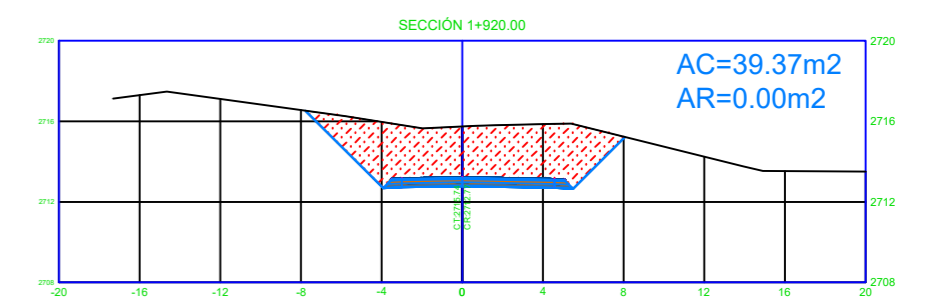
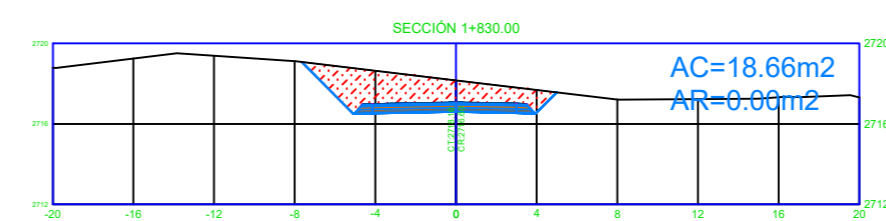
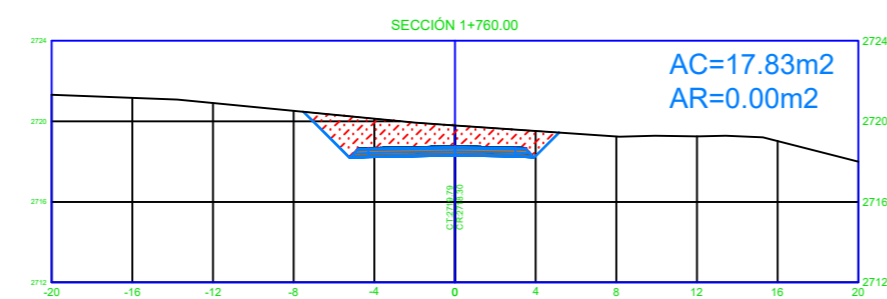
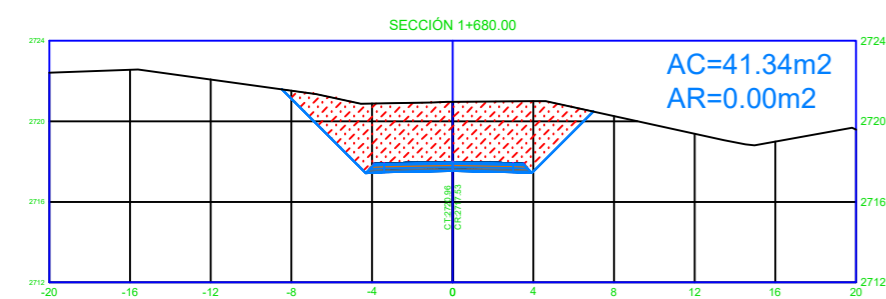
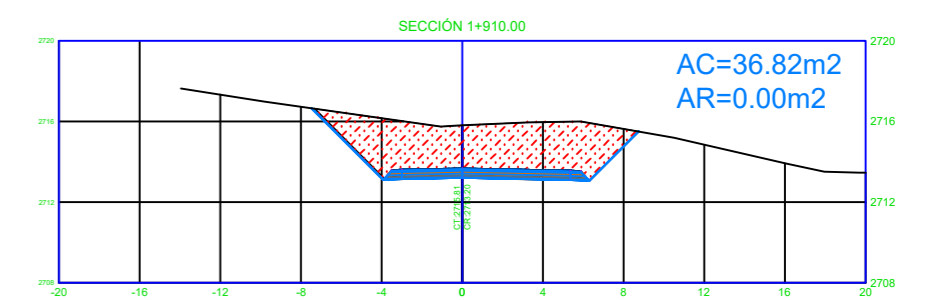
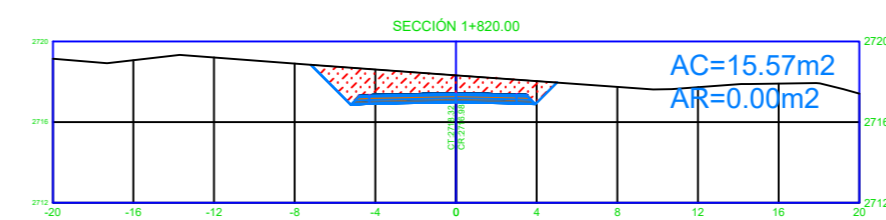
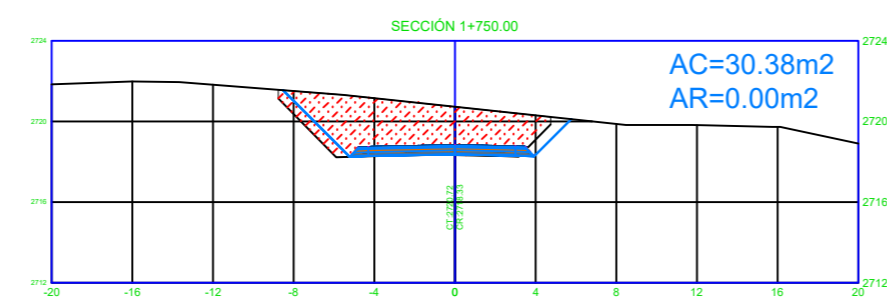
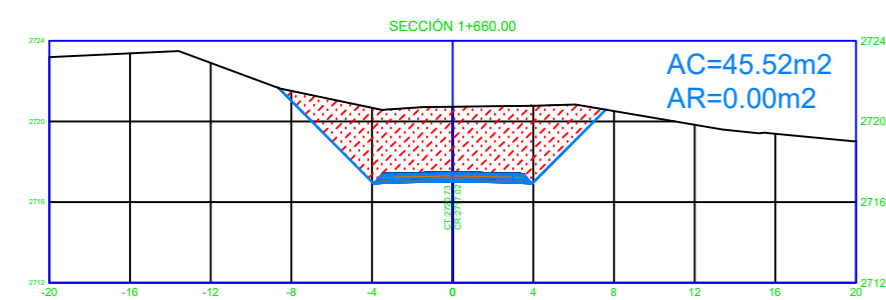
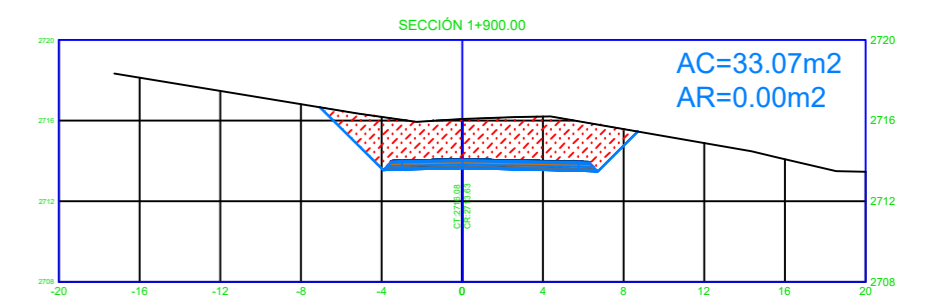
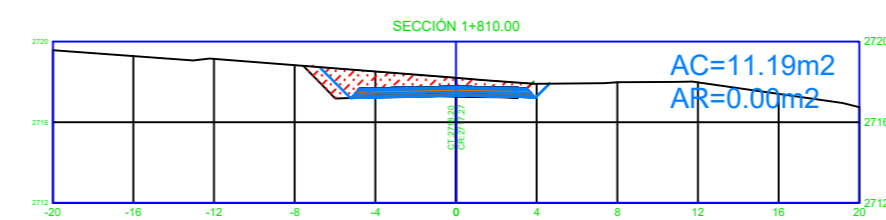
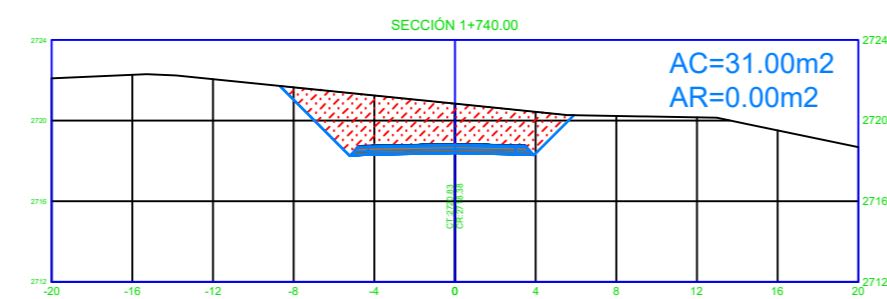
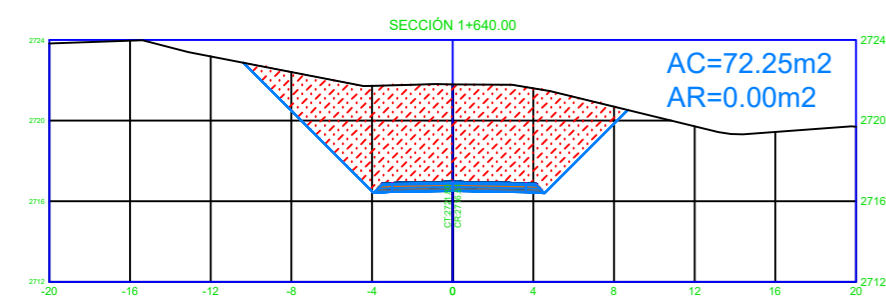
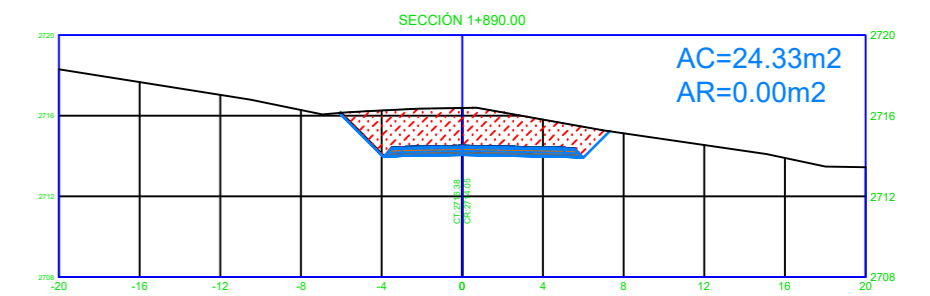
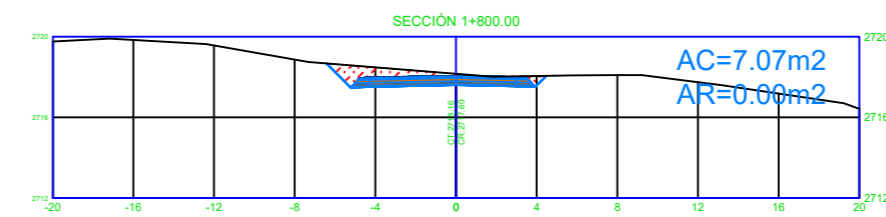
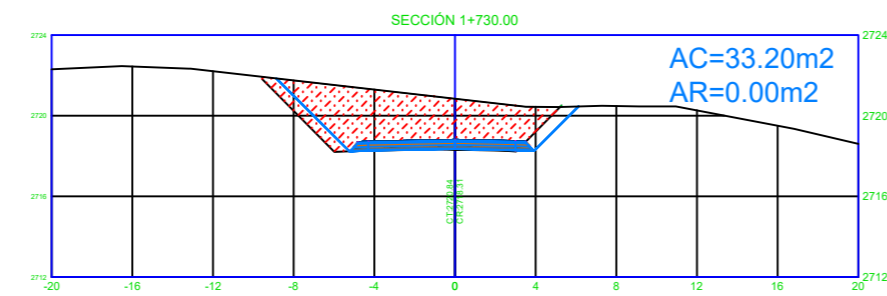
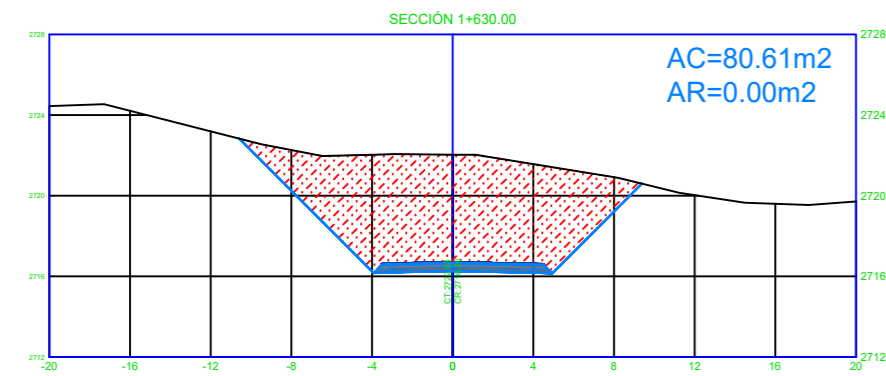
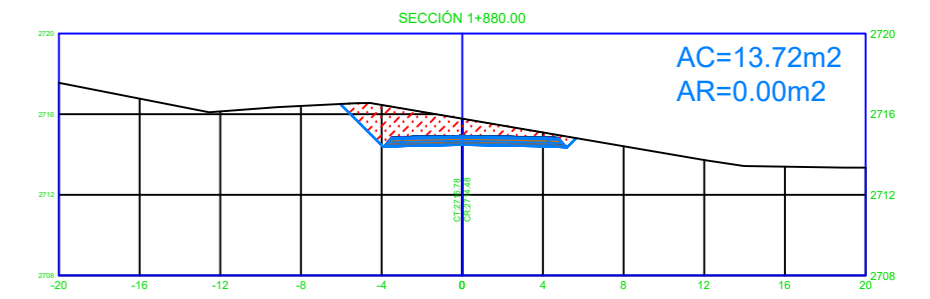
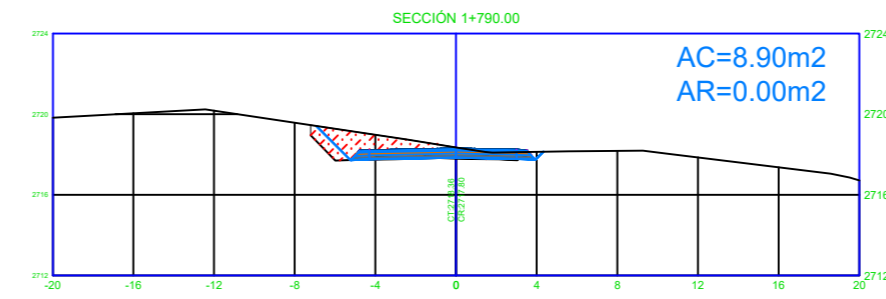
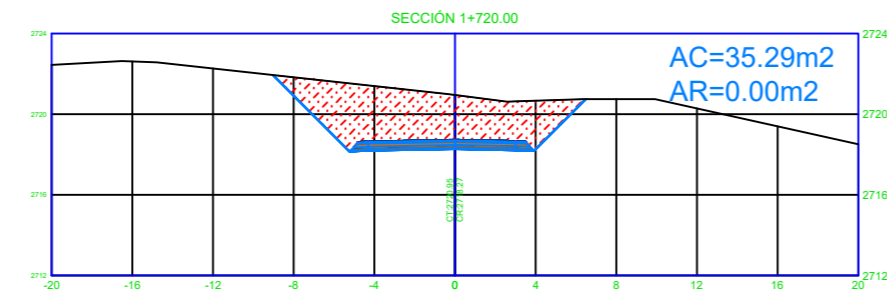
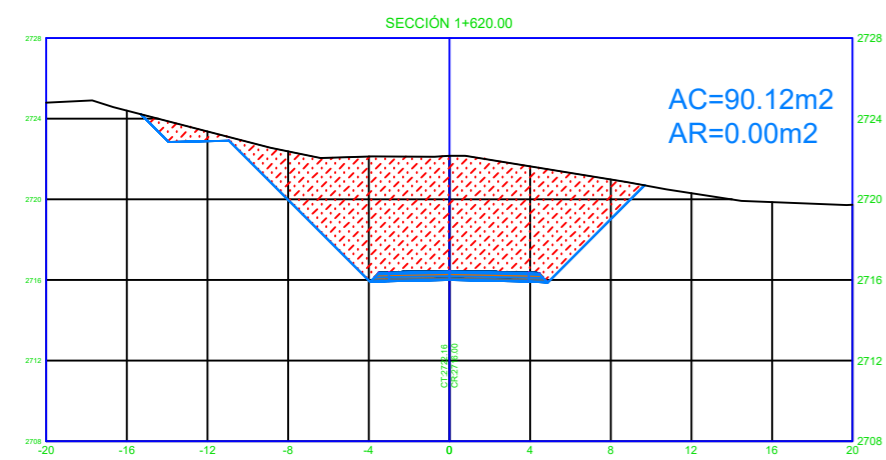
DESCRIPCIÓN DEL PLANO

SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA: 1/200  
FECHA: JULIO 2021

LAMINA N° :

ST - 04



**TESIS:**  
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

**UBICACIÓN:**  
Región: CAJAMARCA  
Provincia: CUTERVO  
Distrito: CUTERVO  
Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO

**ALUMNO(s):**  
Arrascue Olivera Yean Harly  
Orcid: 0000-0002-4156-7690  
Mendoza Soberon Jose Homero  
Orcid: 0000-0002-3420-6838

**ASESOR(s):**  
Mg.Ing. Benites Chero Julio César  
Orcid: 0000-0002-6482-0505

**APROBÓ**

**JURADOS**

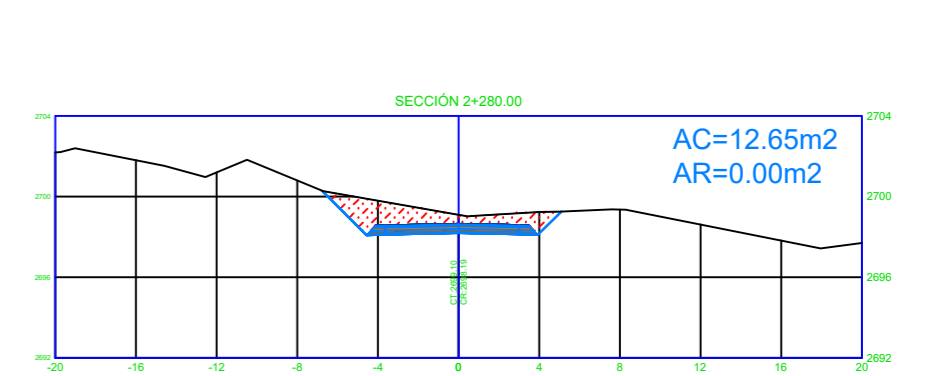
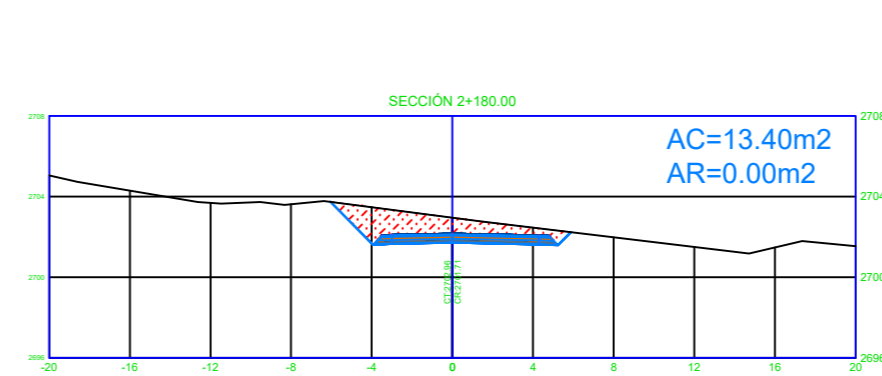
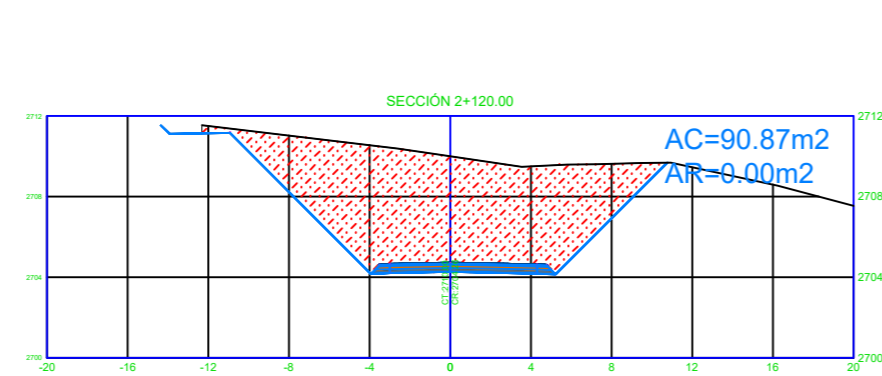
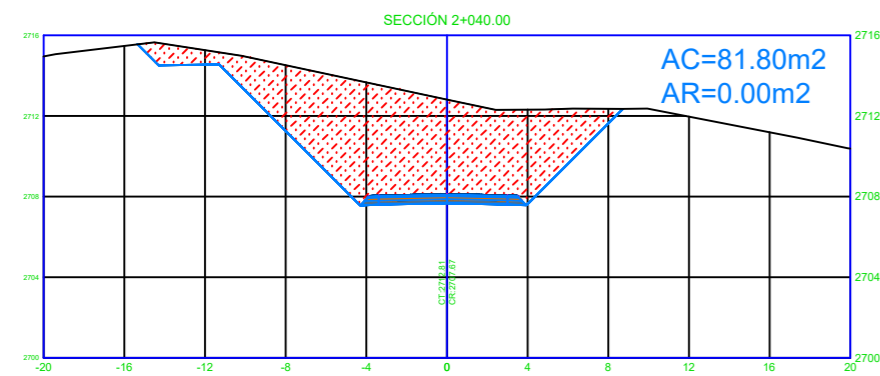
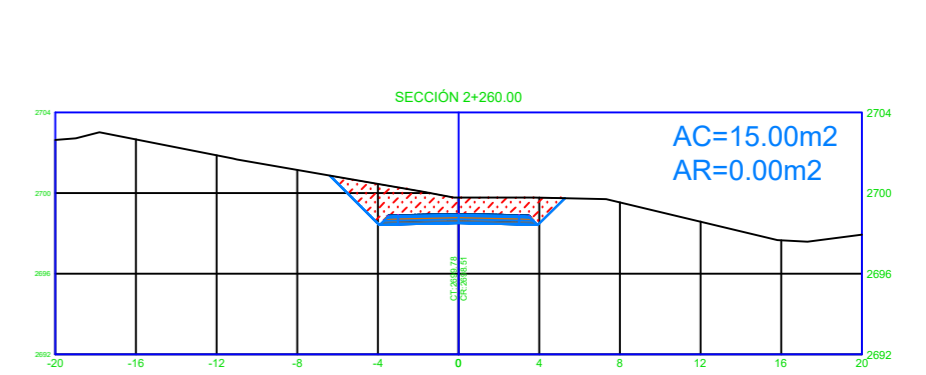
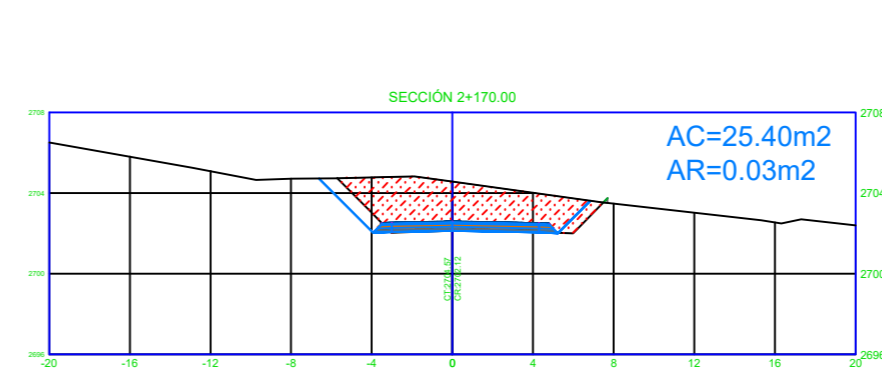
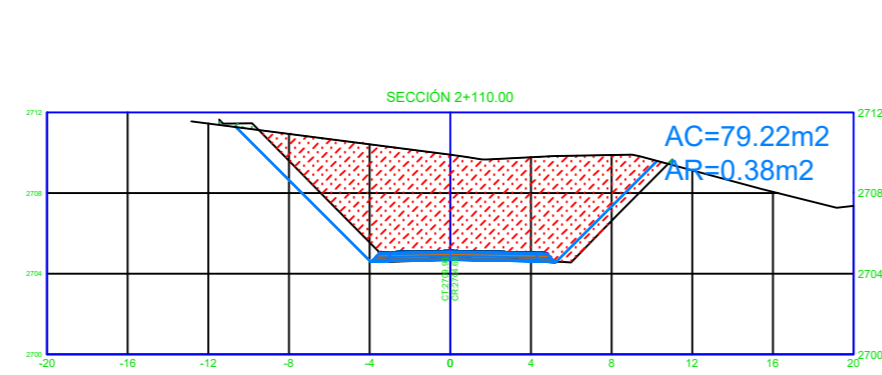
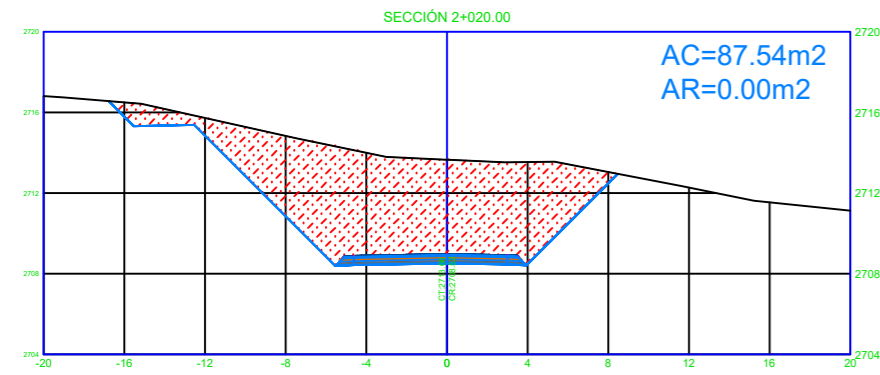
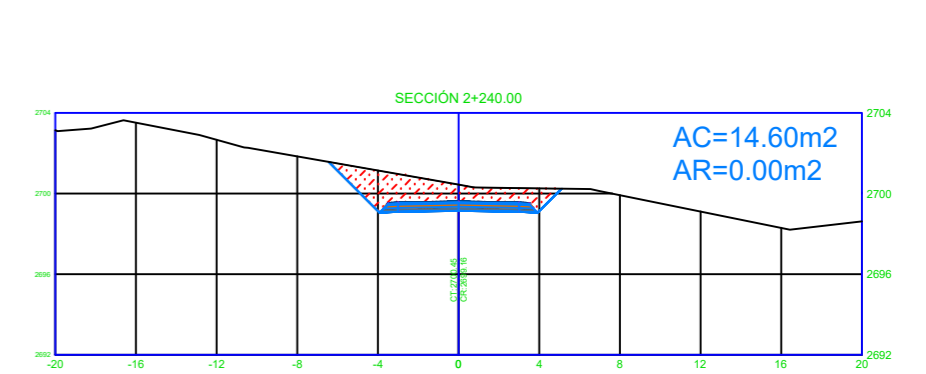
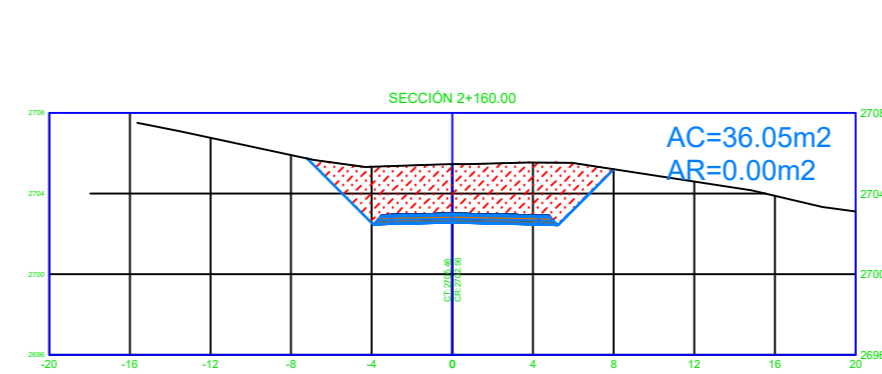
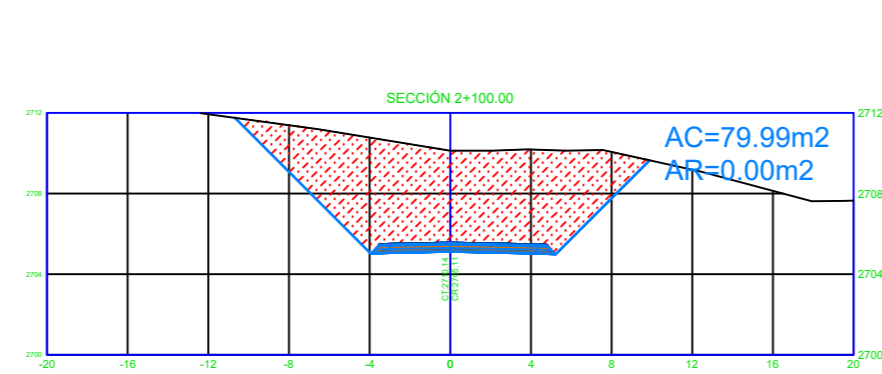
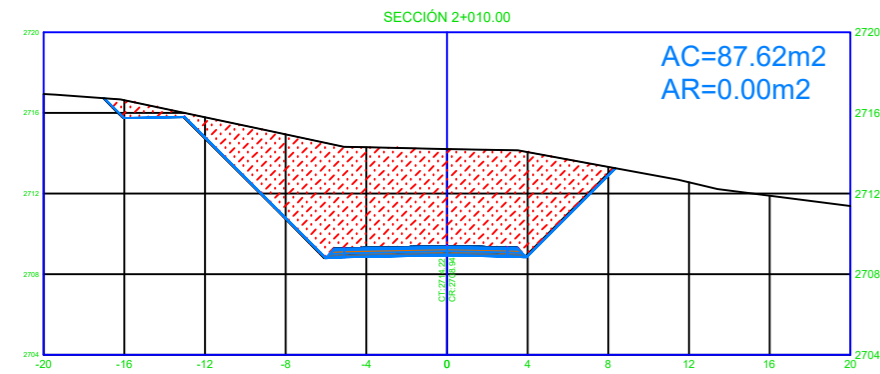
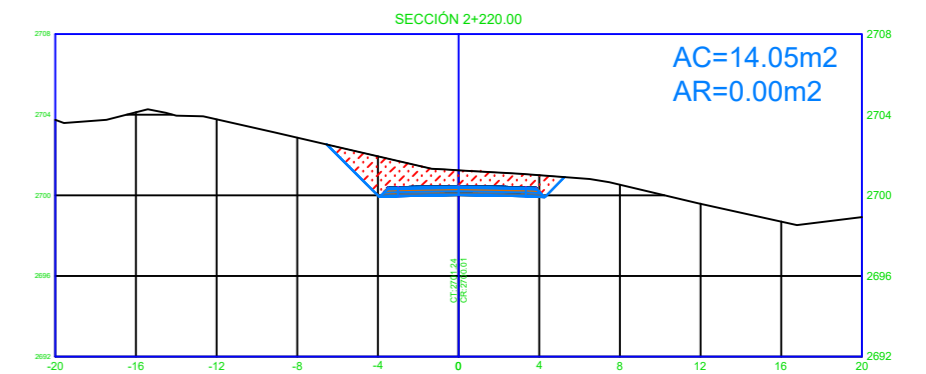
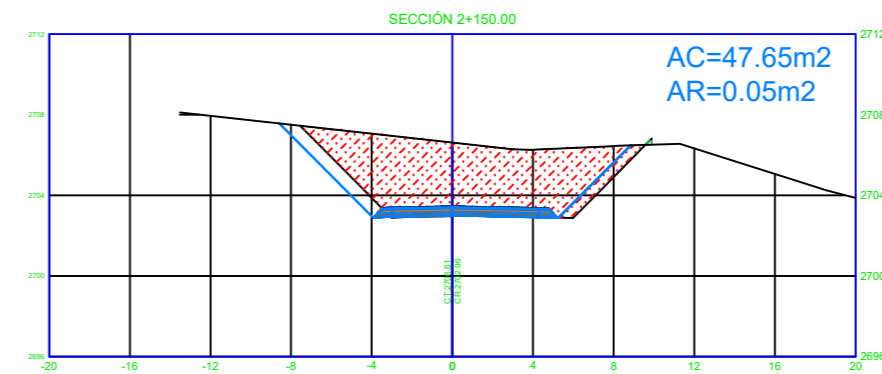
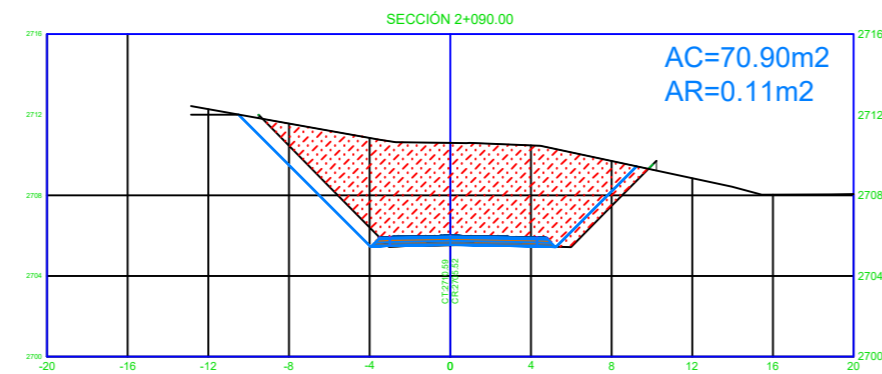
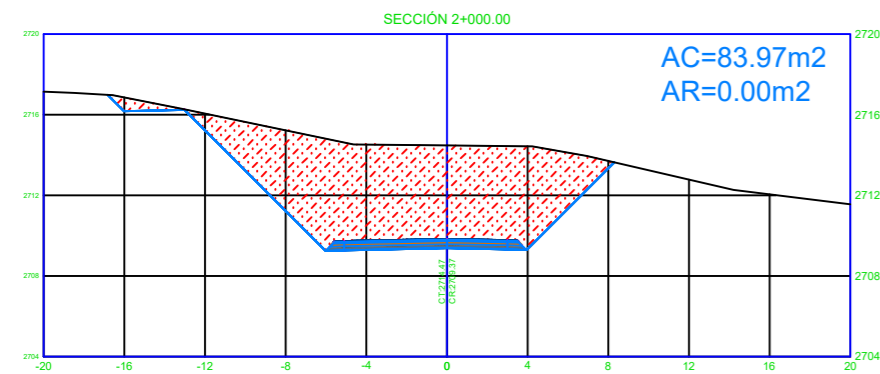
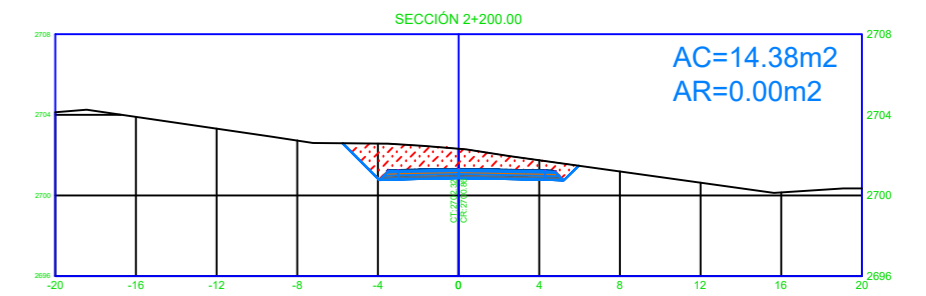
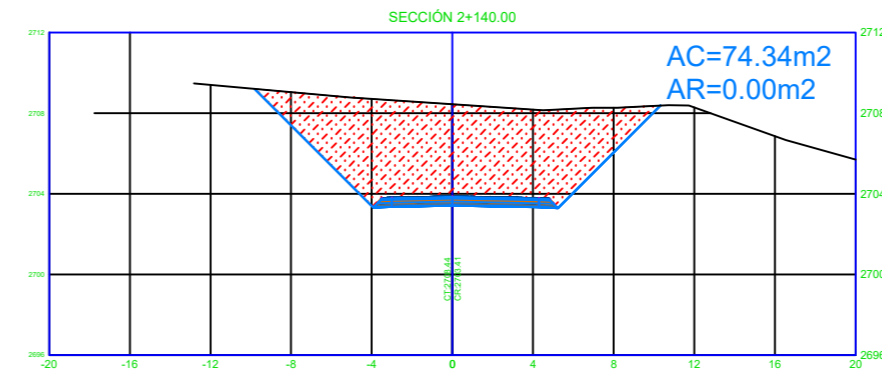
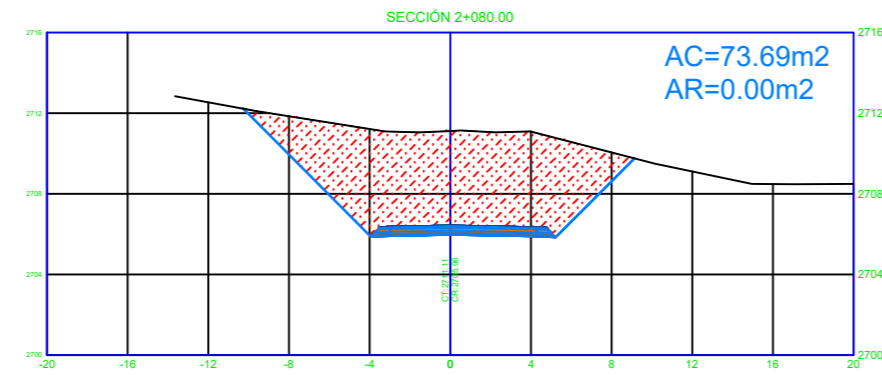
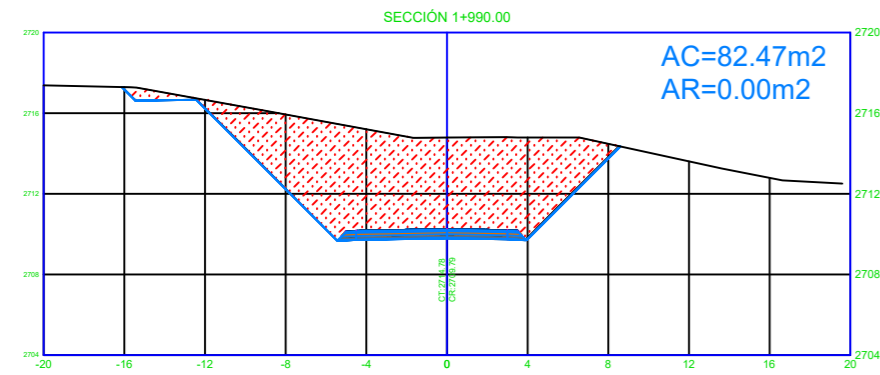
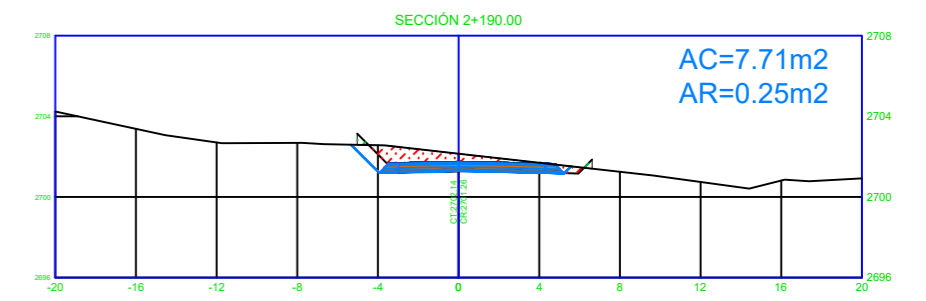
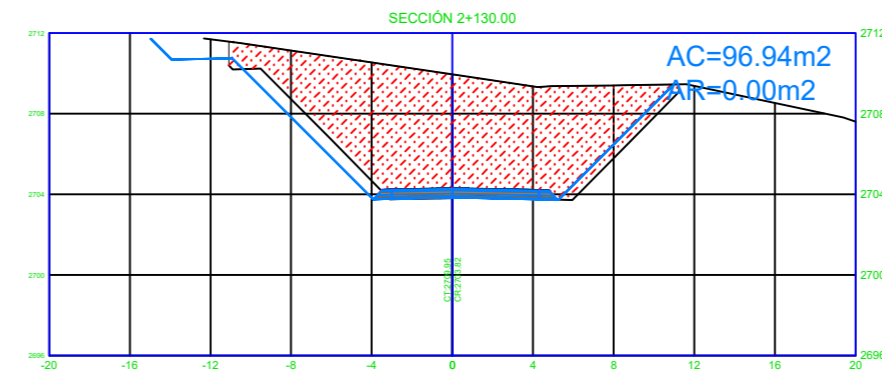
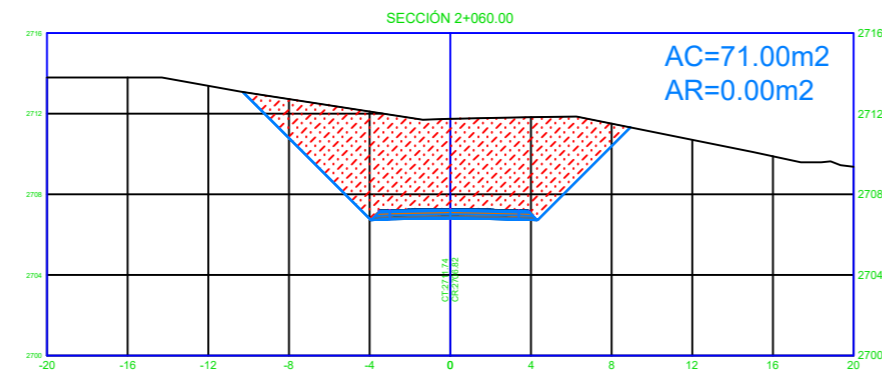
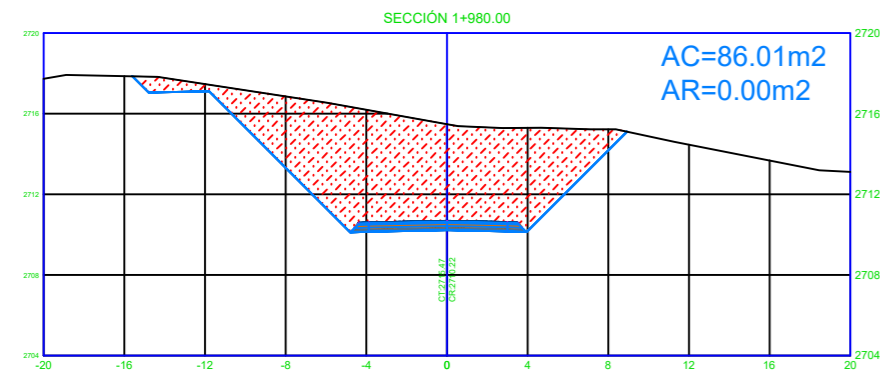
N°	FECHA
01	JULIO 2021
02	JULIO 2021
03	JULIO 2021
04	JULIO 2021

DESCRIPCIÓN

**DESCRIPCIÓN DEL PLANO**  
SECCIONES TRANSVERSALES

**ESCALA:**  
1/200  
**FECHA:**  
JULIO 2021

**LAMINA N°:**  
ST - 05



**TESIS:**

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

**UBICACIÓN:**

Región: CAJAMARCA  
Provincia: CUTERVO  
Distrito: CUTERVO  
Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO

**ALUMNO(s):**

Arrascue Olivera Yean Harly  
Orcid: 0000-0002-4156-7690  
Mendoza Soberon Jose Homero  
Orcid: 0000-0002-3420-6838

**ASESOR(s):**

Mg.Ing. Benites Chero Julio César  
Orcid: 0000-0002-6482-0505

**APROBÓ**

**JURADOS**

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	JULIO 2021	
02	JULIO 2021	
03	JULIO 2021	
04	JULIO 2021	

**DESCRIPCIÓN DEL PLANO**

SECCIONES TRANSVERSALES

**ESCALA:**

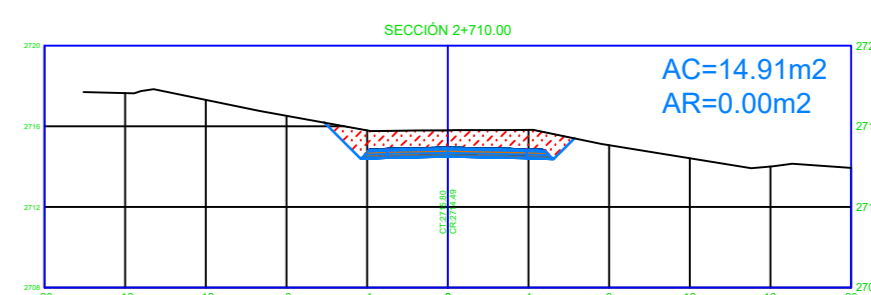
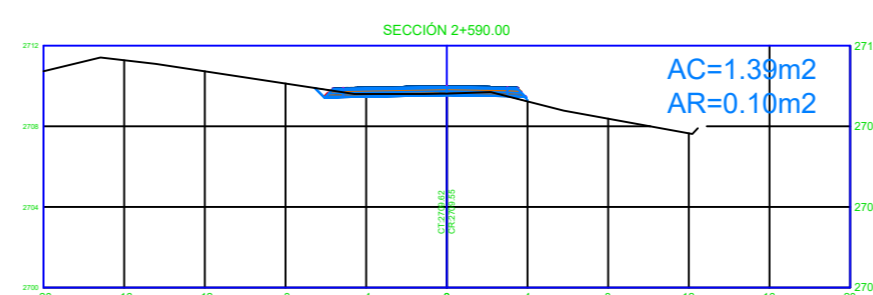
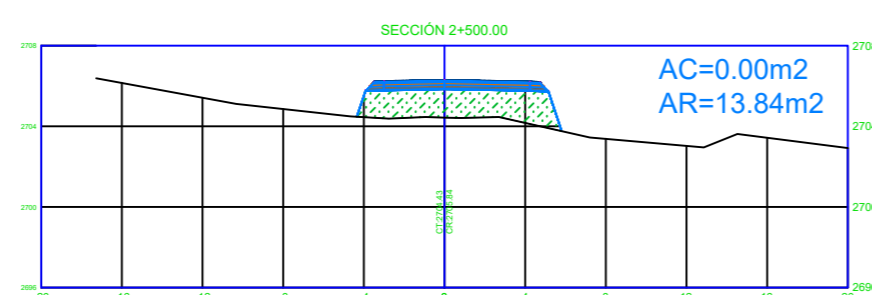
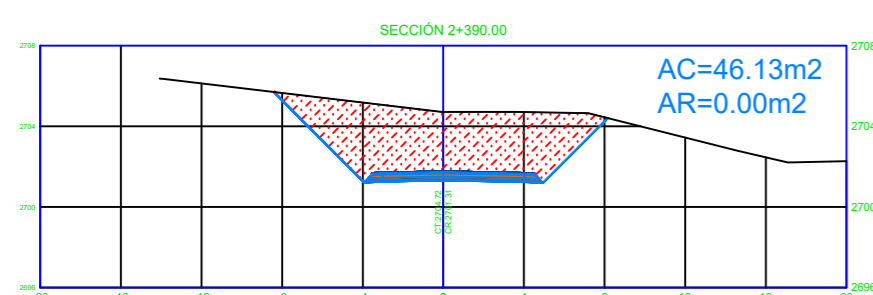
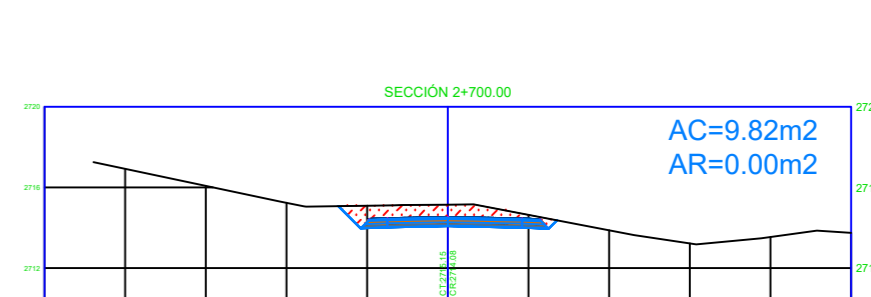
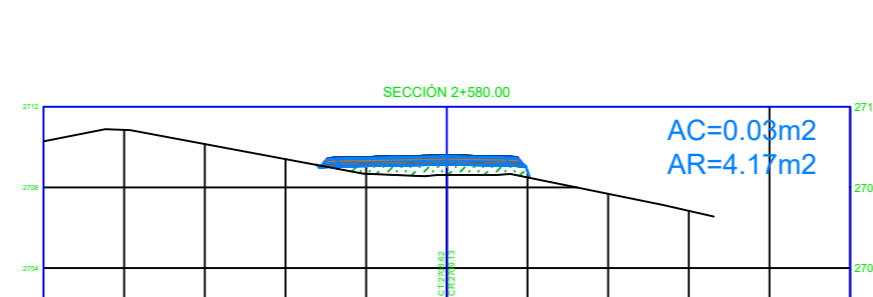
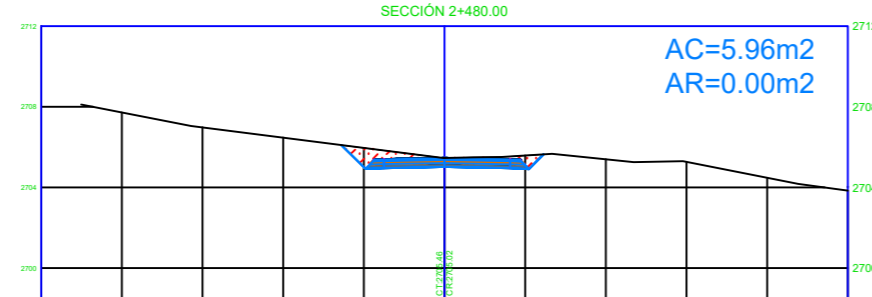
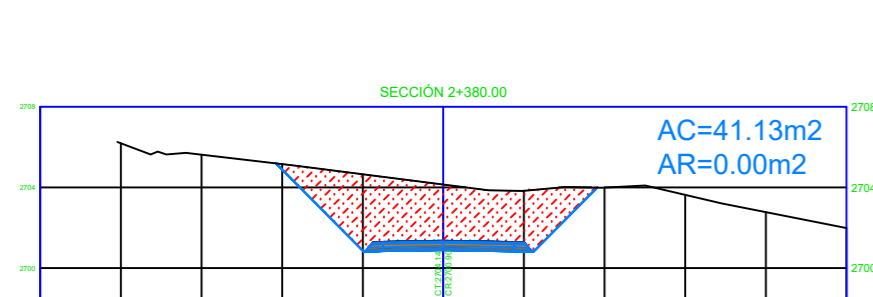
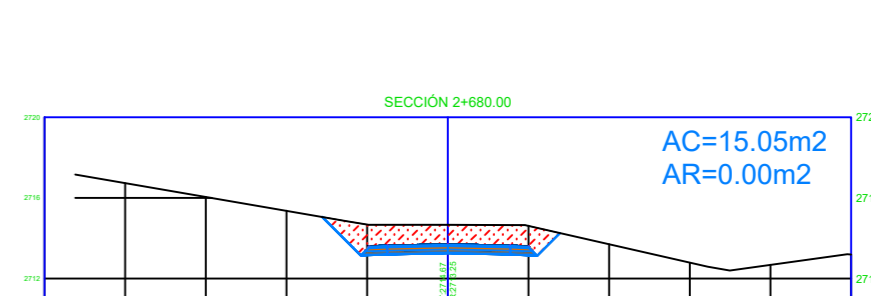
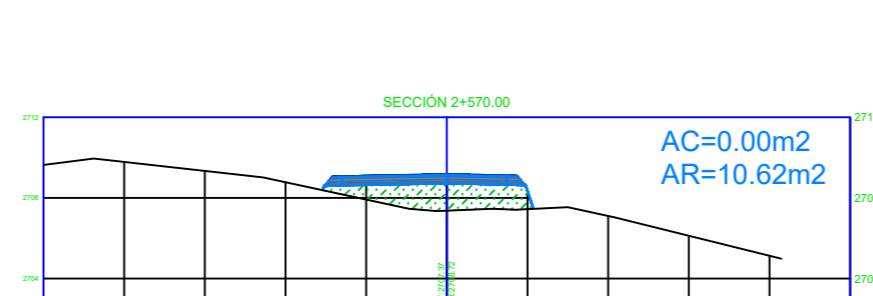
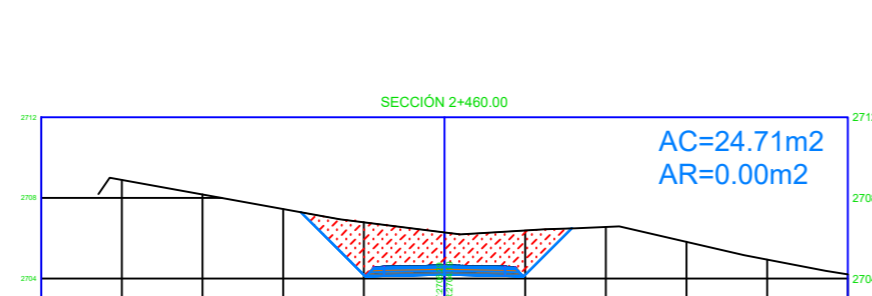
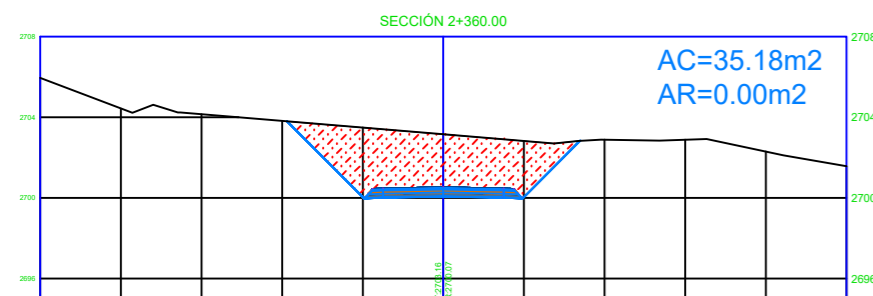
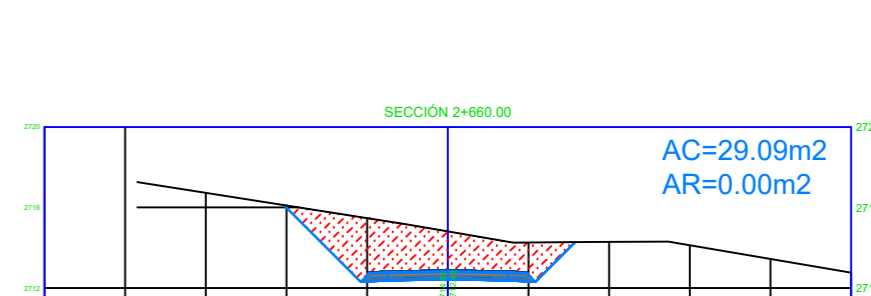
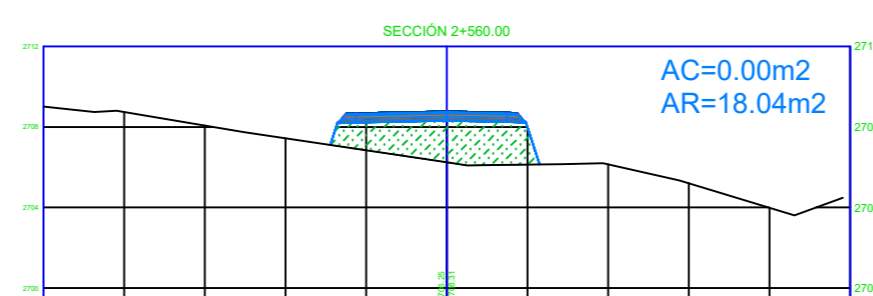
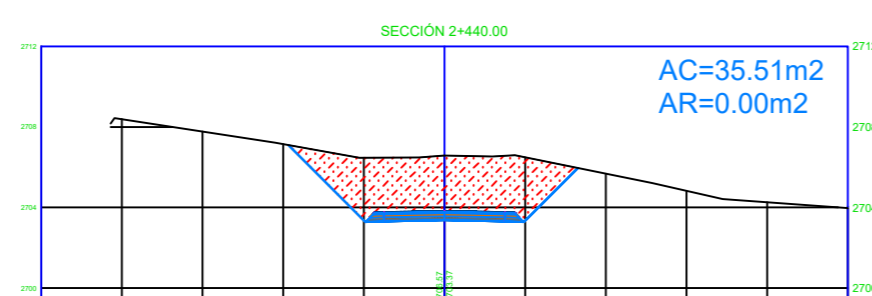
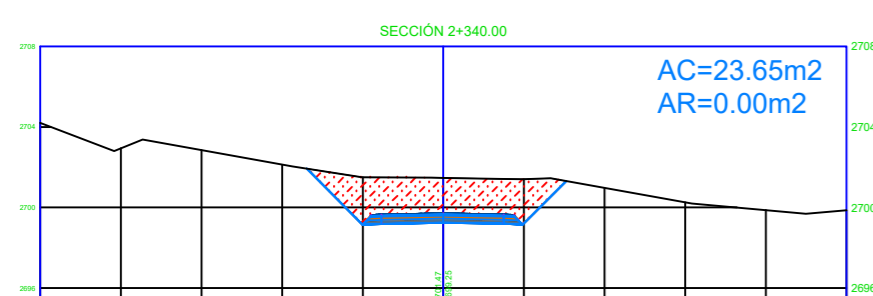
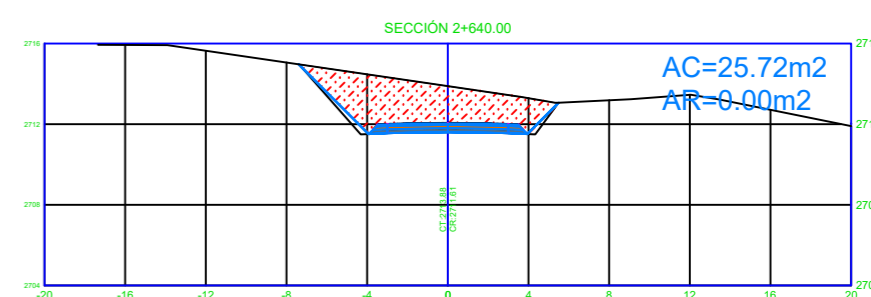
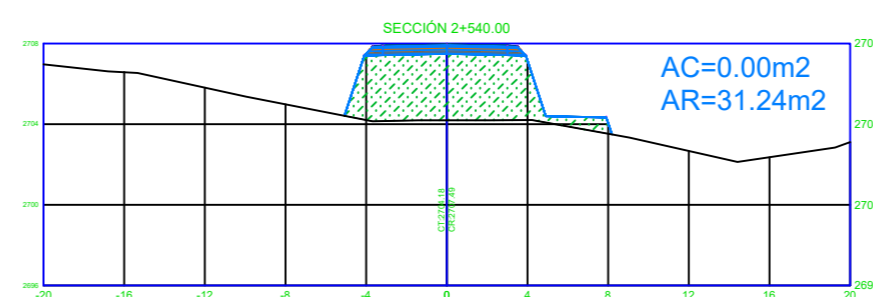
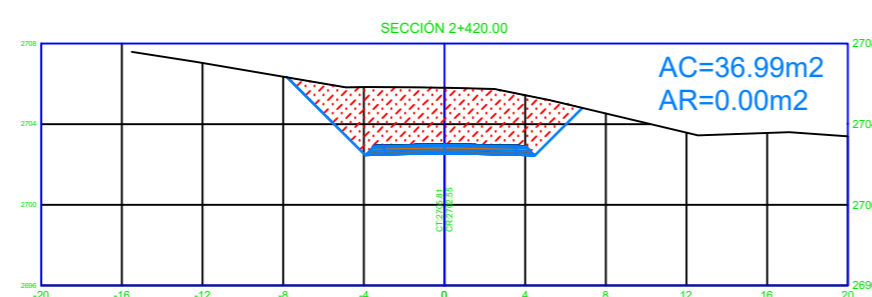
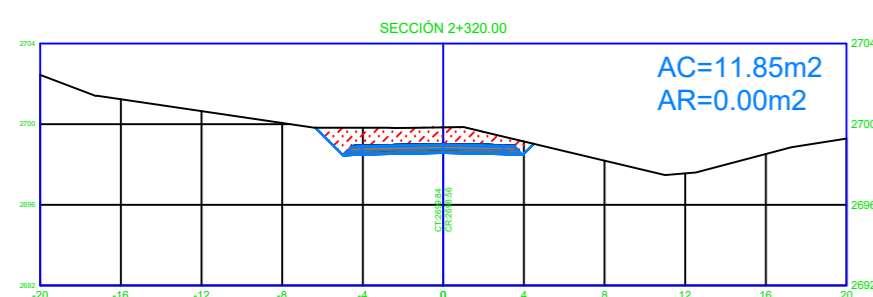
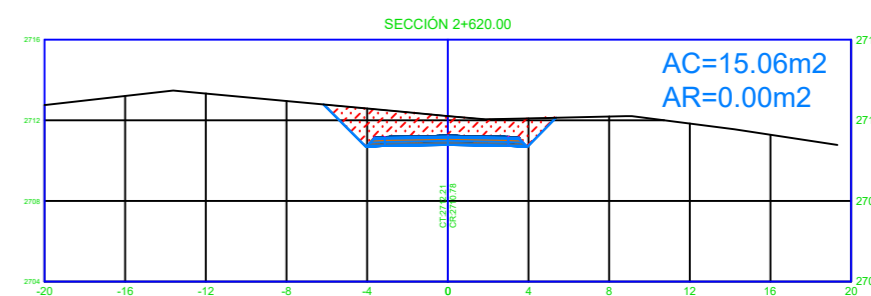
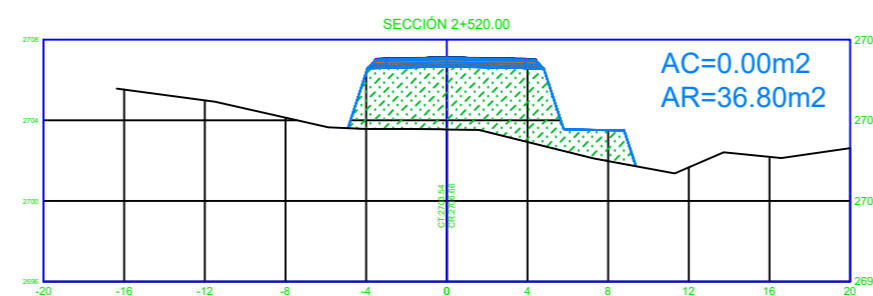
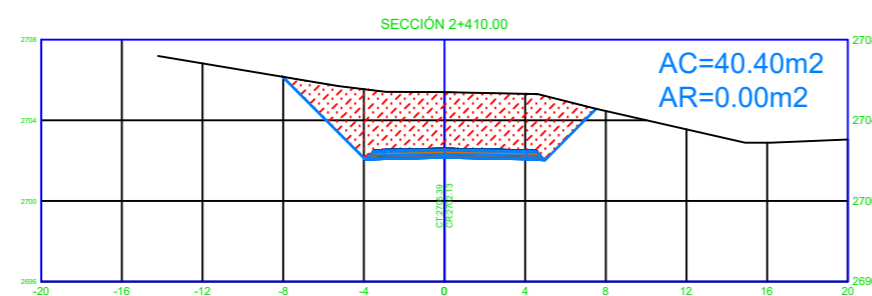
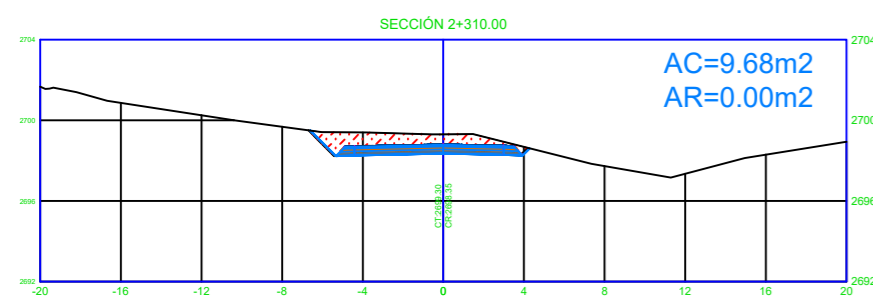
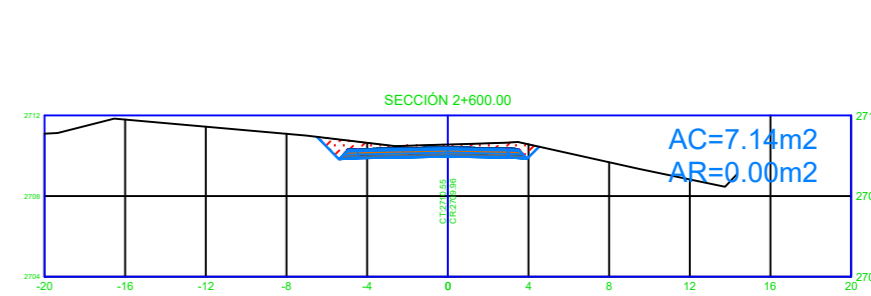
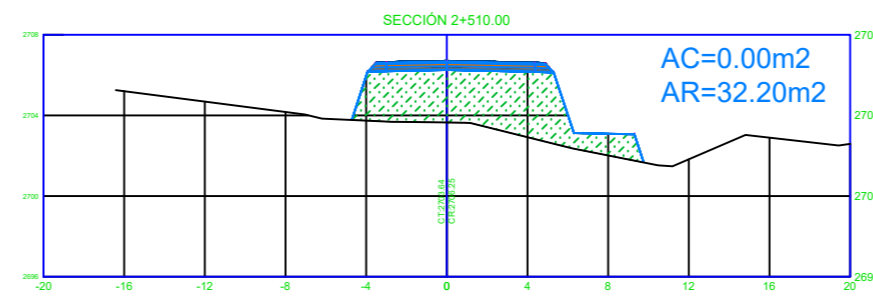
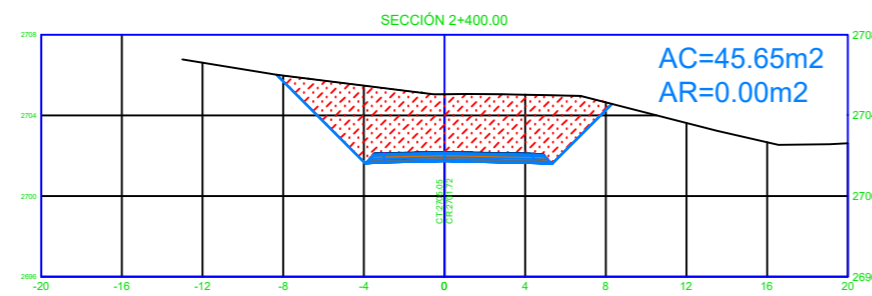
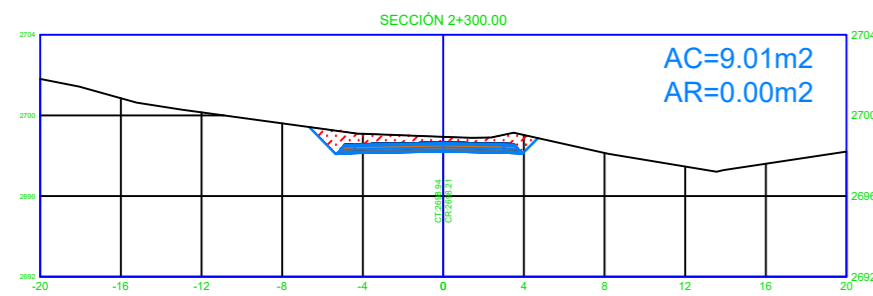
1/200  
FECHA:  
JULIO 2021

**LAMINA N° :**

**ST - 06**







**TESIS:**  
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

**UBICACIÓN:**  
Región: CAJAMARCA  
Provincia: CUTERVO  
Distrito: CUTERVO  
Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO

**ALUMNO(s):**  
Arrascue Olivera Yean Harly  
Orcid: 0000-0002-4156-7690  
Mendoza Soberon Jose Homero  
Orcid: 0000-0002-3420-6838

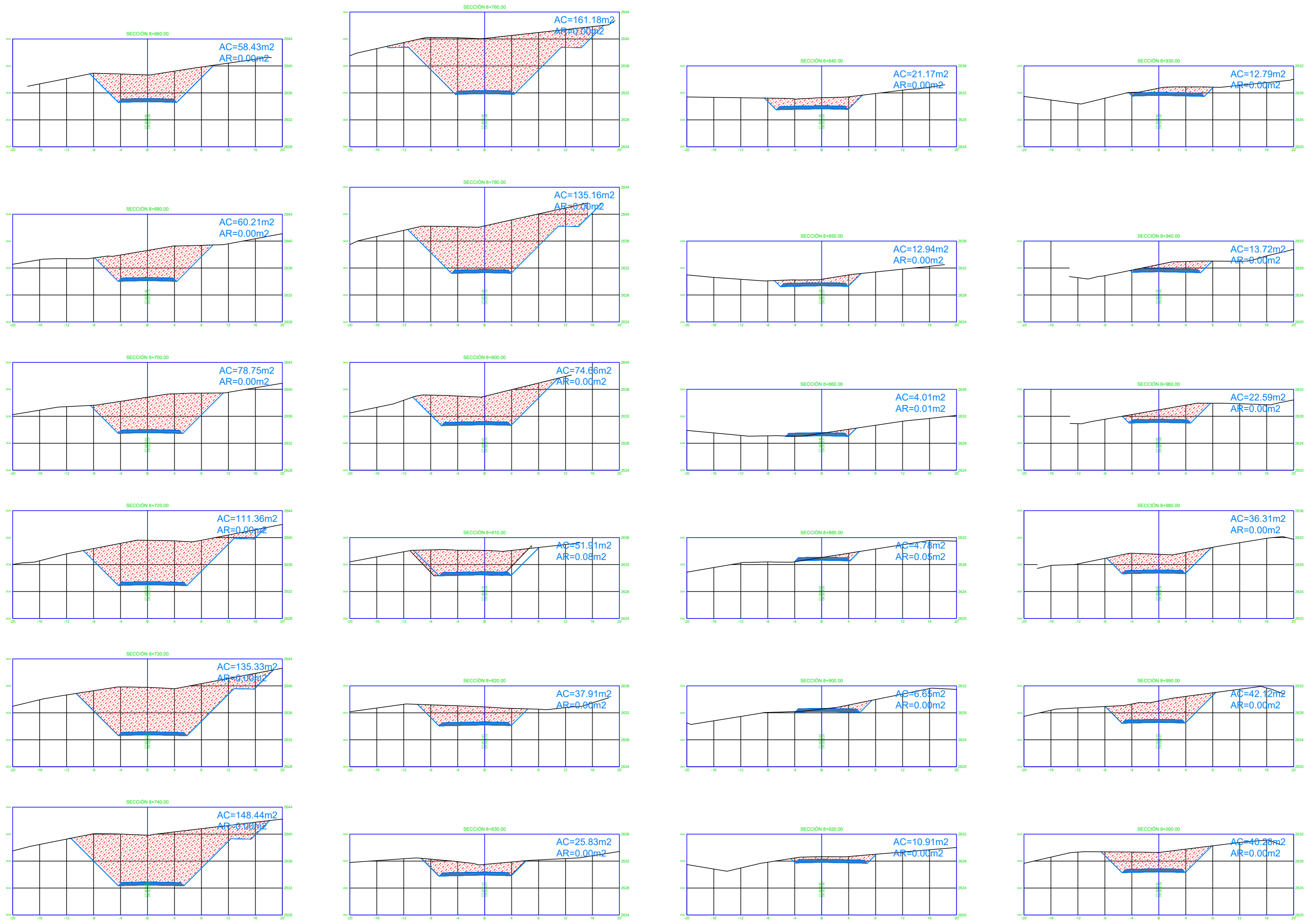
**ASESOR(s):**  
Mg.Ing. Benites Chero Julio César  
Orcid: 0000-0002-6482-0505

**APROBÓ**

JURADOS	
N°	FECHA
01	JULIO 2021
02	JULIO 2021
03	JULIO 2021
04	JULIO 2021

**DESCRIPCIÓN DEL PLANO**  
SECCIONES TRANSVERSALES  
**ESCALA:**  
1/200  
**FECHA:**  
JULIO 2021

**LAMINA N°:**  
ST - 07



**TESIS:**  
 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

**UBICACIÓN:**  
 Región: CAJAMARCA  
 Provincia: CUTERVO  
 Distrito: CUTERVO  
 Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO

**ALUMNO(s):**  
 Arrascue Olivera Yean Harly  
 Orcid: 0000-0002-4156-7690  
 Mendoza Soberon Jose Homero  
 Orcid: 0000-0002-3420-6838

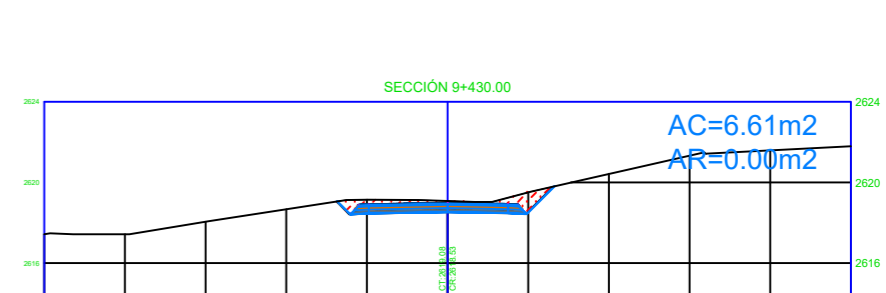
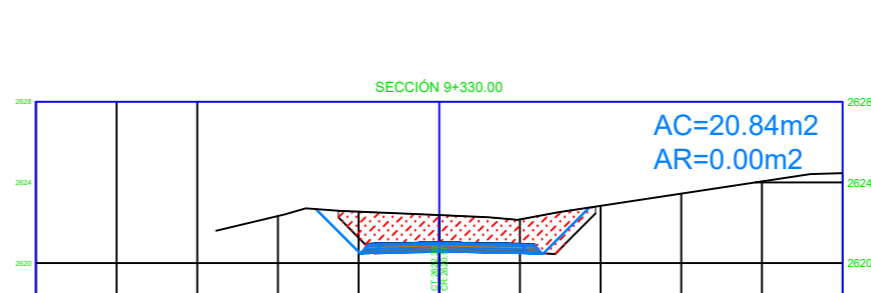
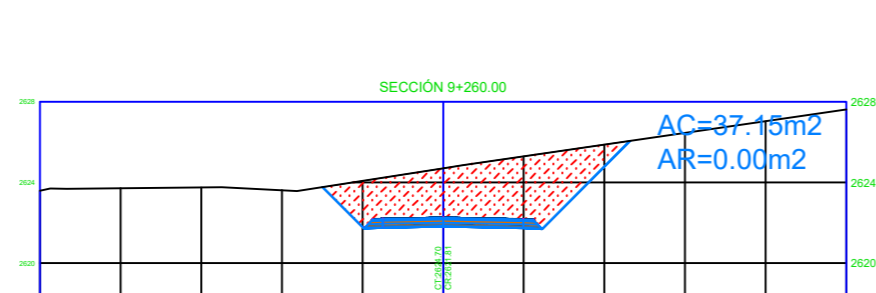
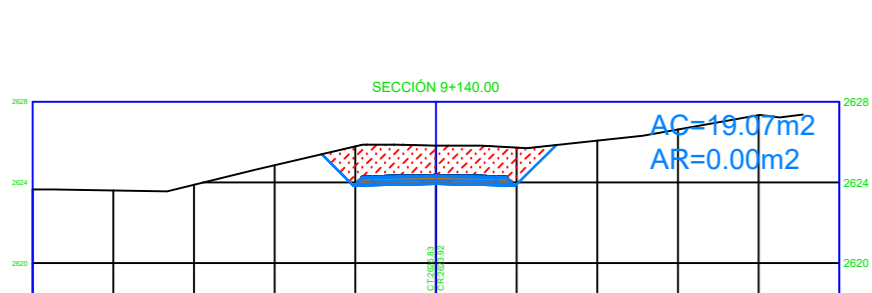
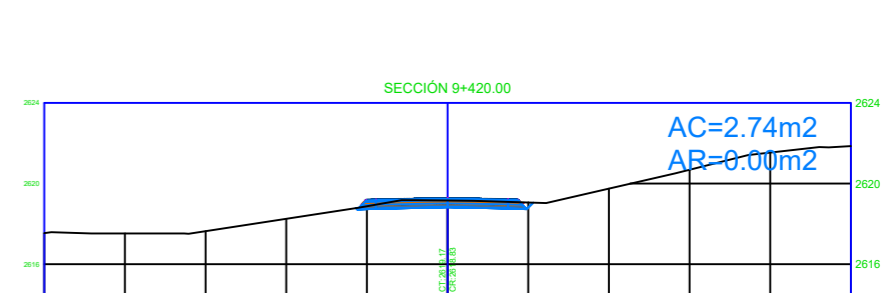
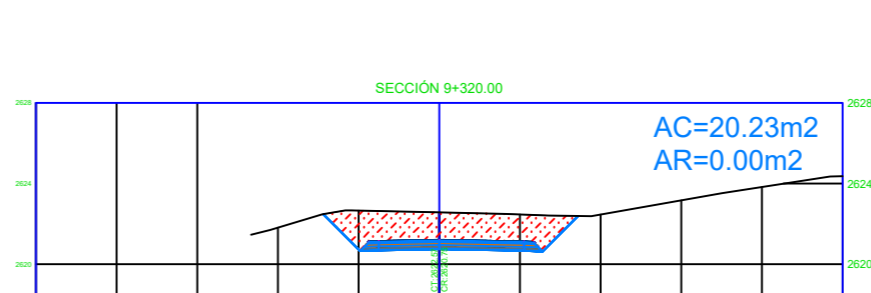
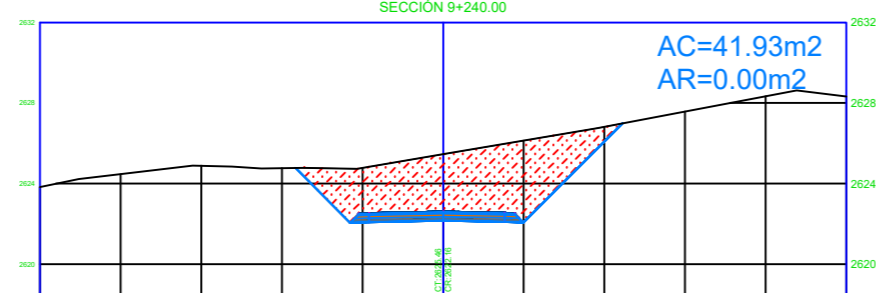
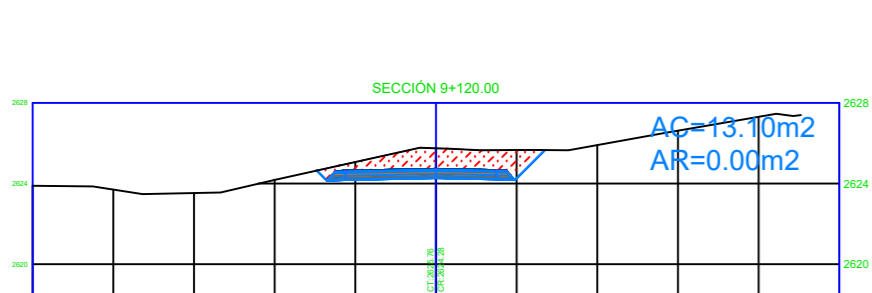
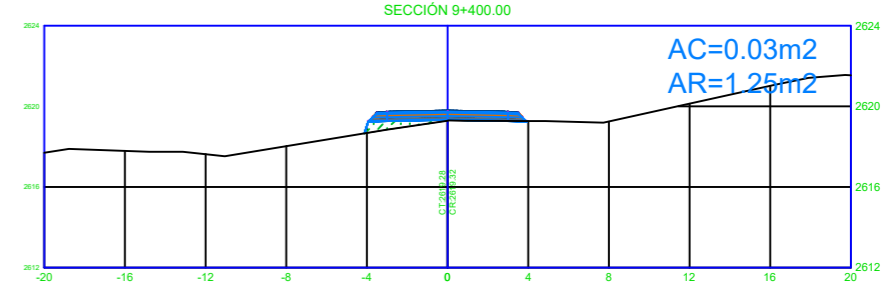
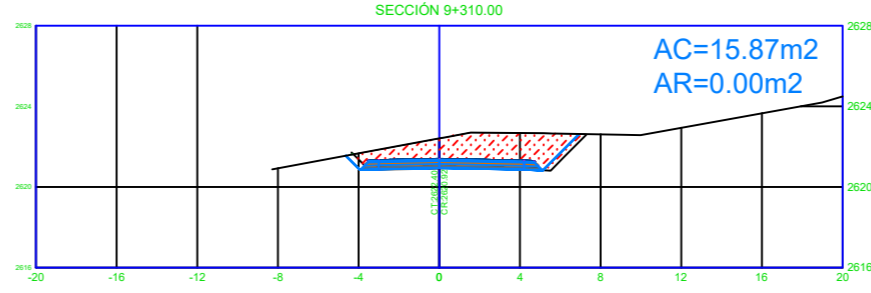
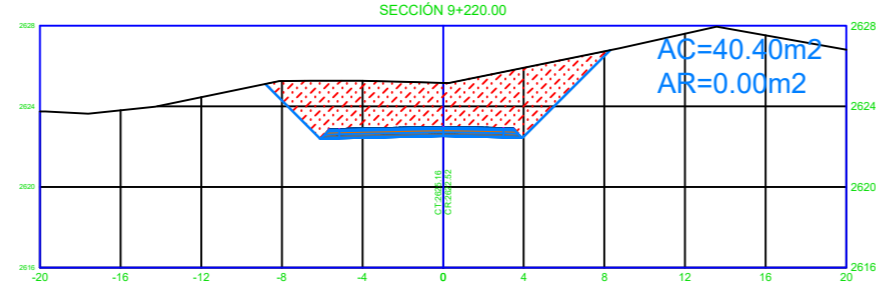
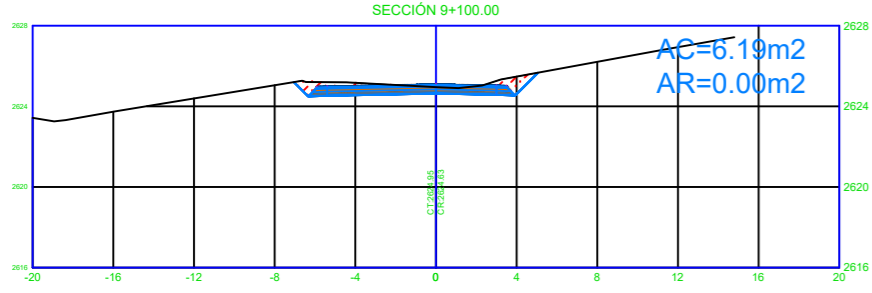
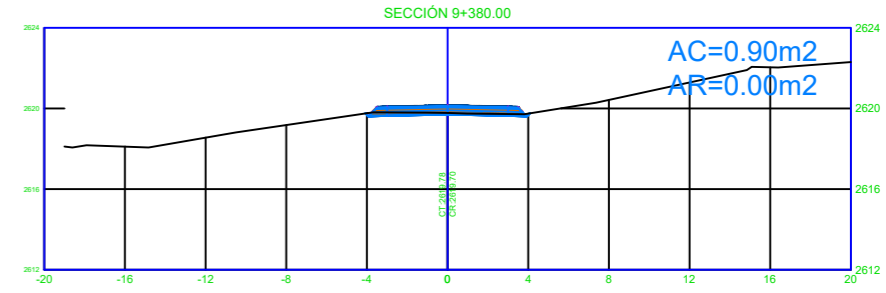
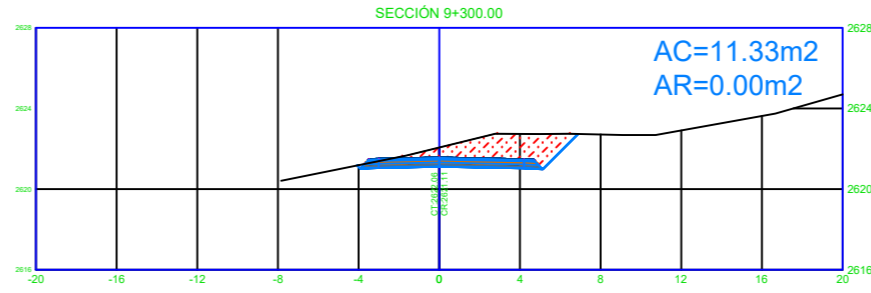
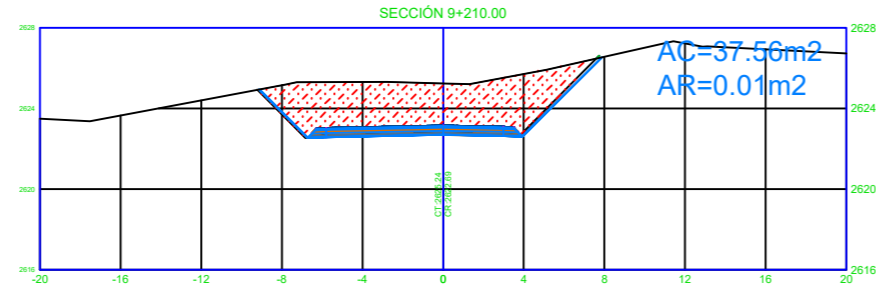
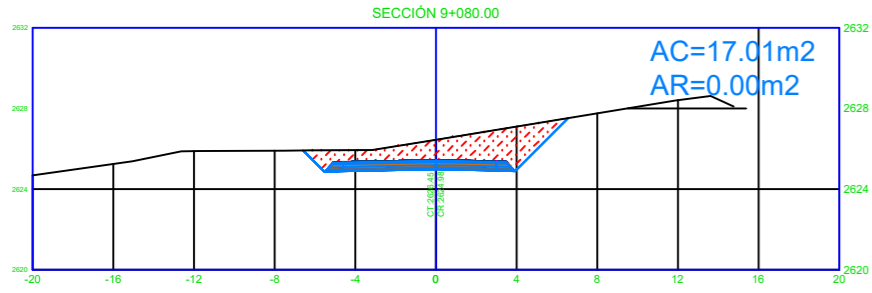
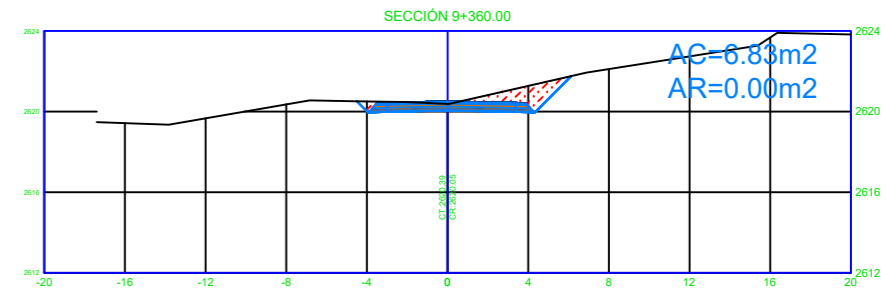
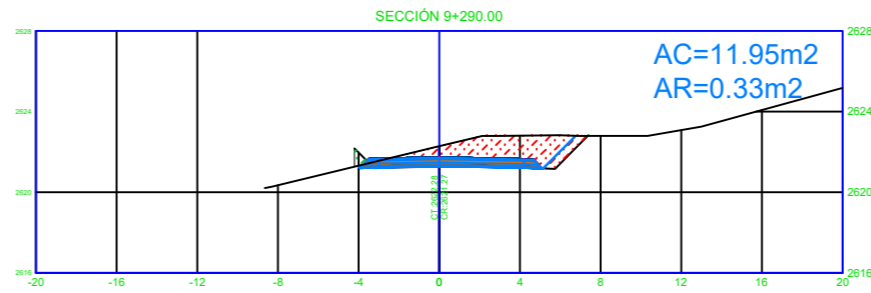
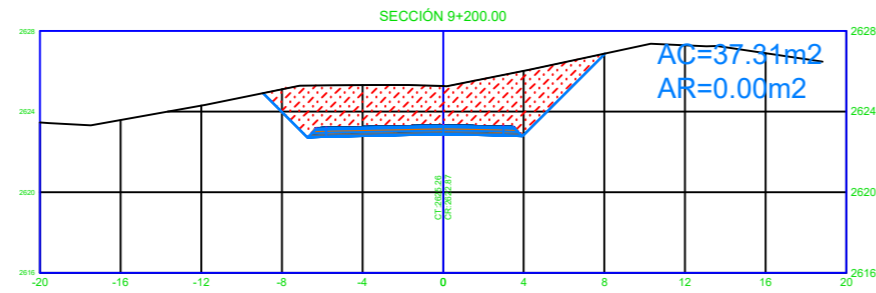
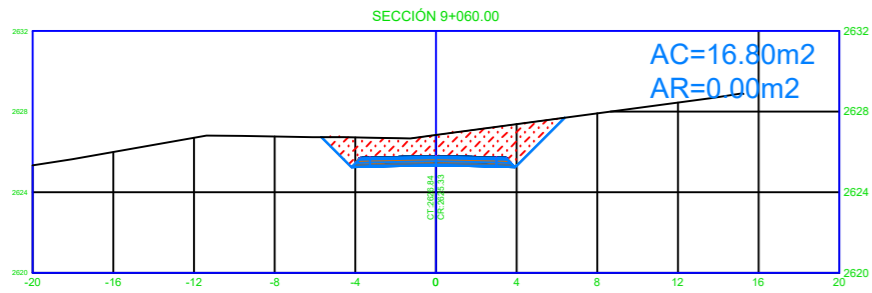
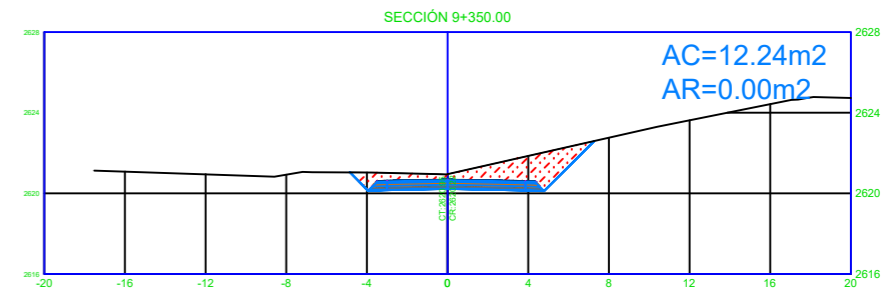
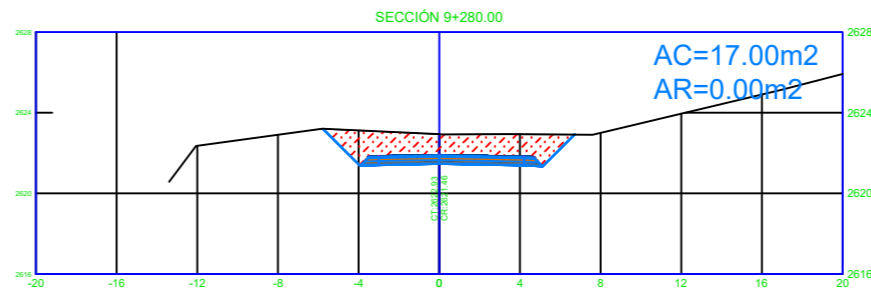
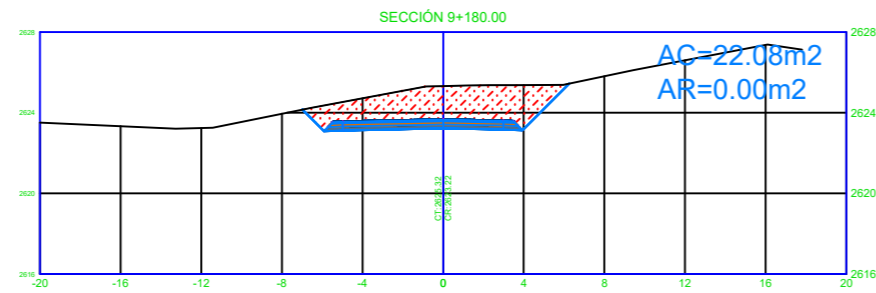
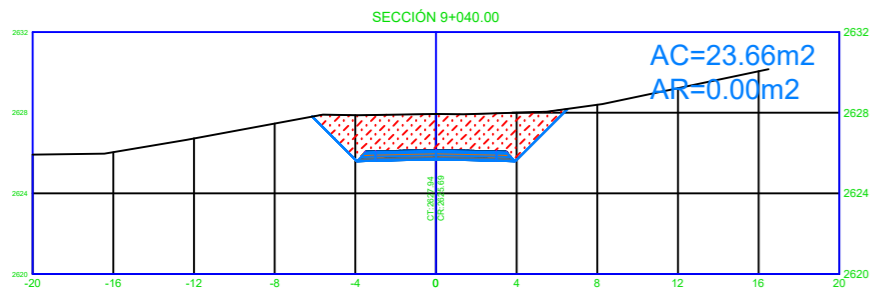
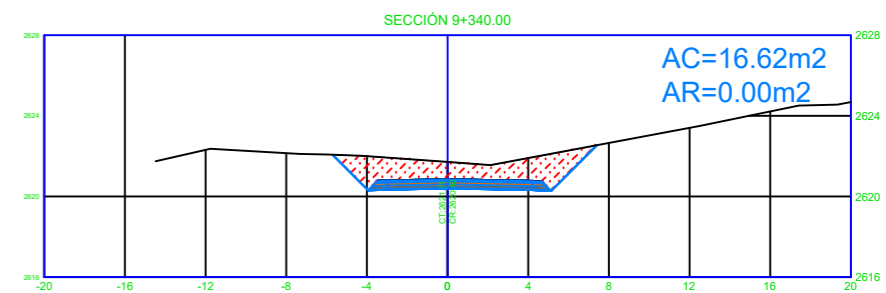
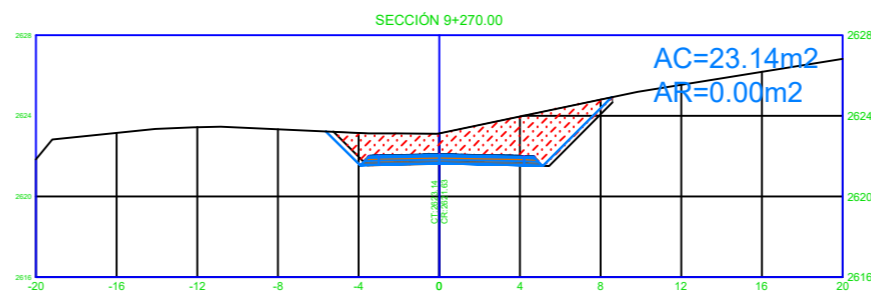
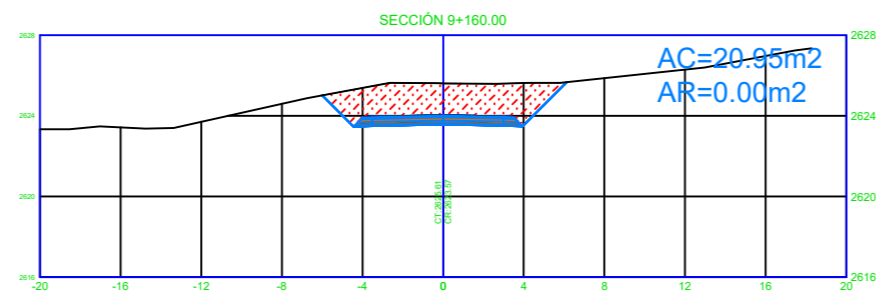
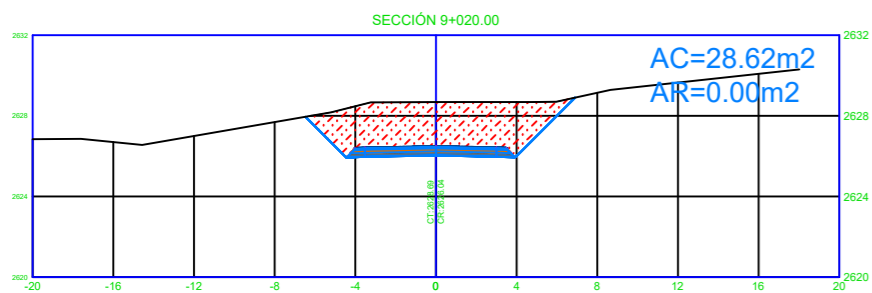
**ASESOR(s):**  
 Mg.Ing. Benites Chero Julio César  
 Orcid: 0000-0002-6482-0505

**APROBÓ**

JURADOS		DESCRIPCIÓN
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	JULIO 2021	
02	JULIO 2021	
03	JULIO 2021	
04	JULIO 2021	

**DESCRIPCIÓN DEL PLANO**  
 SECCIONES TRANSVERSALES  
**ESCALA:** 1/200  
**FECHA:** JULIO 2021

**LAMINA N°:**  
 ST - 23



**TESIS:**  
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

**UBICACIÓN:**  
Región: CAJAMARCA  
Provincia: CUTERVO  
Distrito: CUTERVO  
Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO

**ALUMNO(s):**  
Arrascue Olivera Yean Harly  
Orcid: 0000-0002-4156-7690  
Mendoza Soberon Jose Homero  
Orcid: 0000-0002-3420-6838

**ASESOR(s):**  
Mg.Ing. Benites Chero Julio César  
Orcid: 0000-0002-6482-0505

**APROBÓ**

**JURADOS**

N°	FECHA
01	JULIO 2021
02	JULIO 2021
03	JULIO 2021
04	JULIO 2021

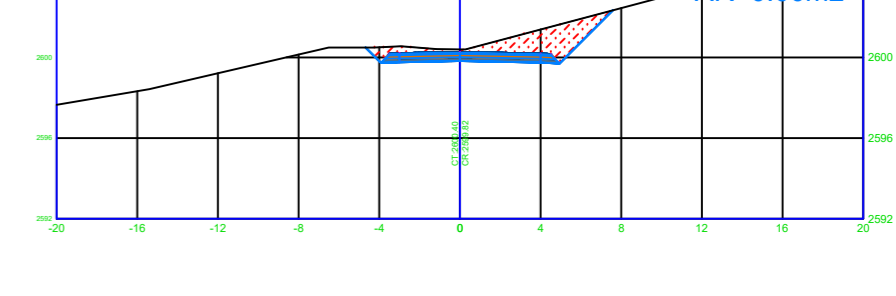
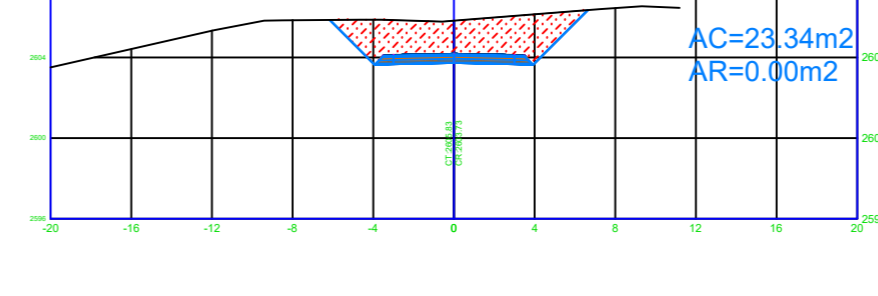
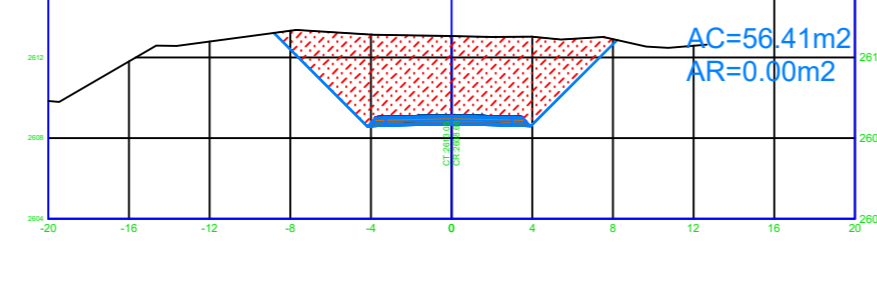
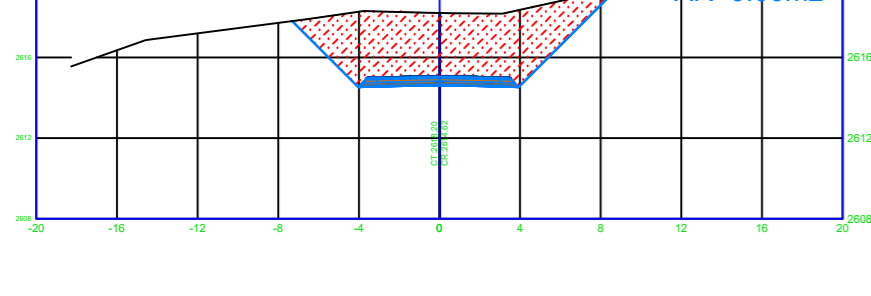
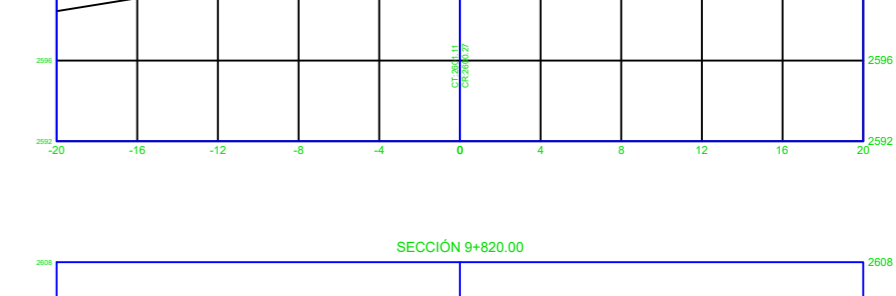
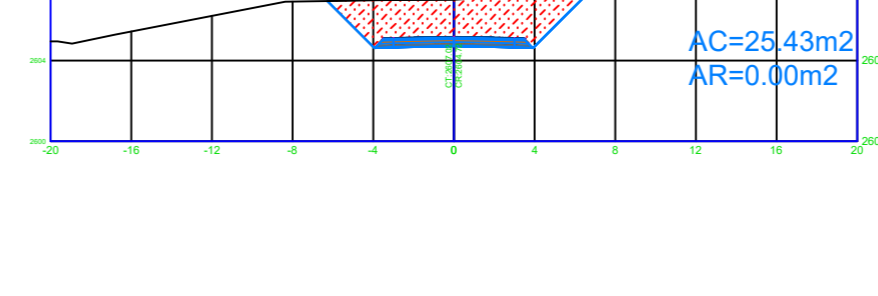
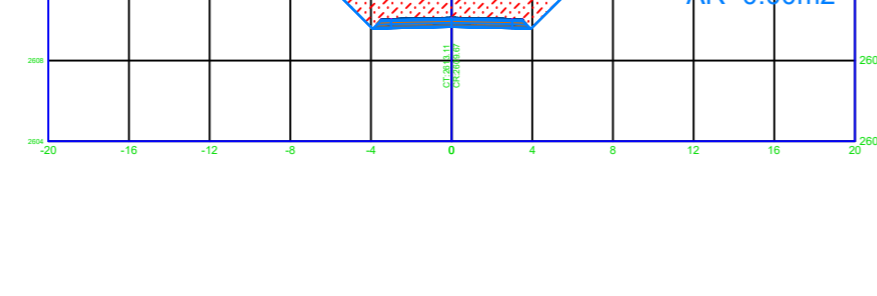
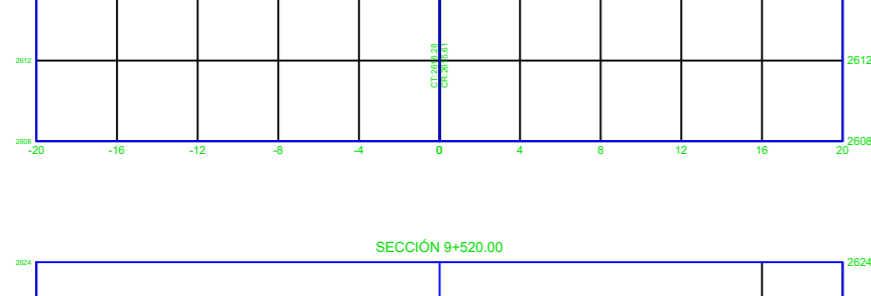
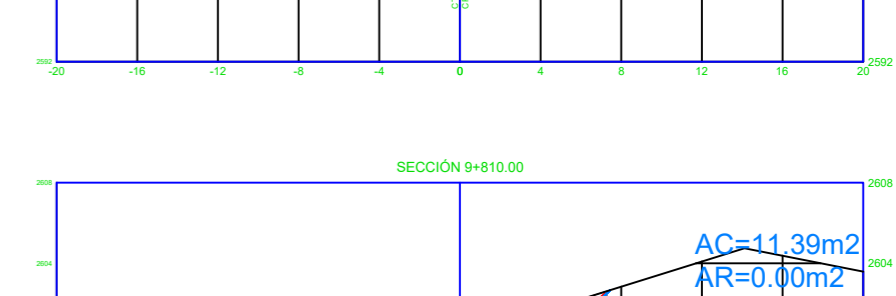
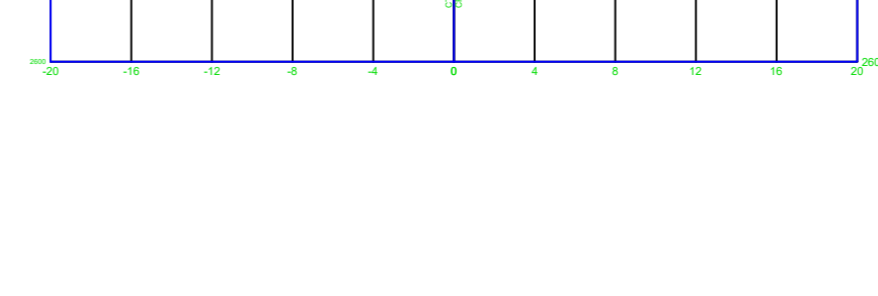
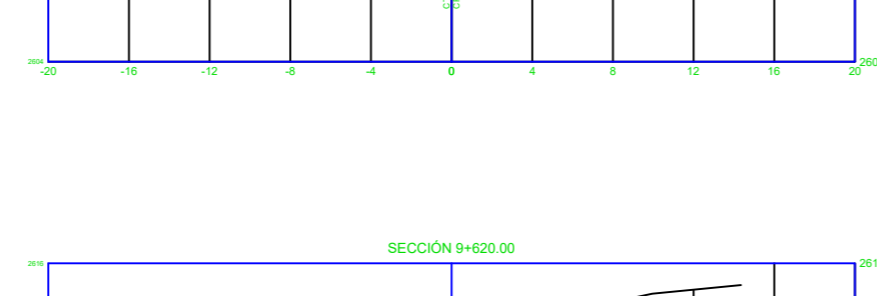
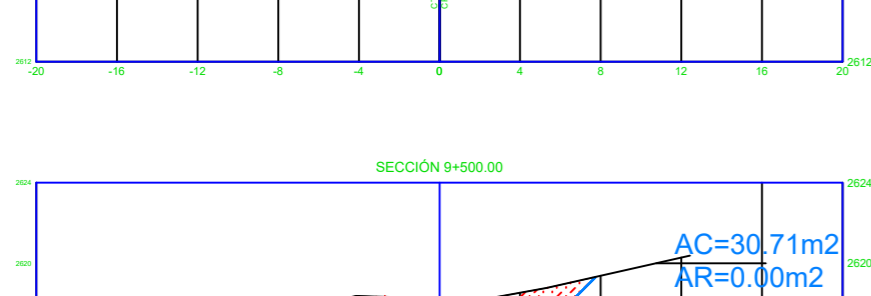
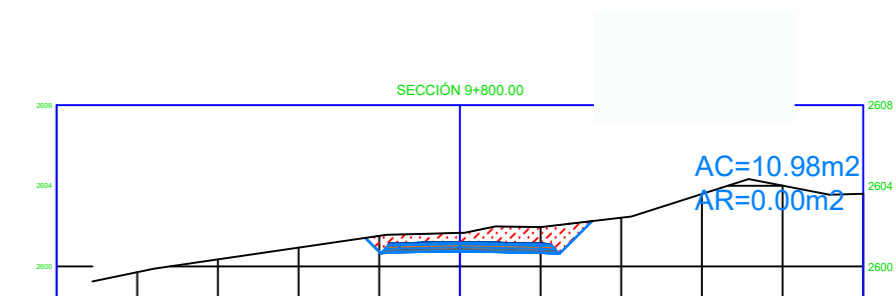
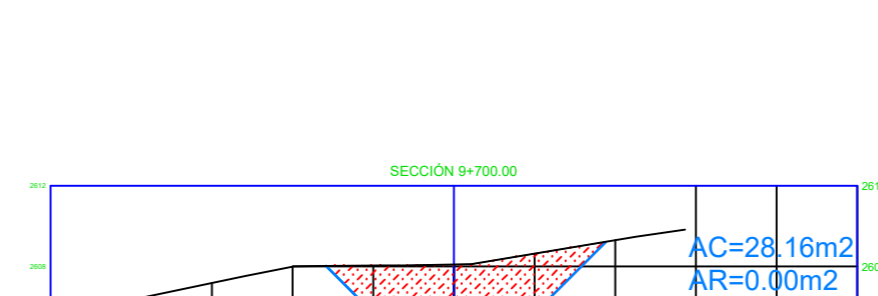
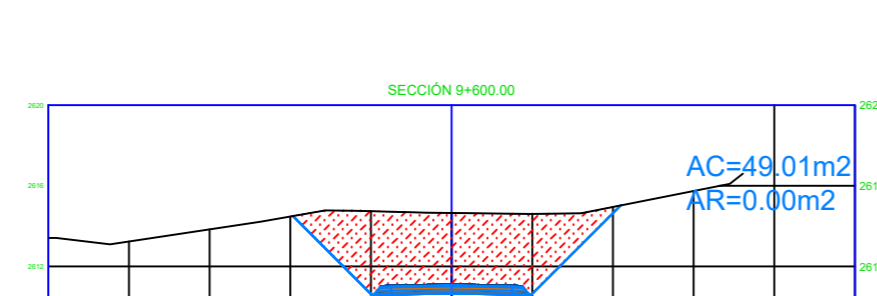
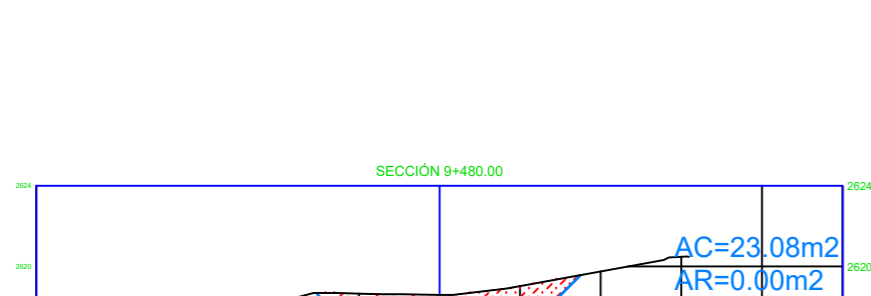
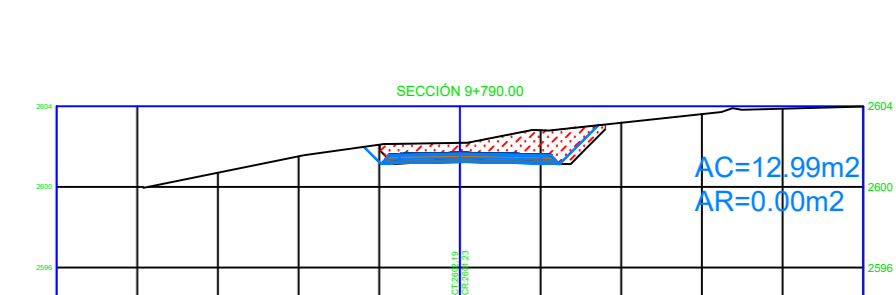
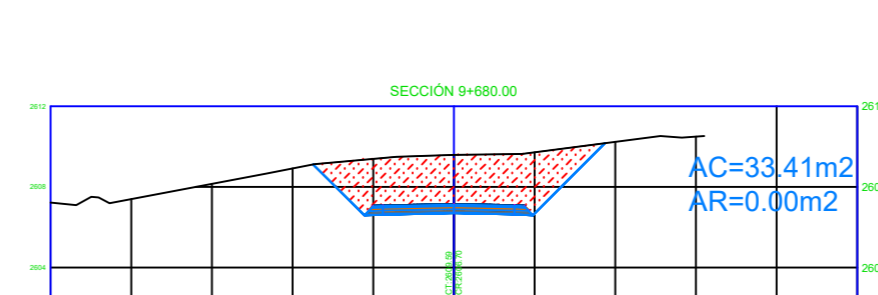
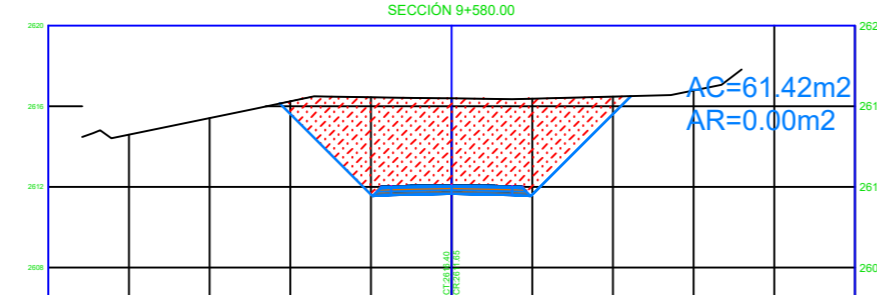
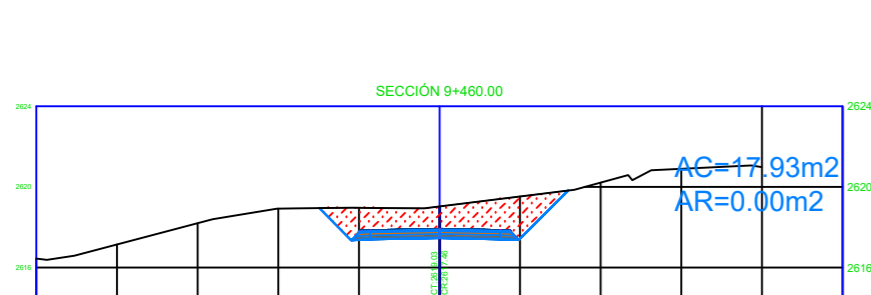
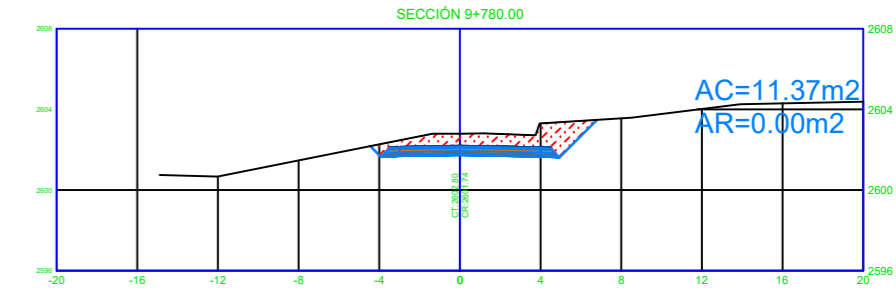
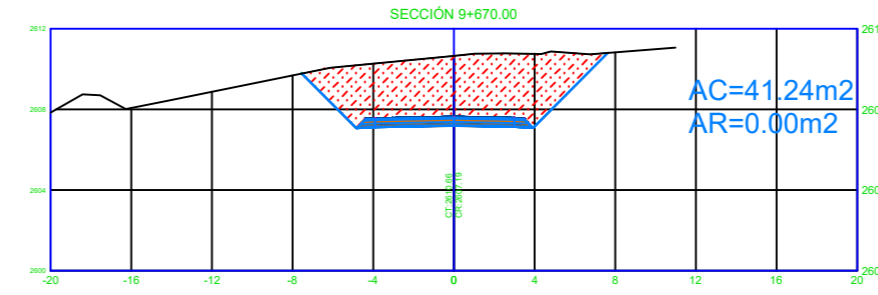
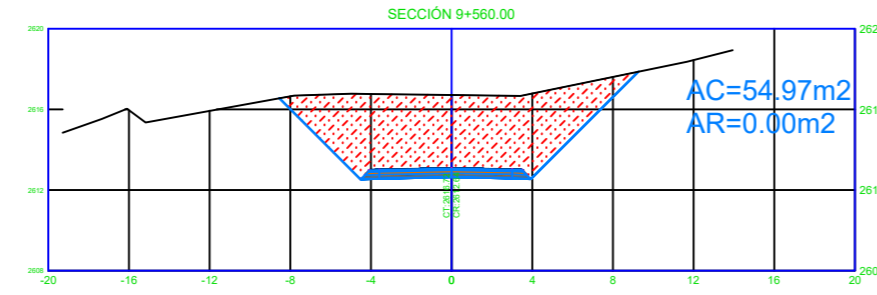
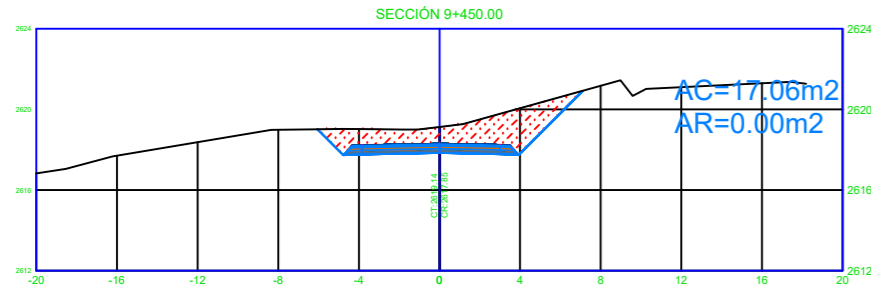
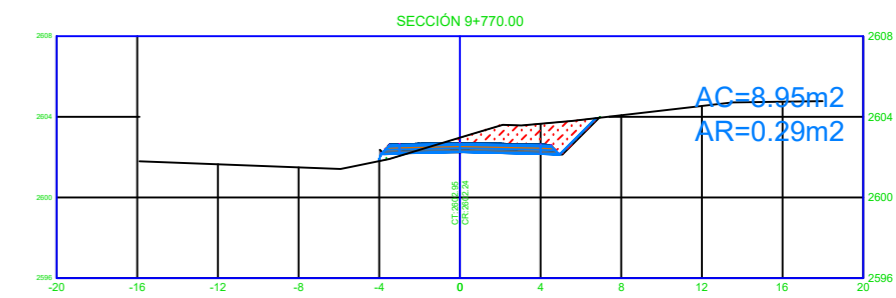
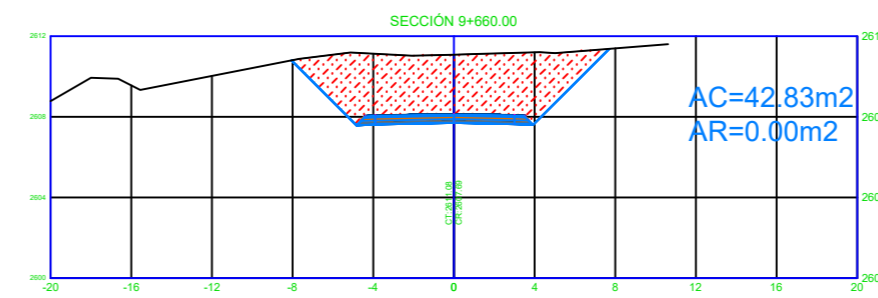
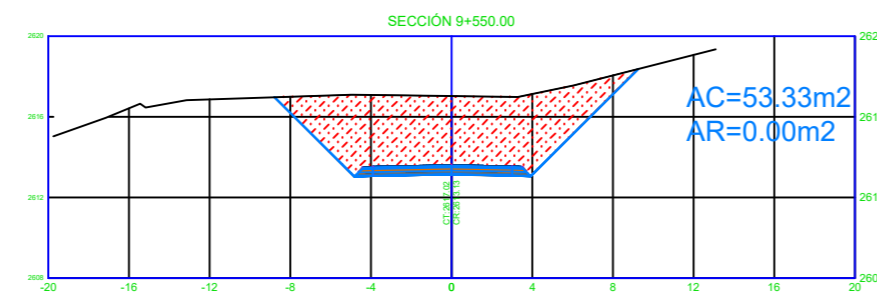
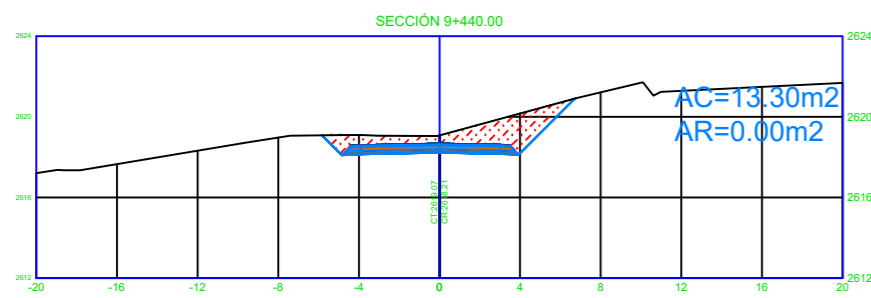
**DESCRIPCIÓN**

**DESCRIPCIÓN DEL PLANO**  
SECCIONES TRANSVERSALES

**ESCALA:**  
1/200  
**FECHA:**  
JULIO 2021

**LAMINA N° :**

**ST - 24**



**TESIS:**

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

**UBICACIÓN:**

Región: CAJAMARCA  
Provincia: CUTERVO  
Distrito: CUTERVO  
Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO

**ALUMNO(s):**

Arrascue Olivera Yean Harly  
Orcid: 0000-0002-4156-7690  
Mendoza Soberon Jose Homero  
Orcid: 0000-0002-3420-6838

**ASESOR(s):**

Mg.Ing. Benites Chero Julio César  
Orcid: 0000-0002-6482-0505

**APROBÓ**

**JURADOS**

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	JULIO 2021	
02	JULIO 2021	
03	JULIO 2021	
04	JULIO 2021	

**DESCRIPCIÓN DEL PLANO**

SECCIONES TRANSVERSALES

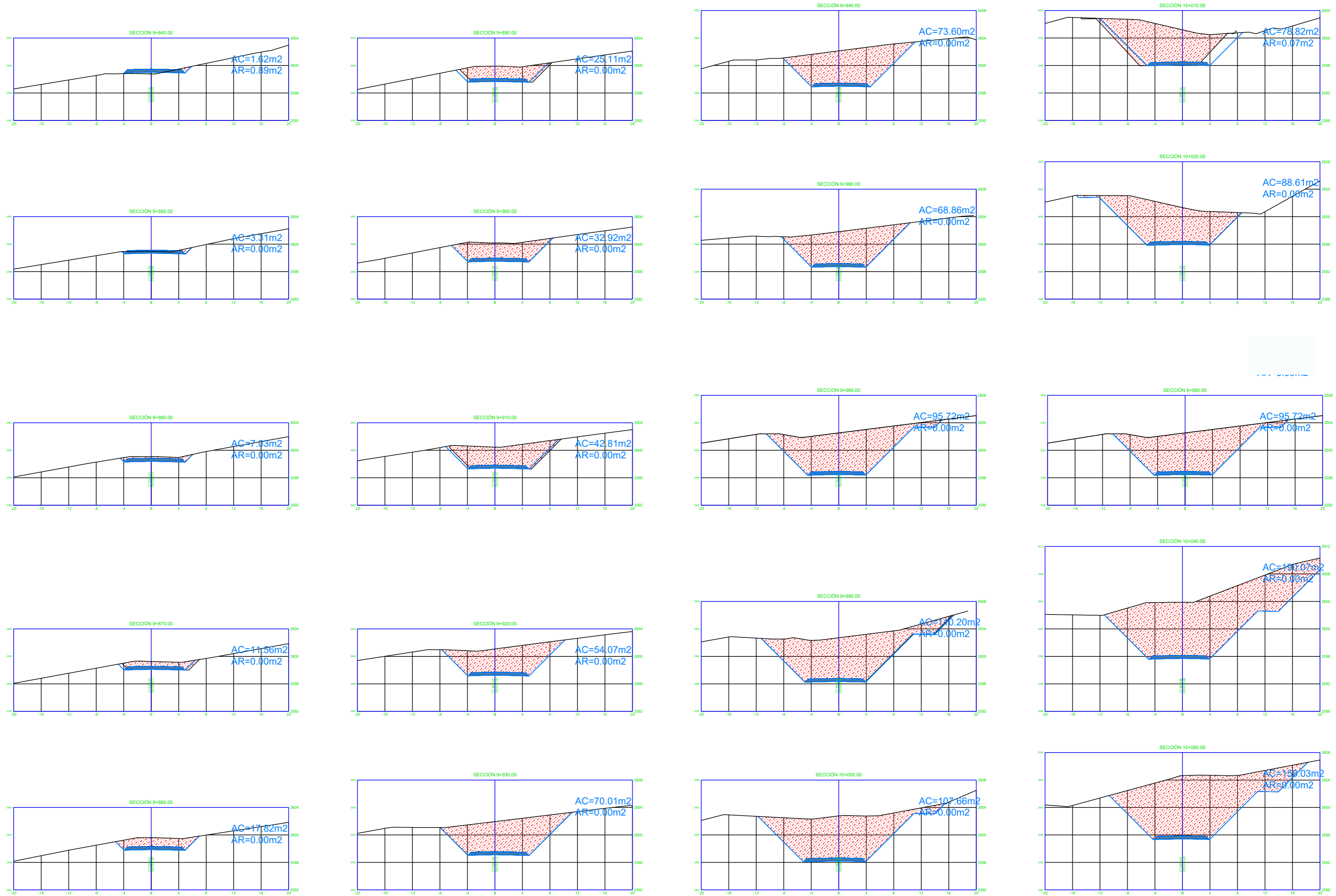
**ESCALA:**

1/200  
FECHA:  
JULIO 2021

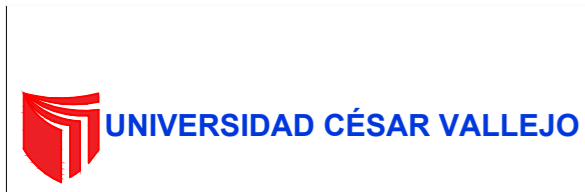
**LAMINA N° :**

**ST - 25**





PLAN GENERAL



**TESIS:**  
 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

**UBICACIÓN:**  
 Región: CAJAMARCA  
 Provincia: CUTERVO  
 Distrito: CUTERVO  
 Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO

**ALUMNO(s):**  
 Arrascue Olivera Yean Harly  
 Orcid: 0000-0002-4156-7690  
 Mendoza Soberon Jose Homero  
 Orcid: 0000-0002-3420-6838

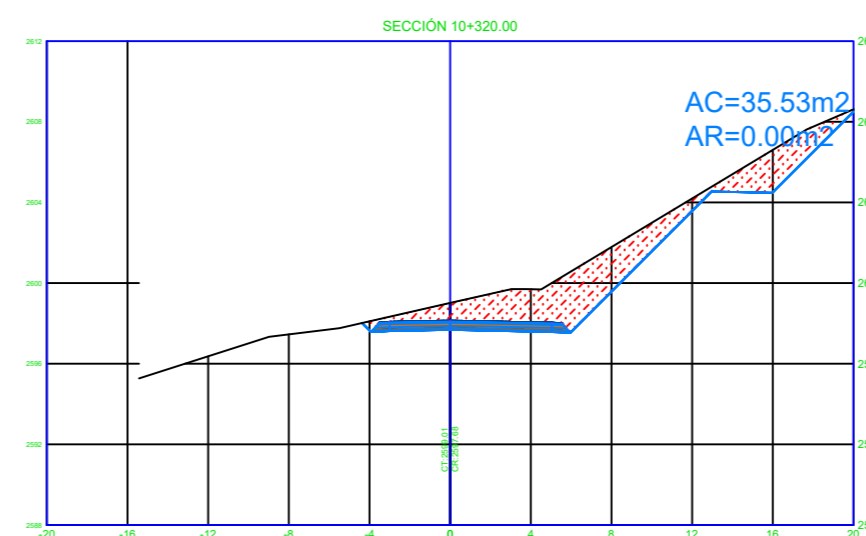
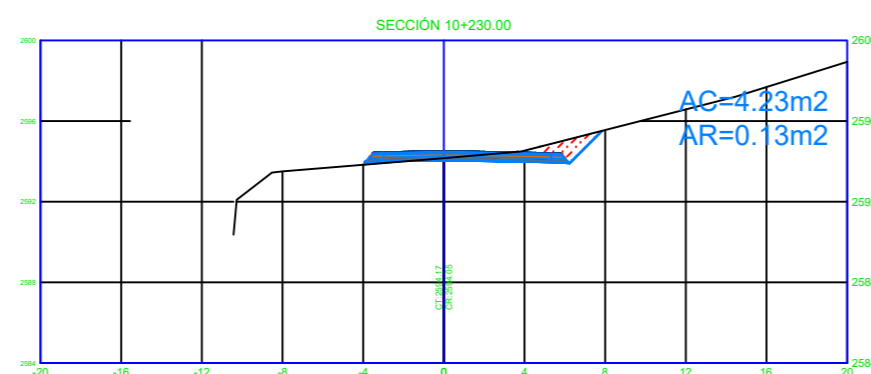
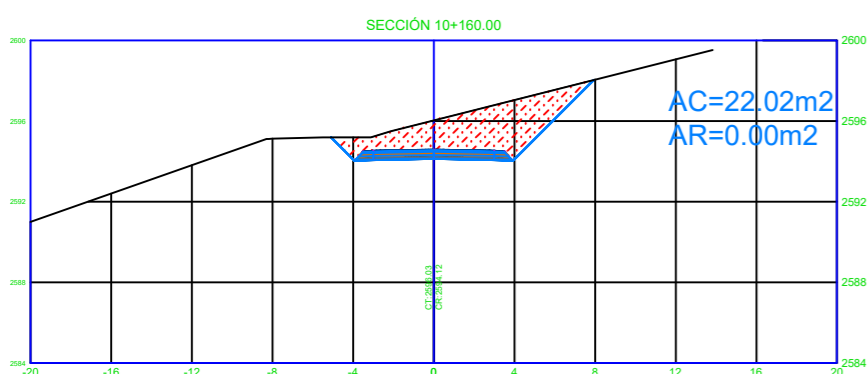
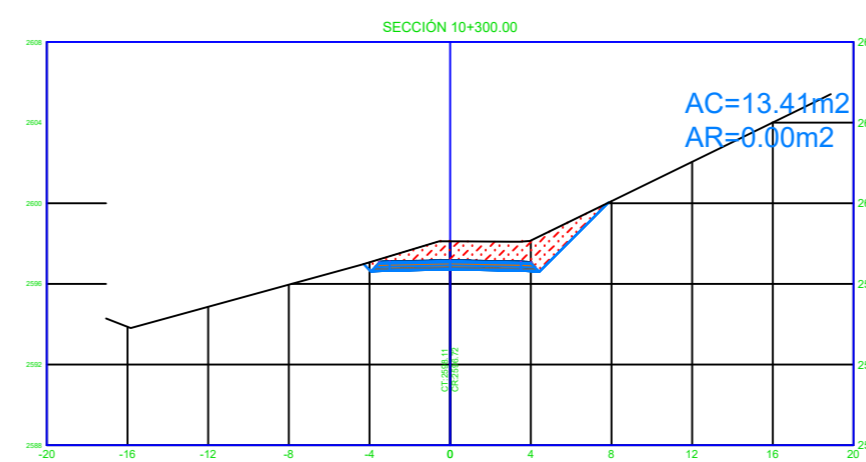
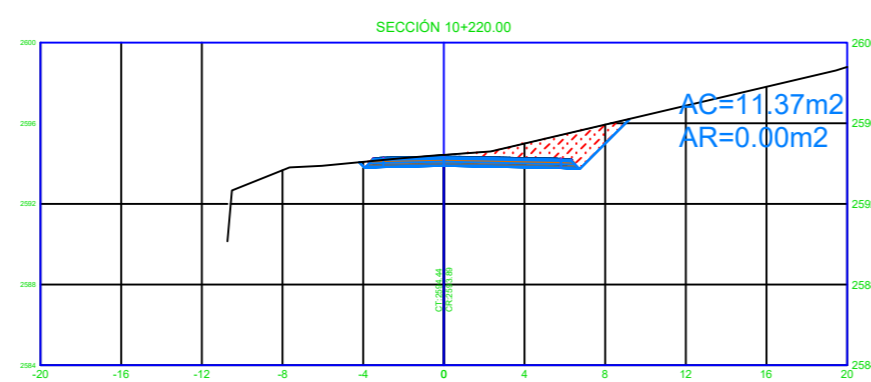
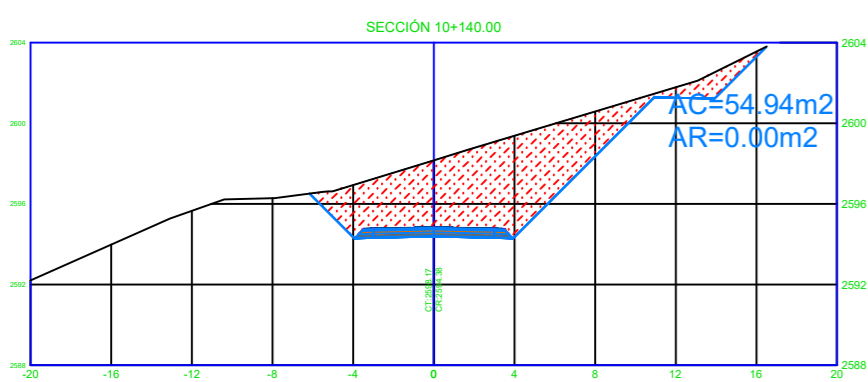
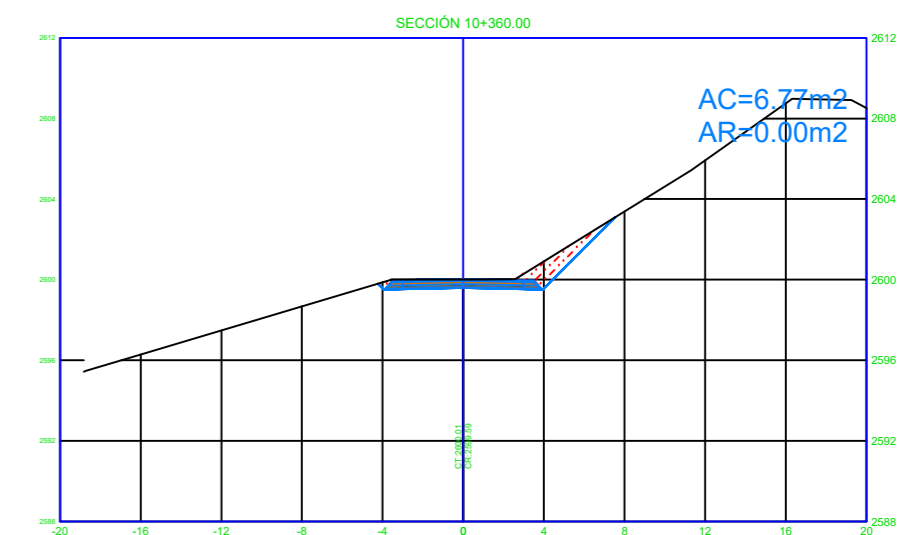
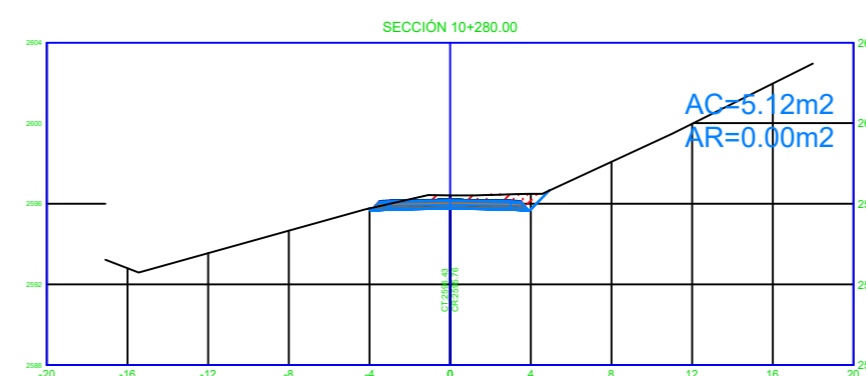
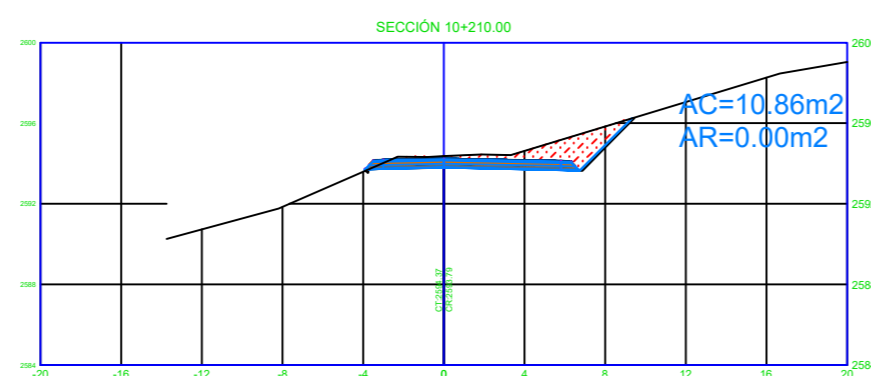
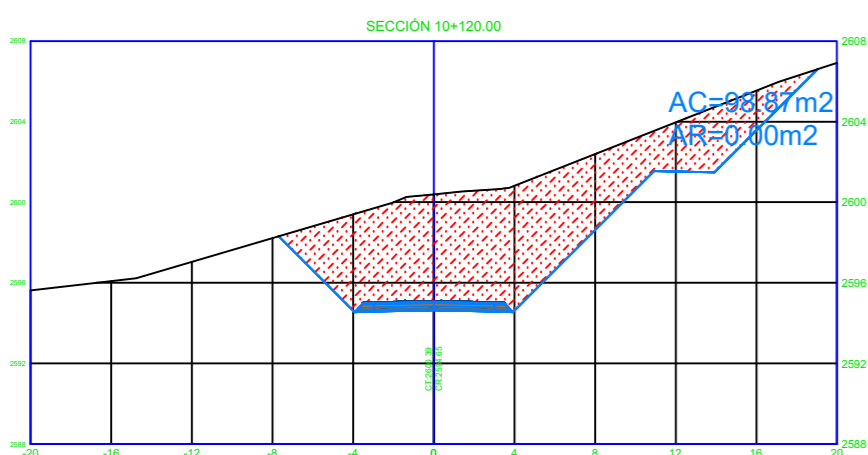
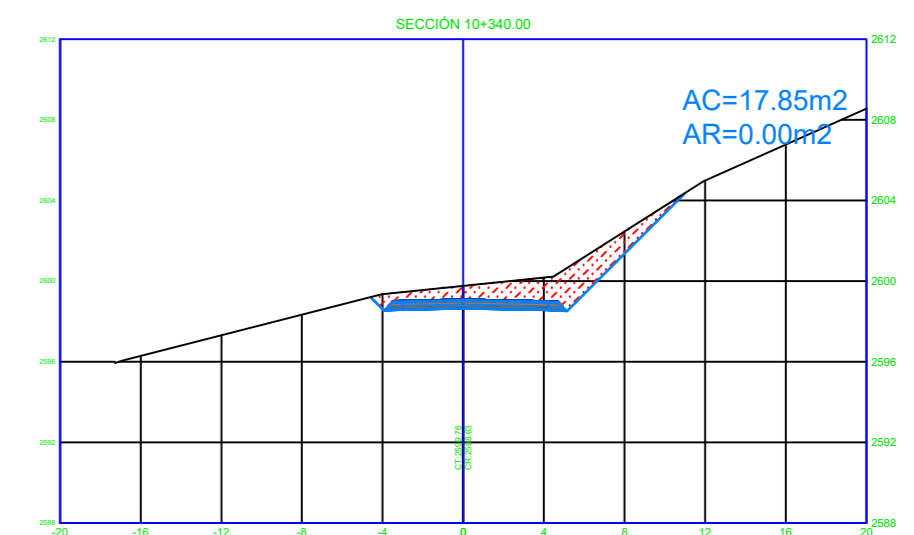
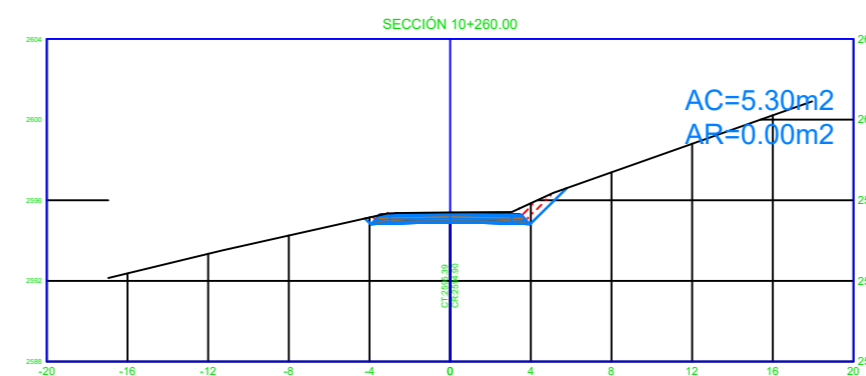
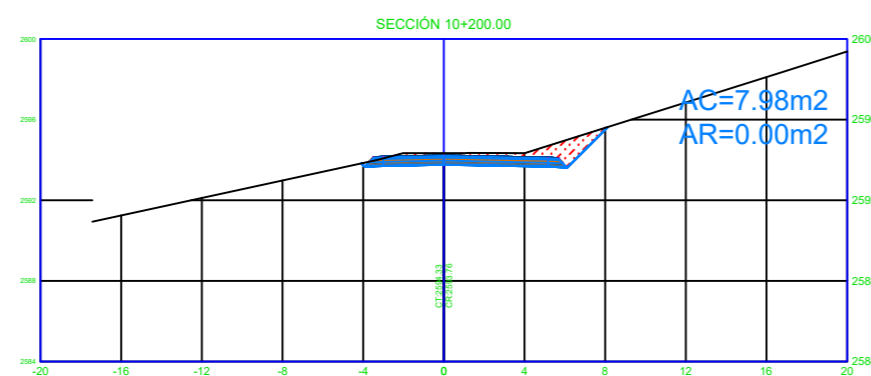
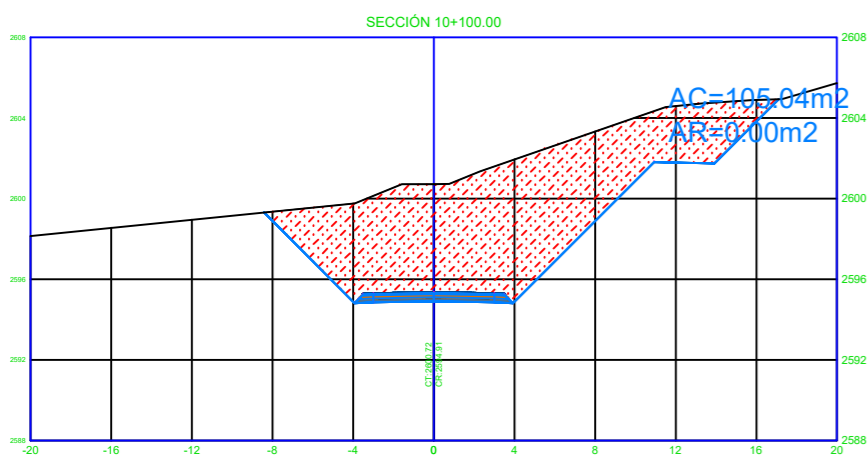
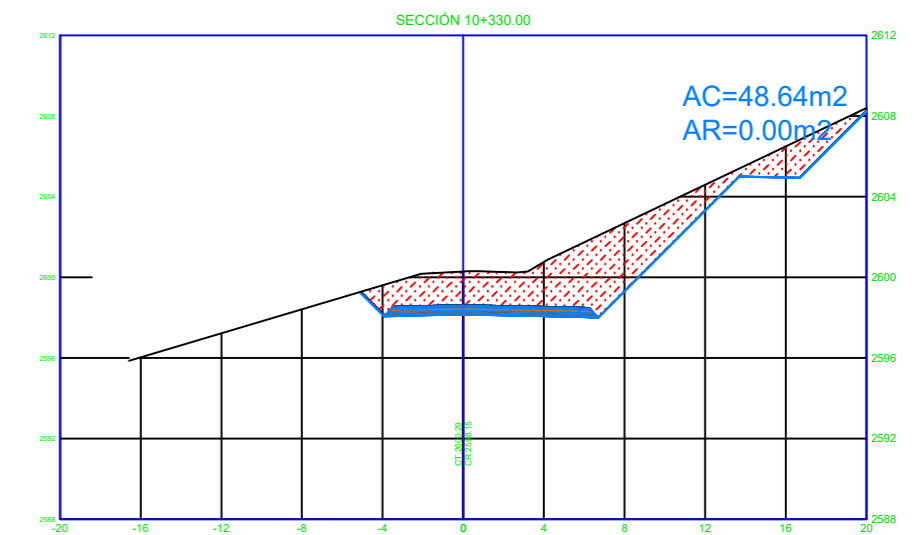
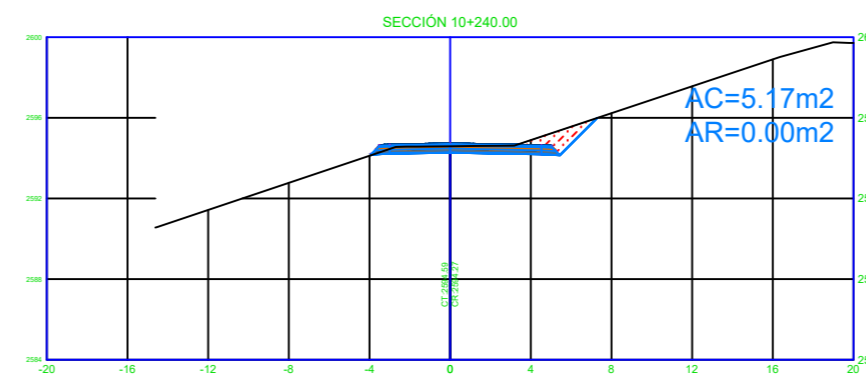
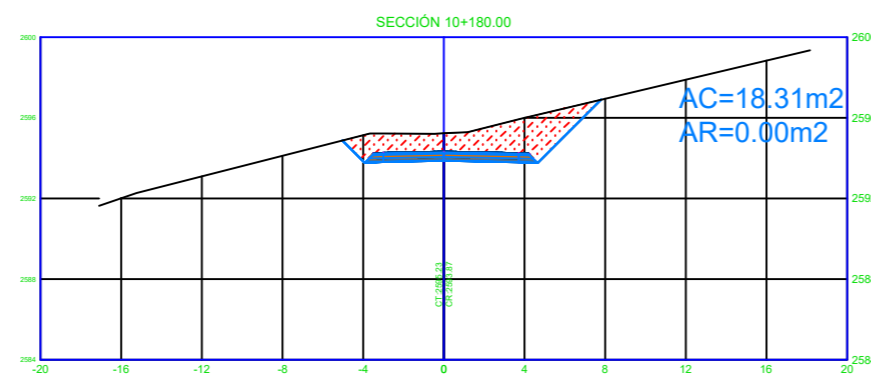
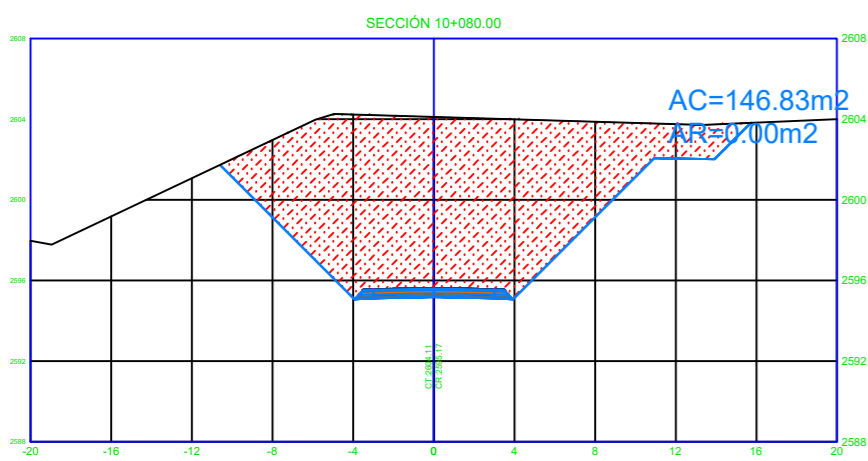
**ASESOR(s):**  
 Mg.Ing. Benites Chero Julio César  
 Orcid: 0000-0002-6482-0505

**APROBÓ**

JURADOS	
N°	FECHA
01	JULIO 2021
02	JULIO 2021
03	JULIO 2021
04	JULIO 2021

**DESCRIPCIÓN DEL PLANO**  
 SECCIONES TRANSVERSALES  
 ESCALA: 1/200  
 FECHA: JULIO 2021

**LAMINA N°:**  
 ST - 26



**TESIS:**  
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.

**UBICACIÓN:**  
Región: CAJAMARCA  
Provincia: CUTERVO  
Distrito: CUTERVO  
Localidad: CUTERVO - SAN JOSE DE CULLANMAYO

**ALUMNO(s):**  
Arrascaue Olivera Yean Harly  
Orcid: 0000-0002-4156-7690  
Mendoza Soberon Jose Homero  
Orcid: 0000-0002-3420-6838

**ASESOR(s):**  
Mg.Ing. Benites Chero Julio César  
Orcid: 0000-0002-6482-0505

**APROBÓ**

**JURADOS**

N°	FECHA
01	JULIO 2021
02	JULIO 2021
03	JULIO 2021
04	JULIO 2021

**DESCRIPCIÓN**

**DESCRIPCIÓN DEL PLANO**  
SECCIONES TRANSVERSALES

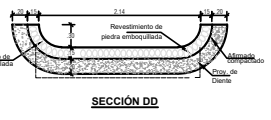
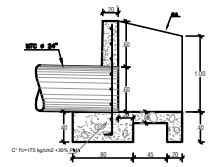
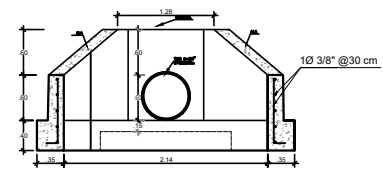
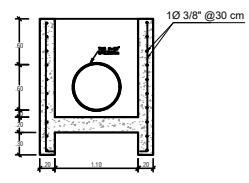
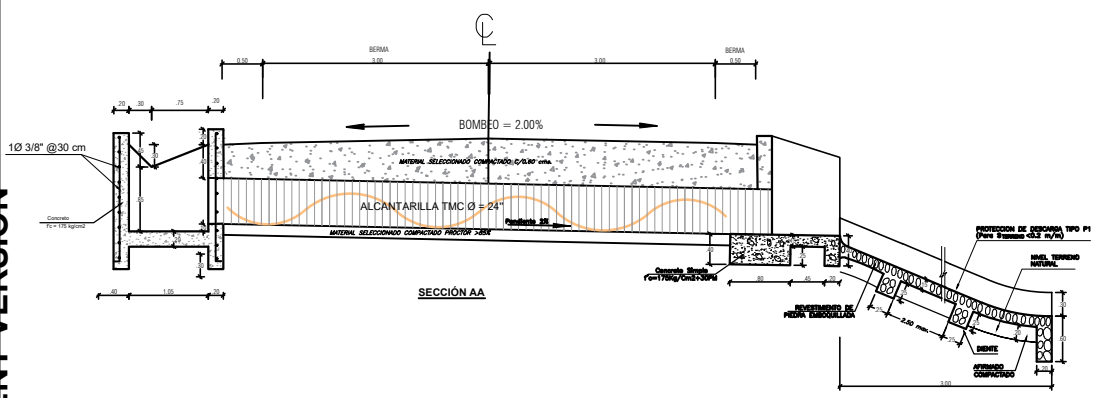
**ESCALA:**  
1/200  
**FECHA:**  
JULIO 2021

**LAMINA N° :**

**ST - 27**

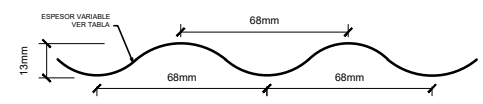
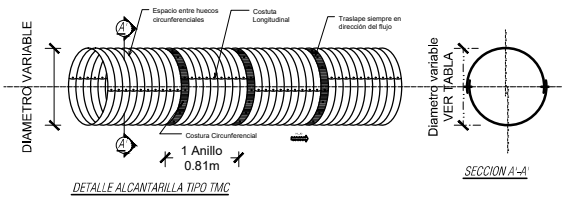
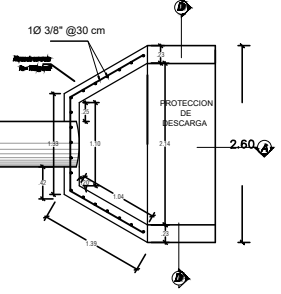
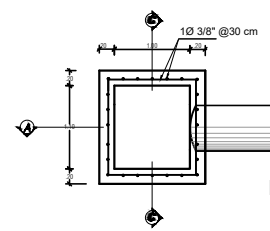
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



LOCALIZACION DE ALCANTARILLAS  
TMC - TUBERIA METALICA CORRUGADA

Nº	PROGRESIVA (Km)	DIÁMETRO Ø(")	LONGITUD L(m)	PENDIENTE (%)	ALTURA MINIMA h(cm)
01	0+138	24	9.30	2.00	0.60
02	0+495	24	9.30	2.00	0.60
03	0+880	24	9.30	2.00	0.60
04	0+950	24	9.30	2.00	0.60
05	1+180	24	9.30	2.00	0.60
06	1+880	24	9.30	2.00	0.60
07	2+560	24	9.30	2.00	0.60
08	2+870	24	9.30	2.00	0.60
09	3+120	24	9.30	2.00	0.60
10	3+370	24	9.30	2.00	0.60
11	3+400	24	9.30	2.00	0.60
12	3+715	24	9.30	2.00	0.60
13	3+970	24	9.30	2.00	0.60
14	4+580	24	9.30	2.00	0.60
15	4+912	24	9.30	2.00	0.60
16	5+110	24	9.30	2.00	0.60
17	5+830	24	9.30	2.00	0.60
18	6+050	24	9.30	2.00	0.60
19	6+590	24	9.30	2.00	0.60
20	7+150	24	9.30	2.00	0.60
21	7+366	24	9.30	2.00	0.60
22	7+650	24	9.30	2.00	0.60
23	8+090	24	9.30	2.00	0.60
24	8+335	24	9.30	2.00	0.60
25	8+615	24	9.30	2.00	0.60
26	9+100	24	9.30	2.00	0.60
27	9+290	24	9.30	2.00	0.60
28	9+530	24	9.30	2.00	0.60
29	9+838	24	9.30	2.00	0.60
30	10+020	24	9.30	2.00	0.60
31	10+220	24	9.30	2.00	0.60



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
DE LA ALCANTARILLA TMC

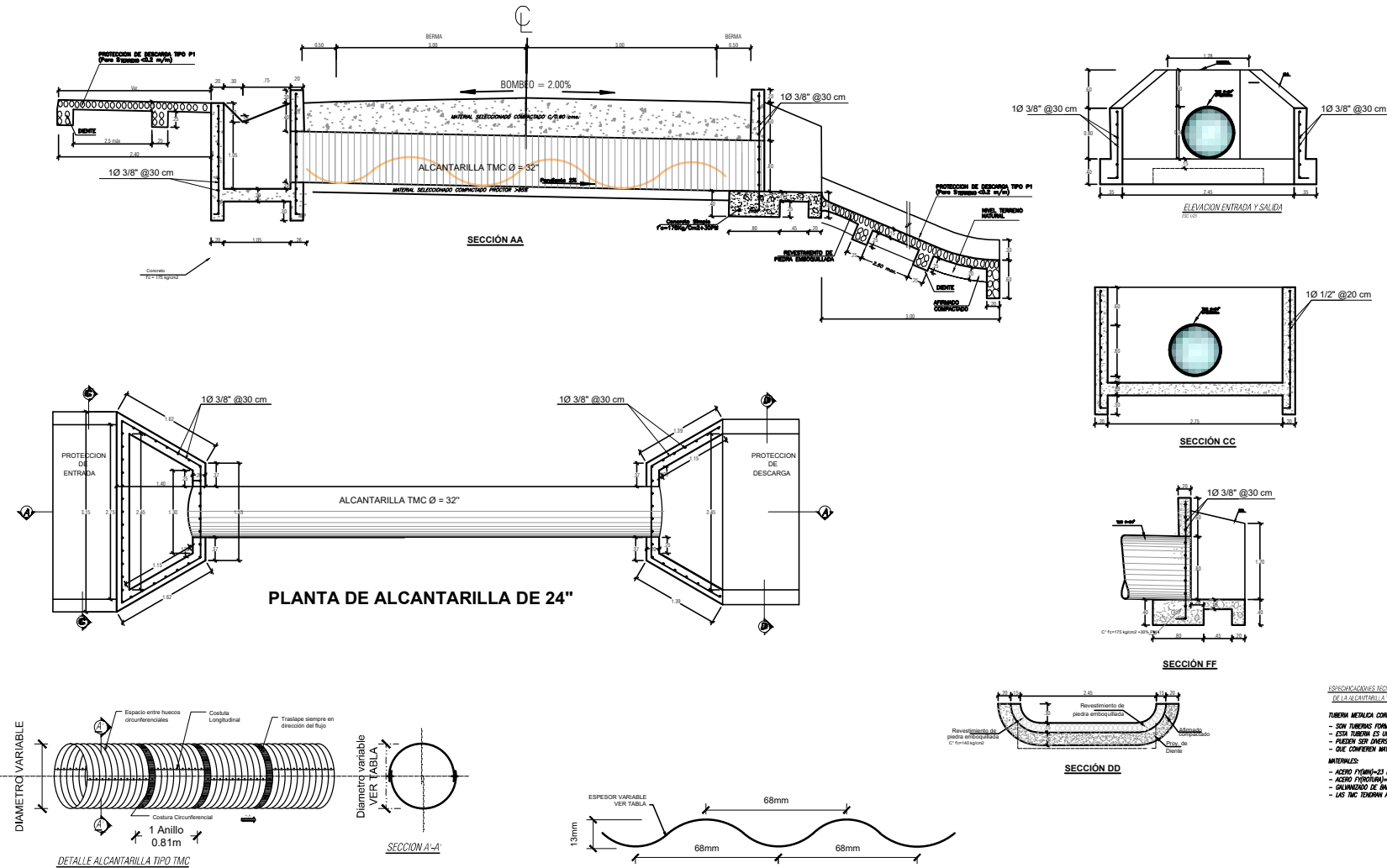
TUBERIA METALICA CORRUGADA TMC

- SON TUBERIAS FORMADAS POR PLANCHAS DE ACERO CORRUGADO, GALVANIZADO UNIDAS POR PERROS
- ESTA TUBERIA ES UN PRODUCTO DE GRAN RESISTENCIA ESTRUCTURAL, LA SECCION DE ESTAS TUBERIAS
- PUEDE SER DIVERSAS FORMAS: CIRCULARES, ELIPTICAS, ABIGONADAS, O DE AREA, CON COSTURAS SUPERFUNDIDAS
- QUE CONFEREN MAYOR CAPACIDAD ESTRUCTURAL, FORMANDO UNA TUBERIA CASI HERMETICA, DE FACIL ARMADO

MATERIALES:

- ACERO P10000-23 kg/m<sup>2</sup> ( ACERO M-218-M-16745M-580)
- ACERO P10000-31 kg/m<sup>2</sup> ( ACERO M-218-M-16745M-580)
- GALVANIZADO DE BAÑO CALIENTE TMC, CON REFORZAMIENTO UNIDO DE 80 MICRAS POR LADO-450M-4-123
- USO TMC TUBERIA INCONSUMIBLE, GRUPOS DE CONJUNTO Y PERROS DE ANCLAJE-153-4-148

	<b>TESIS:</b> DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.	<b>UBICACIÓN:</b> Región: Cajamarca Provincia: Cutervo Distrito: Cutervo Localidad: Cutervo - san Jose de Cullanmayo	<b>ALUMNO:</b> Arrascue Olivera Yean Harly Orcid: 0000-0002-4156-7690 Mendoza Soberon Jose Homero	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Julio César, Benites Chero Orcid: 0000-0002-6482-0505	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b> DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PLANO ALCANTARILLA TCM Ø24"	ESCALA: 1/100 FECHA: JULIO 2021	LAMINA N°: ALC-01
						N° FECHA 01 JULIO 2022 02 JULIO 2022 03 JULIO 2022			



LOCALIZACIÓN DE ALCANTARILLAS TMC - TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA

N°	PROGRESIVA (Km)	DIÁMETRO Ø(")	LONGITUD L(m)	PENDIENTE (%)	ALTURA MÍNIMA h(cm)
01	1+340	32	9.30	2.00	0.60
02	2+080	32	9.30	2.00	0.60
03	2+560	32	9.30	2.00	0.60
04	5+370	32	9.30	2.00	0.60
05	5+590	32	9.30	2.00	0.60
06	6+280	32	9.30	2.00	0.60
07	6+470	32	9.30	2.00	0.60

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA ALCANTARILLA TMC:**

**TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA TMC**

- SON TUBERÍAS FORMADAS POR PLANCHAS DE ACERO CORRUGADO, GALVANIZADO UNIDAS POR PERROS
- ESTA TUBERÍA ES UN PRODUCTO DE GRAN RESISTENCIA ESTRUCTURAL, LA SECCIÓN DE ESTAS TUBERÍAS
- PUEDE SER DIVERSOS FORMAS: CIRCULARES, ELÍPTICAS, ABANICADAS, O DE ARCO, CON COSTURAS SUPERFUNDIDAS
- QUE COMPRENEN MAYOR CAPACIDAD ESTRUCTURAL, FORMANDO UNA TUBERÍA CASI HERMÉTICA, DE FÁCIL ARMADO

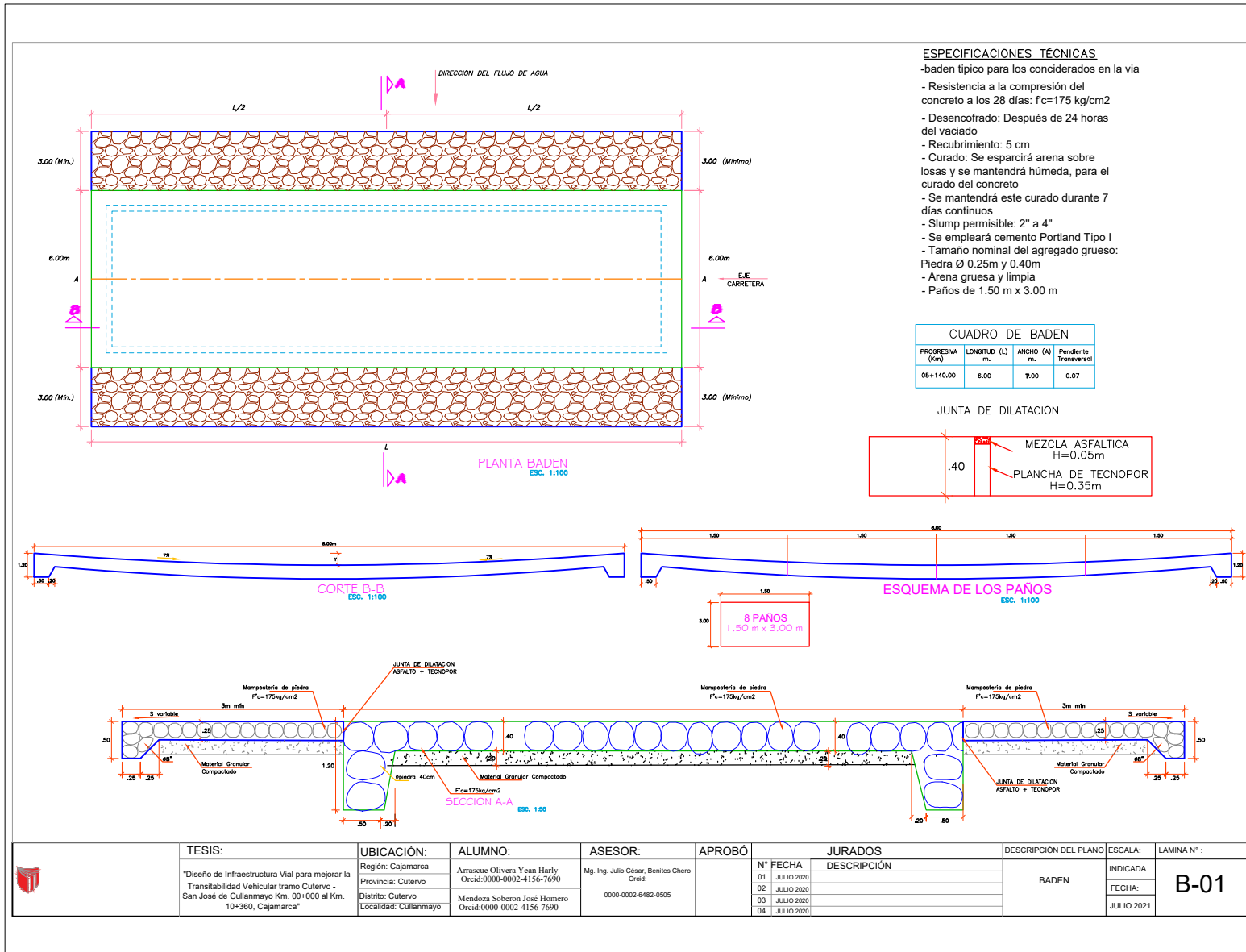
**MATERIALES:**

- ACERO P190M-23 kg/Anch ( ACERO M-218-M-167-ASTM-500)
- ACERO P190M-31 kg/Anch ( ACERO M-218-M-167-ASTM-569)
- GALVANIZADO DE BAÑO CALIENTE TMC, CON REVESTIMIENTO UNIDO DE 80 MICRAS POR LADO-ASTM-A-123
- LAS TMC TUBERÍAS INDICADAS, CÍRCULOS DE CÓNCRETO Y PERROS DE ANCLAJE-ASTM A-148

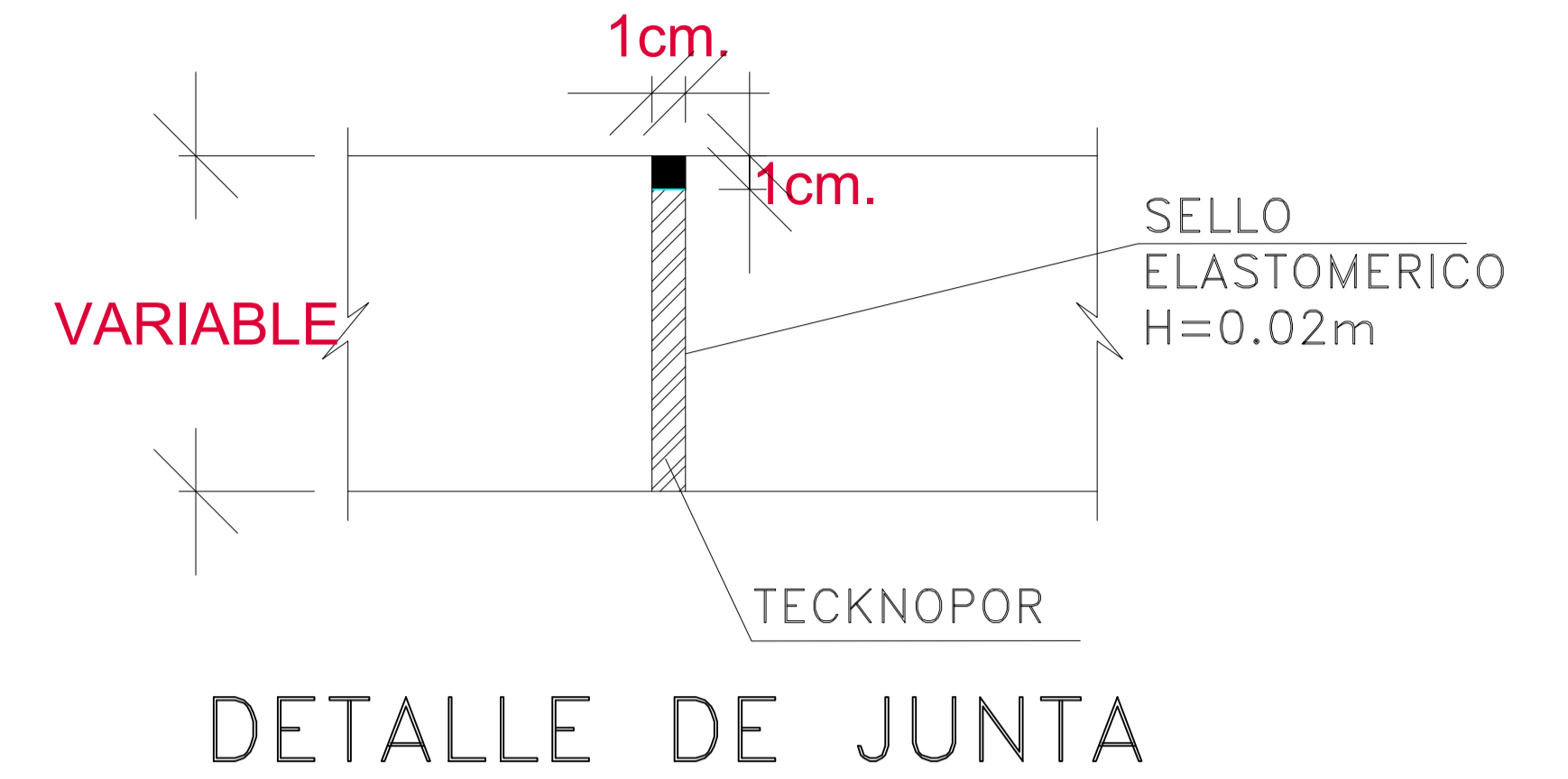
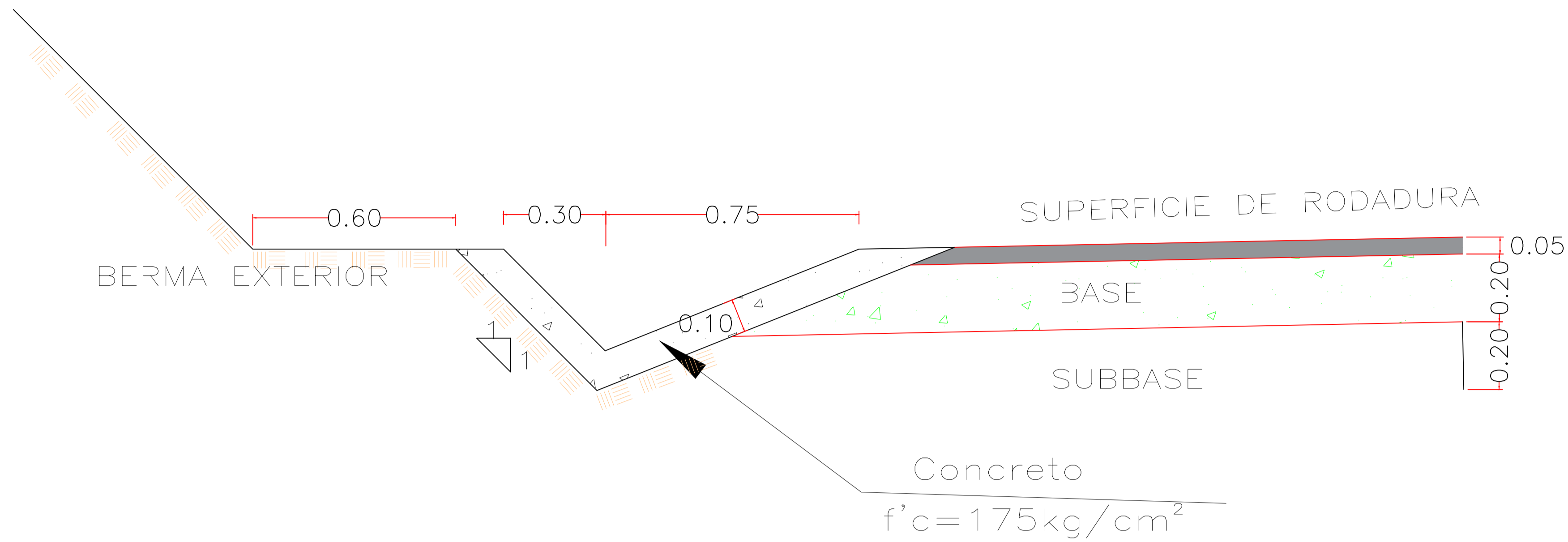


<b>TESIS:</b> DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO-SAN JOSE DE CULLANMAYO KM. 00+000-10+360, CAJAMARCA.	<b>UBICACIÓN:</b> Región: Cajamarca Provincia: Cutervo Distrito: Cutervo Localidad: Cutervo - san Jose de Cullanmayo	<b>ALUMNO:</b> Arrasque Olivera Yean Harly Orcid: 0000-0002-4156-7690 Mendoza Soberon Jose Homero	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Julio César, Benites Chero Orcid: 0000-0002-6482-0505	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		DESCRIPCIÓN DEL PLANO ALCANTARILLA TCM Ø32"	ESCALA: 1/100	LAMINA N° : ALC-01
					N° FECHA DESCRIPCIÓN				
					01 JULIO 2022				
					02 JULIO 2022				
03 JULIO 2022		FECHA: JULIO 2021							

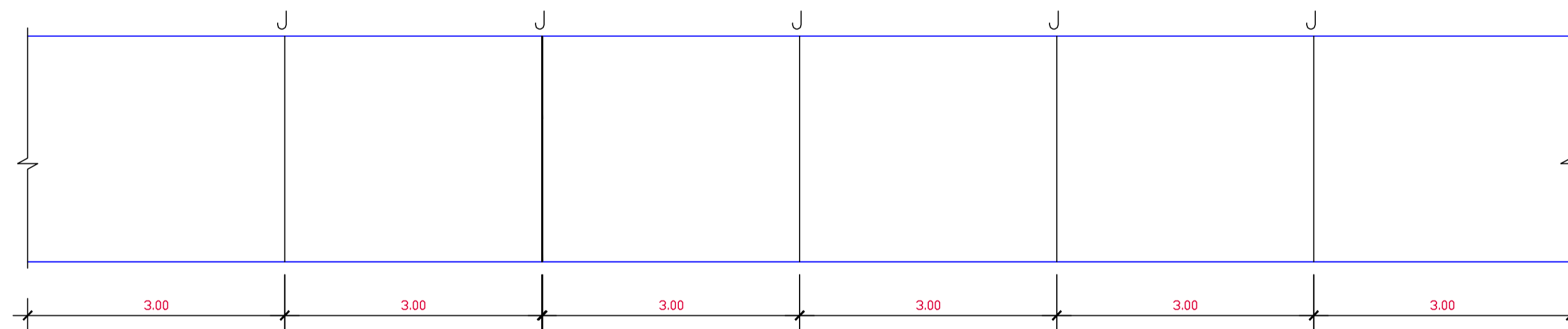




	<b>TESIS:</b>	<b>UBICACIÓN:</b>	<b>ALUMNO:</b>	<b>ASESOR:</b>	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PLANO</b>	<b>ESCALA:</b>	<b>LAMINA N°:</b>	
	"Diseño de Infraestructura Vial para mejorar la Transitableidad Vehicular tramo Cutervo - San José de Cullánmayo Km. 00+000 al Km. 10+360, Cajamarca"	Región: Cajamarca	Atrascue Olivera Yean Harly	Mg. Ing. Julio César, Benites Chero	N° FECHA	DESCRIPCIÓN	BADEN	INDICADA	JULIO 2021	B-01
		Provincia: Cutervo	Orcid:0000-0002-4156-7690	Orcid:						
		Distrito: Cutervo	Mendoza Soberon José Homero	Orcid:0000-0002-4156-7690						
Localidad: Cullánmayo				01 JULIO 2020						
				02 JULIO 2020						
				03 JULIO 2020						
				04 JULIO 2020						

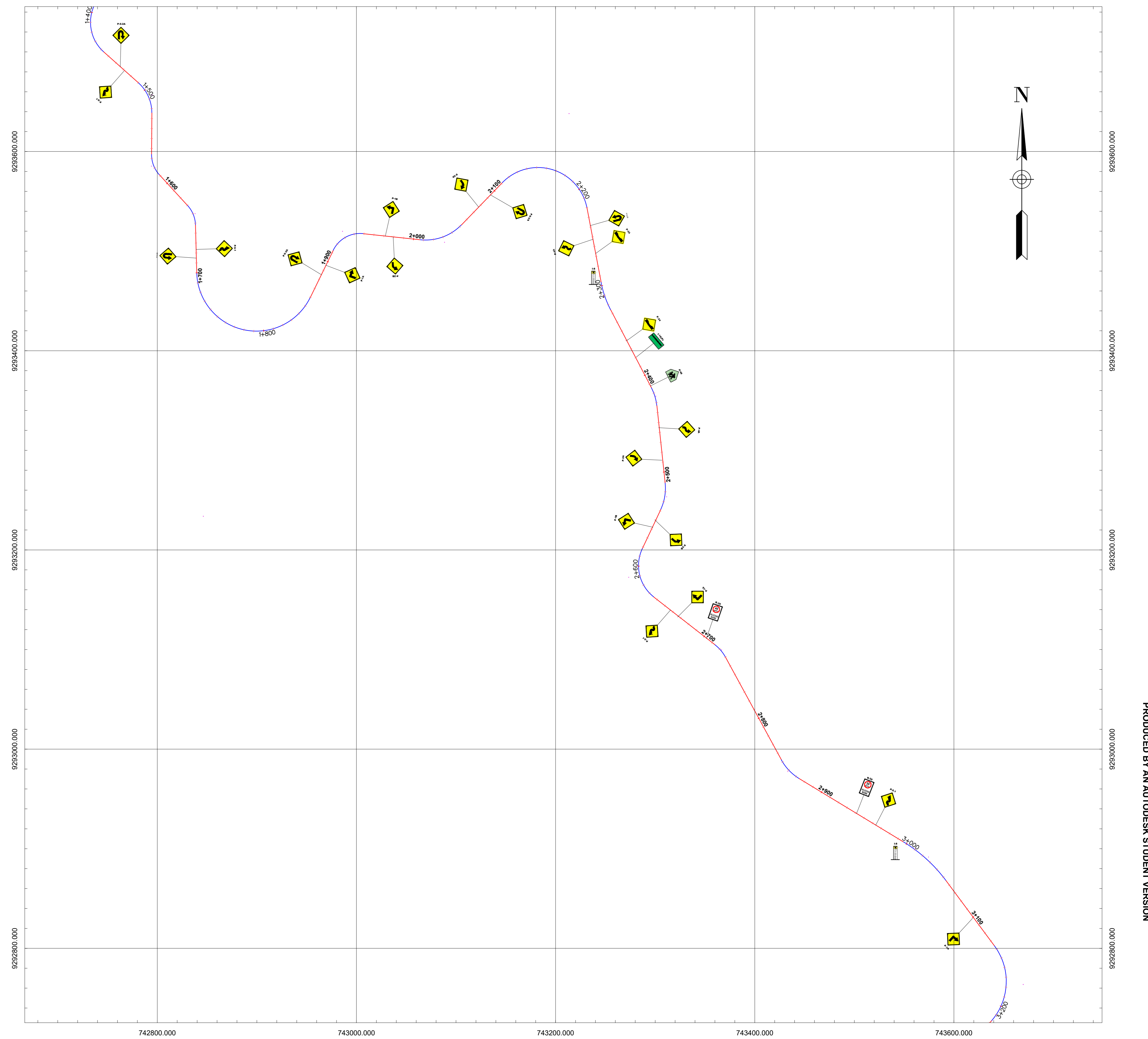
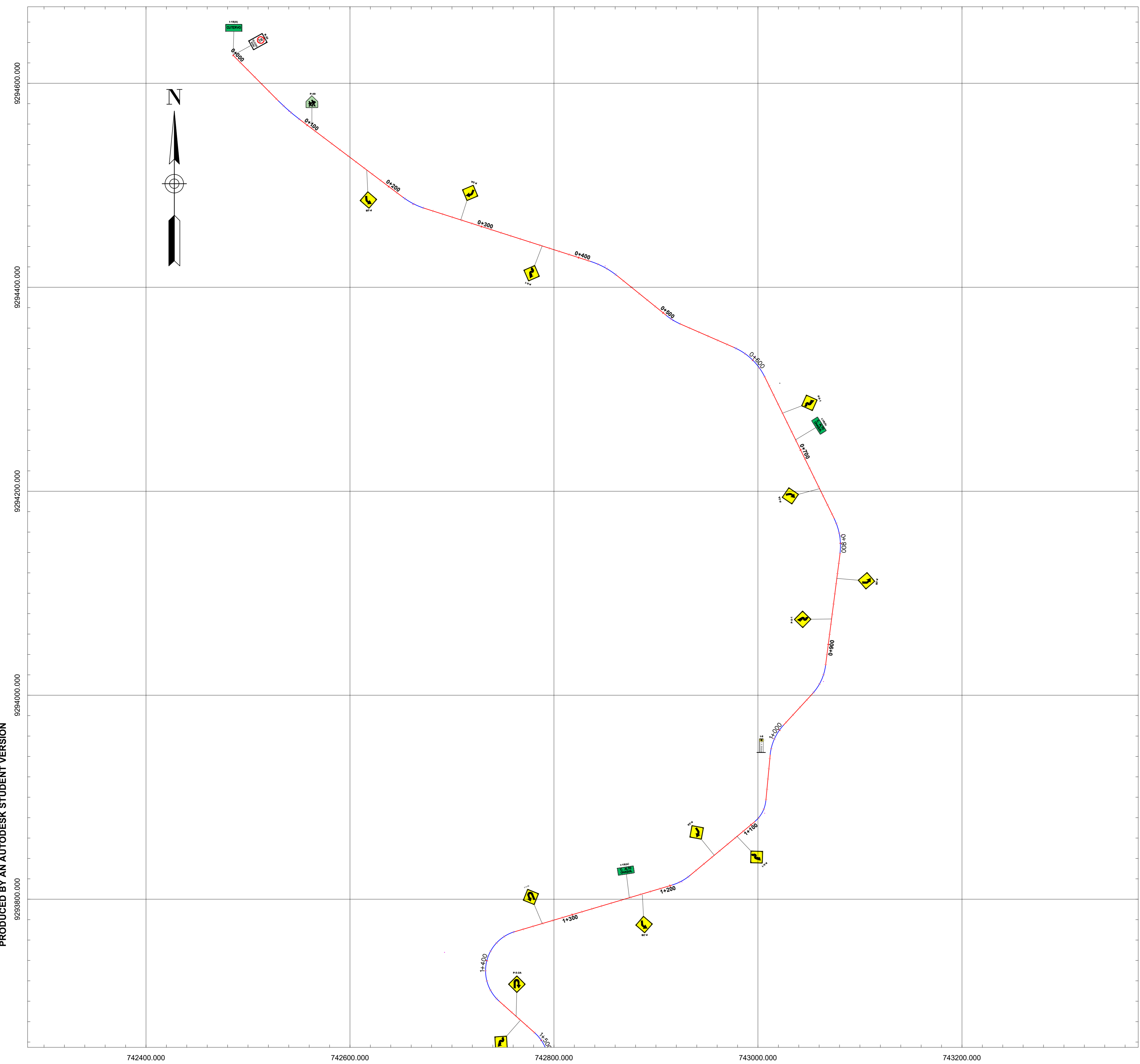


JUNTA – PLANTA  
ESC. 1:100



NOTA:

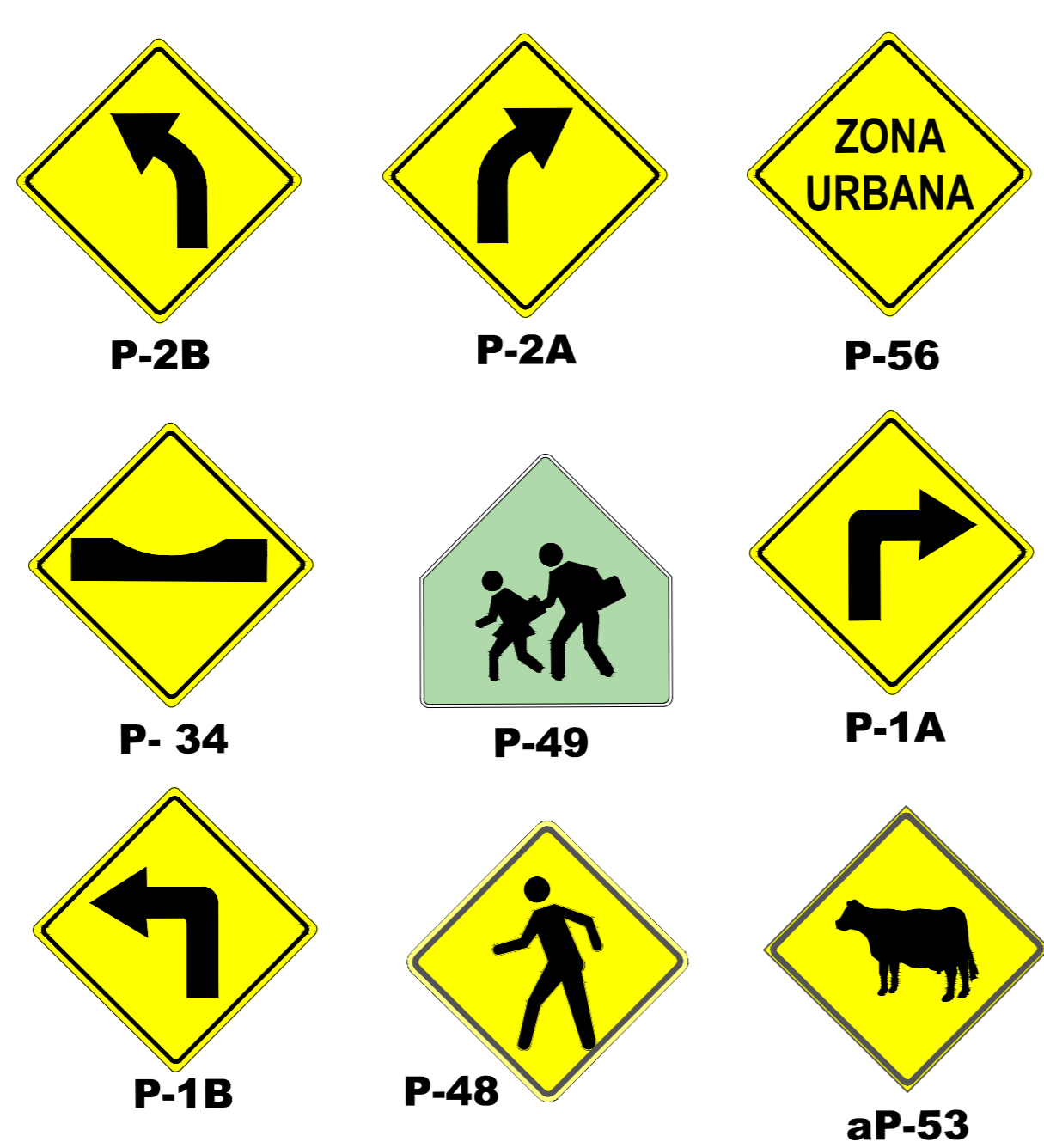
- 1.- CONSTRUIR LAS JUNTAS CADA 3m, USAR SELLANTE ELASTICO Y UN IMPRIMANTE PARA MEJORAR LA ADHERENCIA.
- 2.- CONCRETO DE NIVELACION  $f'c=100 \text{ Kg/cm}^2$
- 3.- CONCRETO  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ . Acero de refuerzo  $f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- 4.- CONCRETO DE CUNETAS  $f'c= 175 \text{ Kg/cm}^2$



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

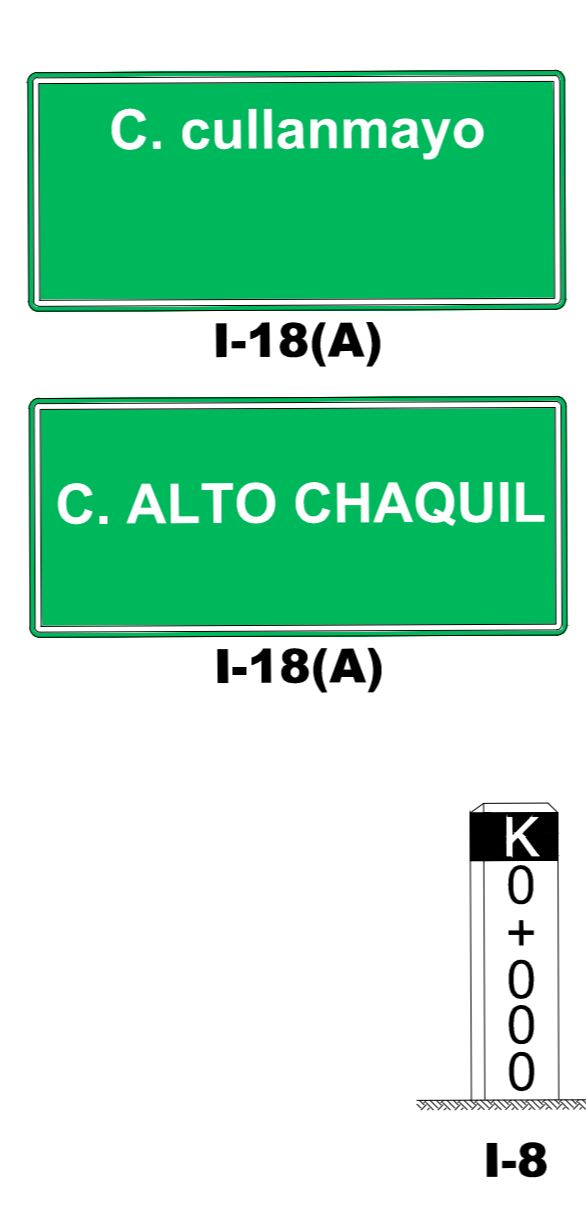
RELACION DE SEÑALES PREVENTIVAS (S.P.)  
0.60 x 0.60 ESCALA (S/E)



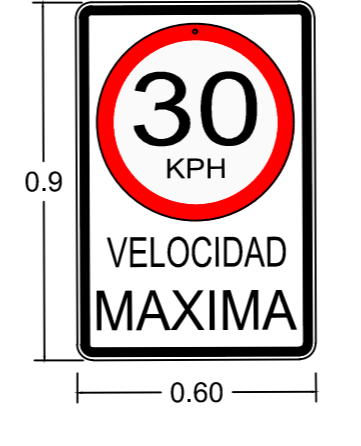
RELACION DE SEÑALES REGLAMENTARIAS (S.R.)  
0.90 x 0.60 ESCALA (S/E)



RELACION DE SEÑALES INFORMATIVAS (S.I.)



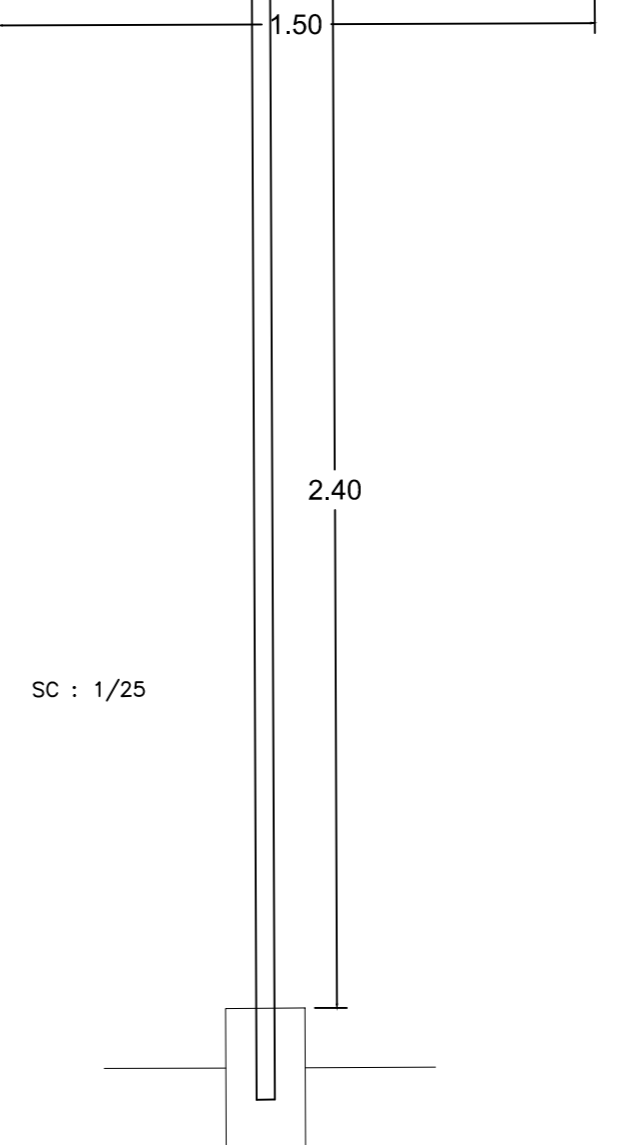
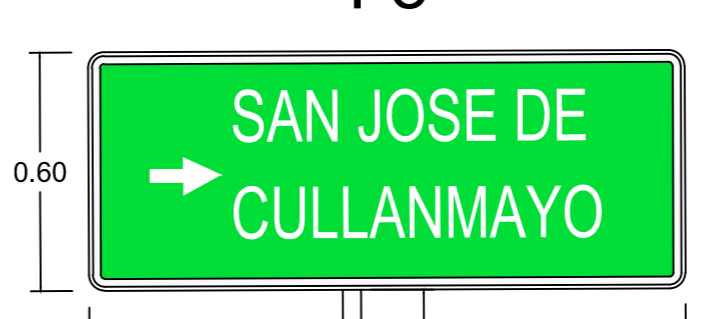
REGULADORA



PREVENTIVA

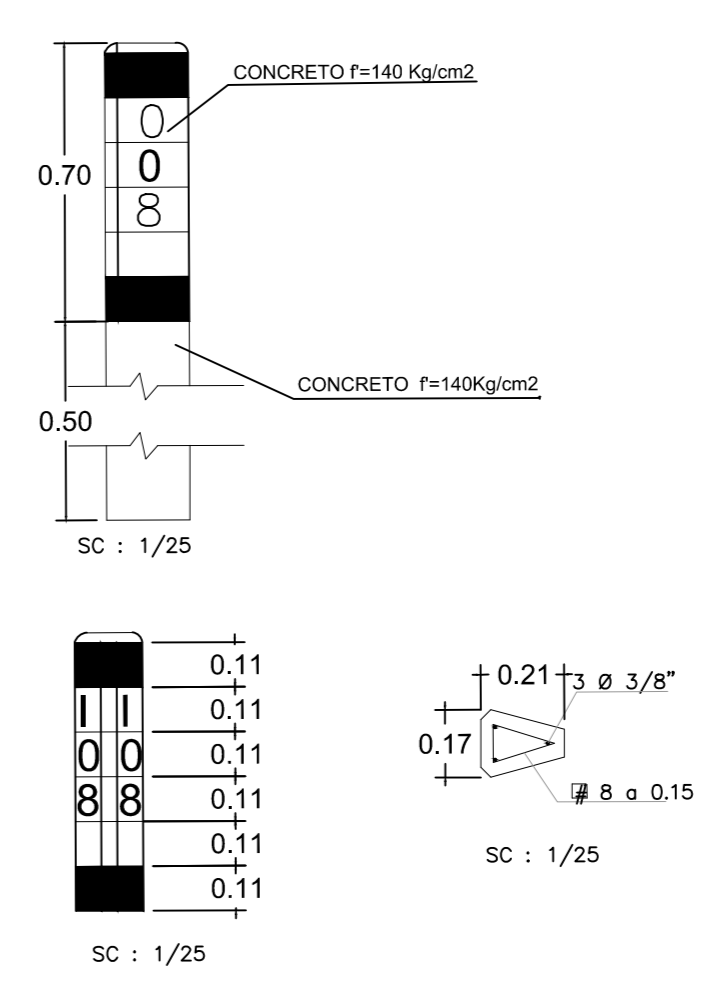


INFORMATIVA I-8



CONCRETO: f'c=140 Kg/cm<sup>2</sup>  
 ARMADURA: ACERO DE REFUERZO 3 Ø 3/8" ESTRIBOS DE ALAMBRE N°8 A 0.15 LON. 1.20 m  
 INSCRIPCION: EN BAJO RELIEVE DE 12 mm DE PROFUNDIDAD  
 LOS POSTES SE PINTARON DE BLANCO CON BANDAS NEGRAS DE ACUERDO CON TRES MANOS DE PINTURA AL OLEO  
 CIMENTACION: CONCRETO f'c = 140 Kg/cm<sup>2</sup>

HITO KILOMETRICO



TESIS:  
 "Diseño de Infraestructura Vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo - San Jose de Cullanmayo km. 00+000 al km. 10+360, Cajamarca.

UBICACIÓN:  
 Región: Cajamarca  
 Provincia: Cutervo  
 Distrito: Cutervo  
 Localidad: Cutervo - San Jose de Cullanmayo

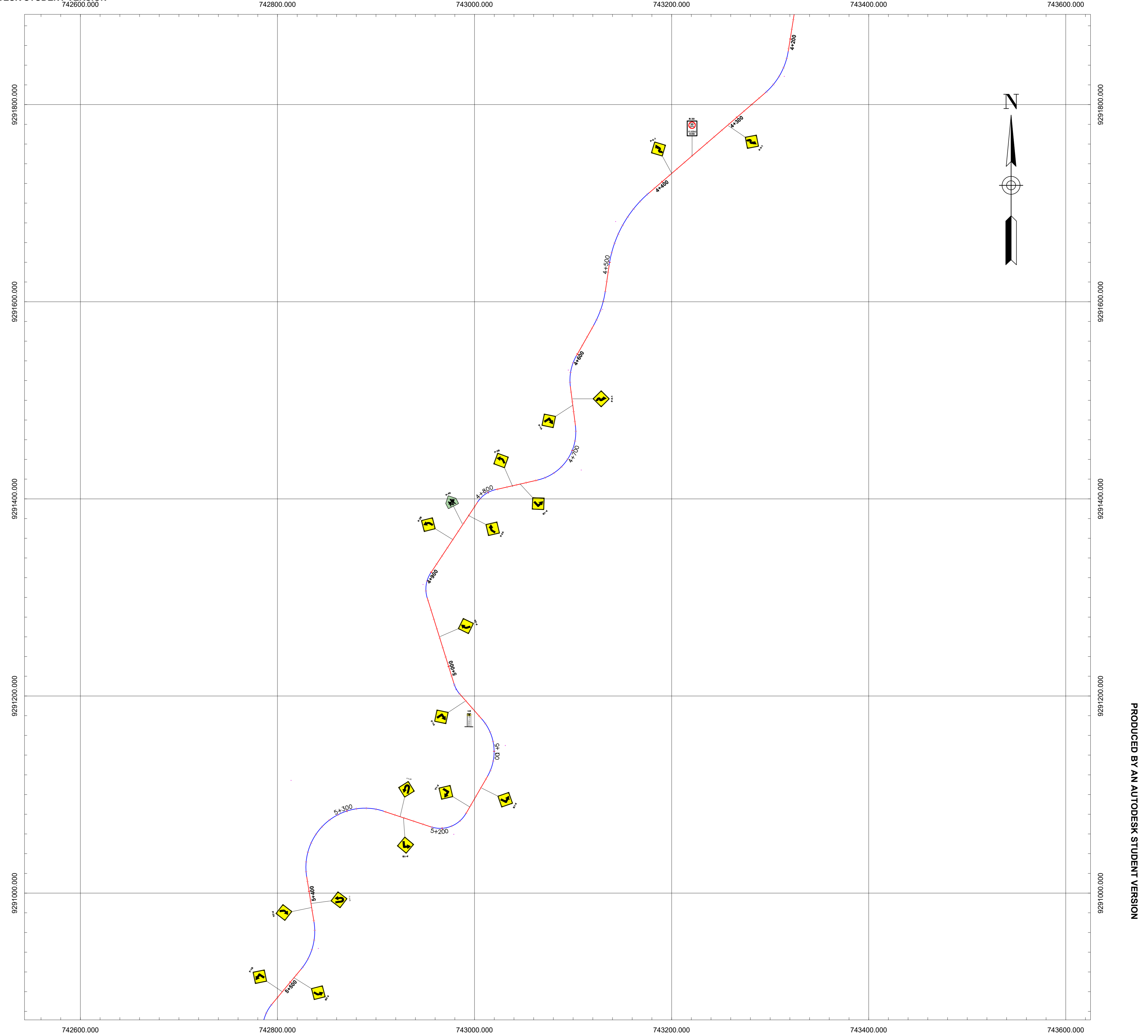
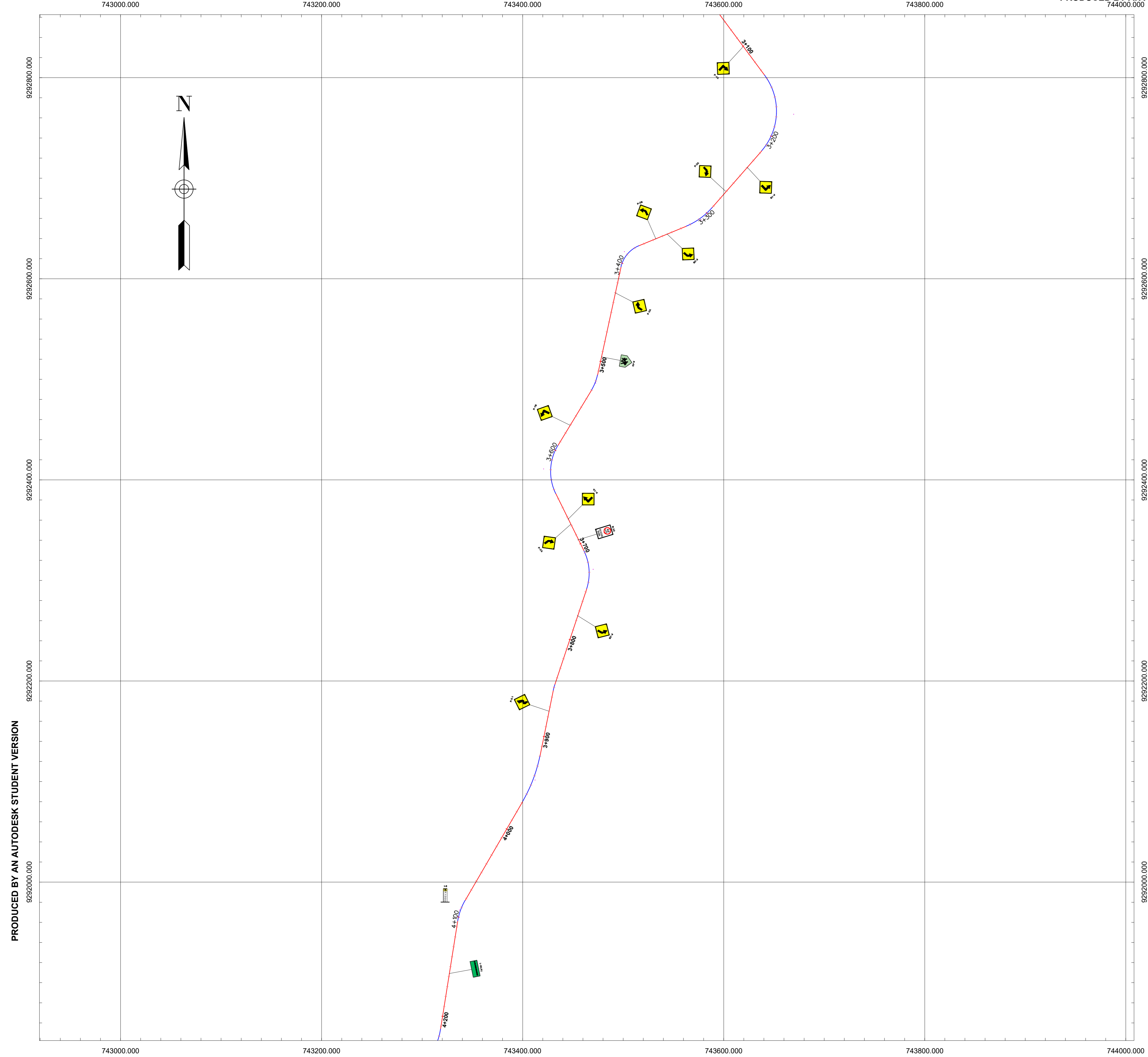
ALUMNO:  
 Arrascue Olivera Yean Harly  
 Orcid: 0000-0002-4156-7690  
 Mendoza Soberon Jose Homero  
 Orcid: 0000-0002-3420-6838

ASESOR:  
 Mg. Ing. Julio César Benites Chero  
 Orcid: 0000 - 0002 - 6482 - 0505

APROBÓ

JURADOS		DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	1: 2000	
01	Julio 2021		FECHA:	PSSV-C
02	Julio 2021		Julio 2021	
03	Julio 2021			
04	Julio 2021			

DESCRIPCIÓN DEL PLANO: PLANO SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL  
 ESCALA: 1: 2000  
 FECHA: Julio 2021  
 LAMINA N° : PSSV-C



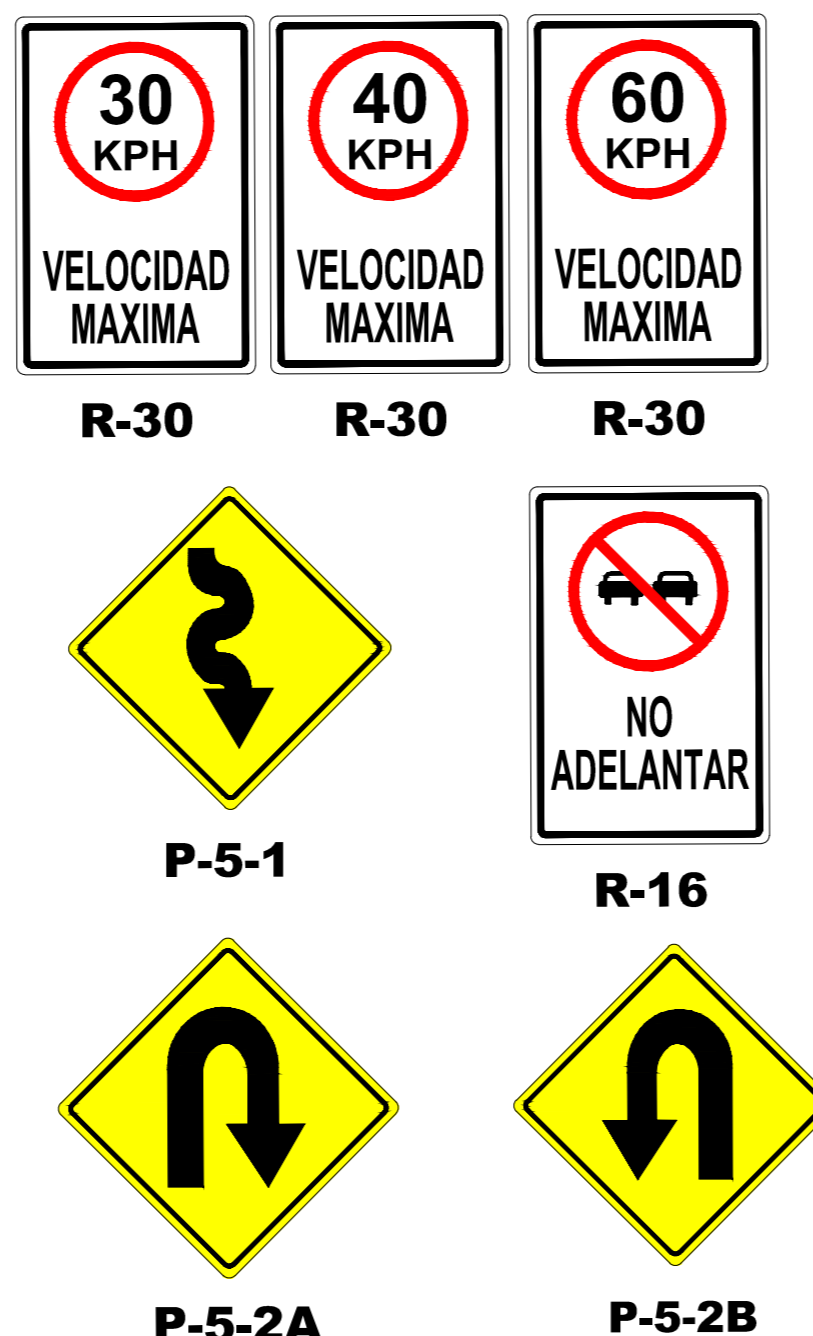
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

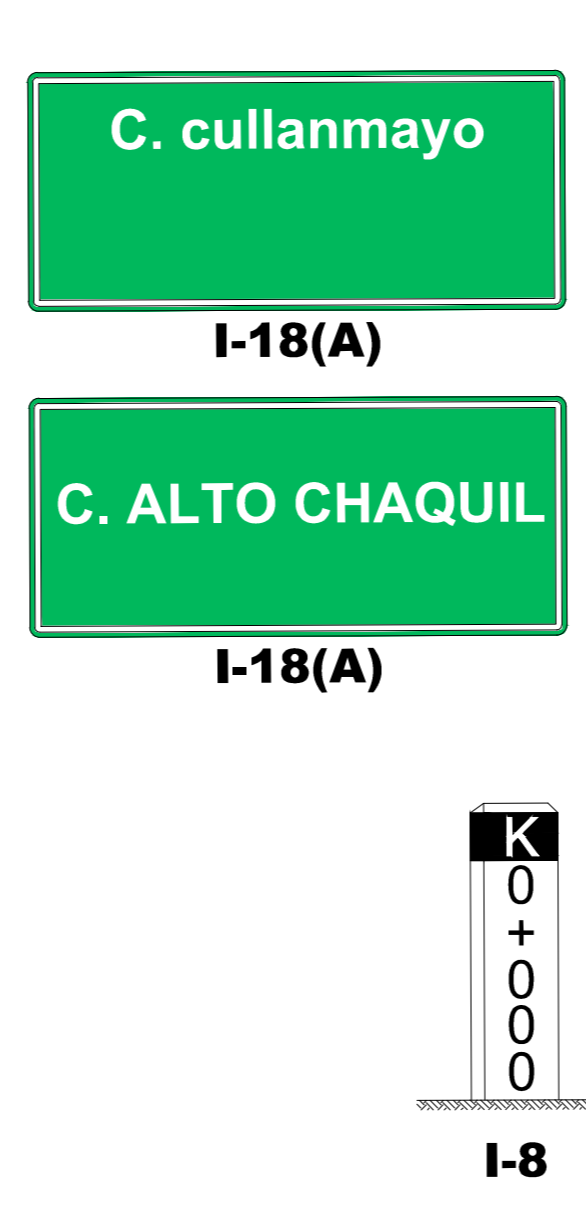
RELACION DE SEÑALES PREVENTIVAS (S.P.)  
0.60 x 0.60 ESCALA (S/E)



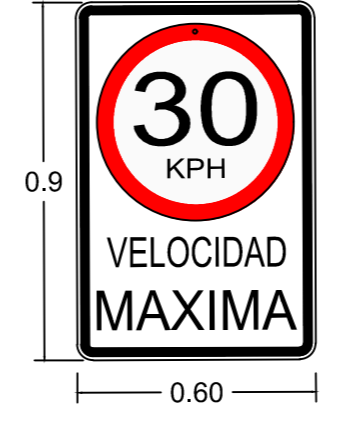
RELACION DE SEÑALES REGLAMENTARIAS (S.R.)  
0.90 x 0.60 ESCALA (S/E)



RELACION DE SEÑALES INFORMATIVAS (S.I.)



REGULADORA



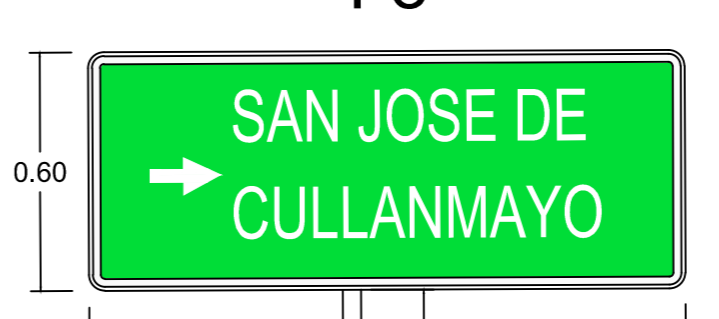
SC : 1/25

PREVENTIVA



SC : 1/25

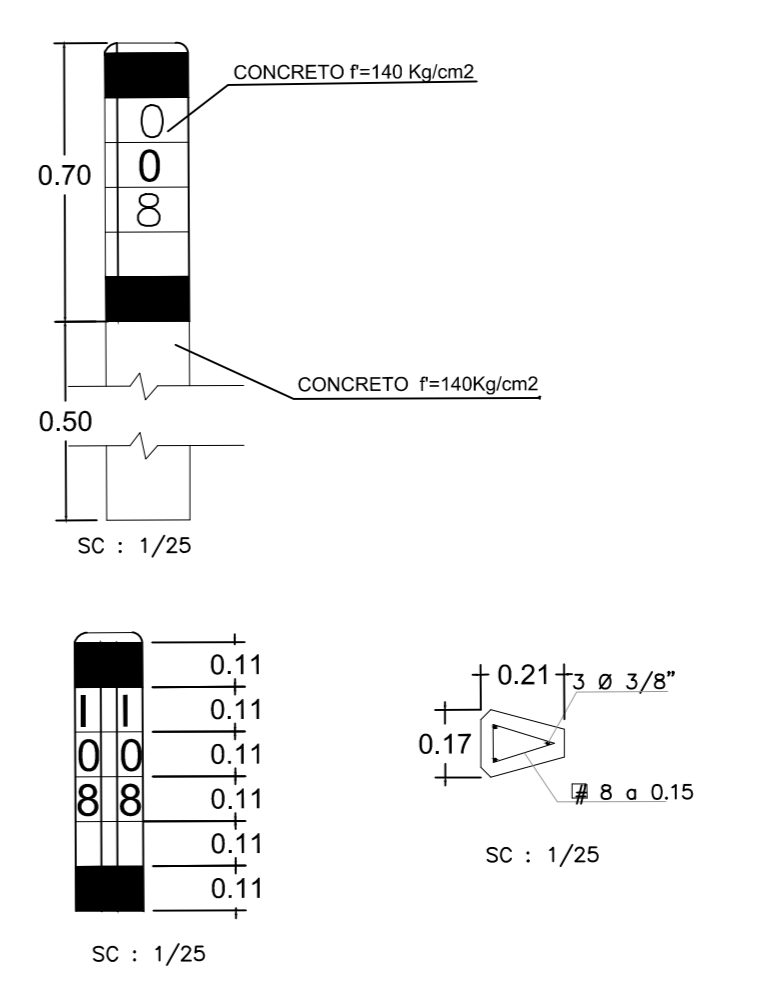
INFORMATIVA I-8

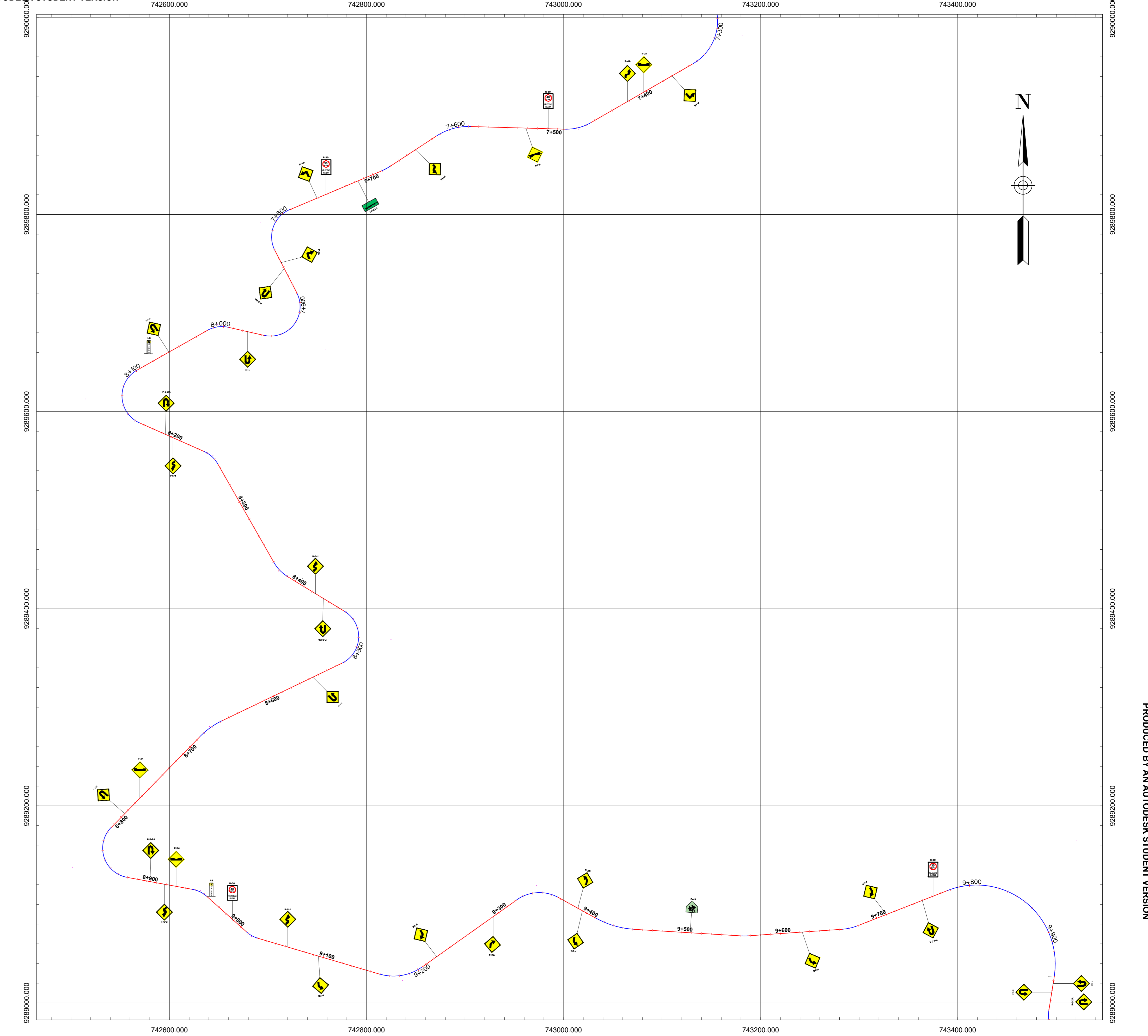
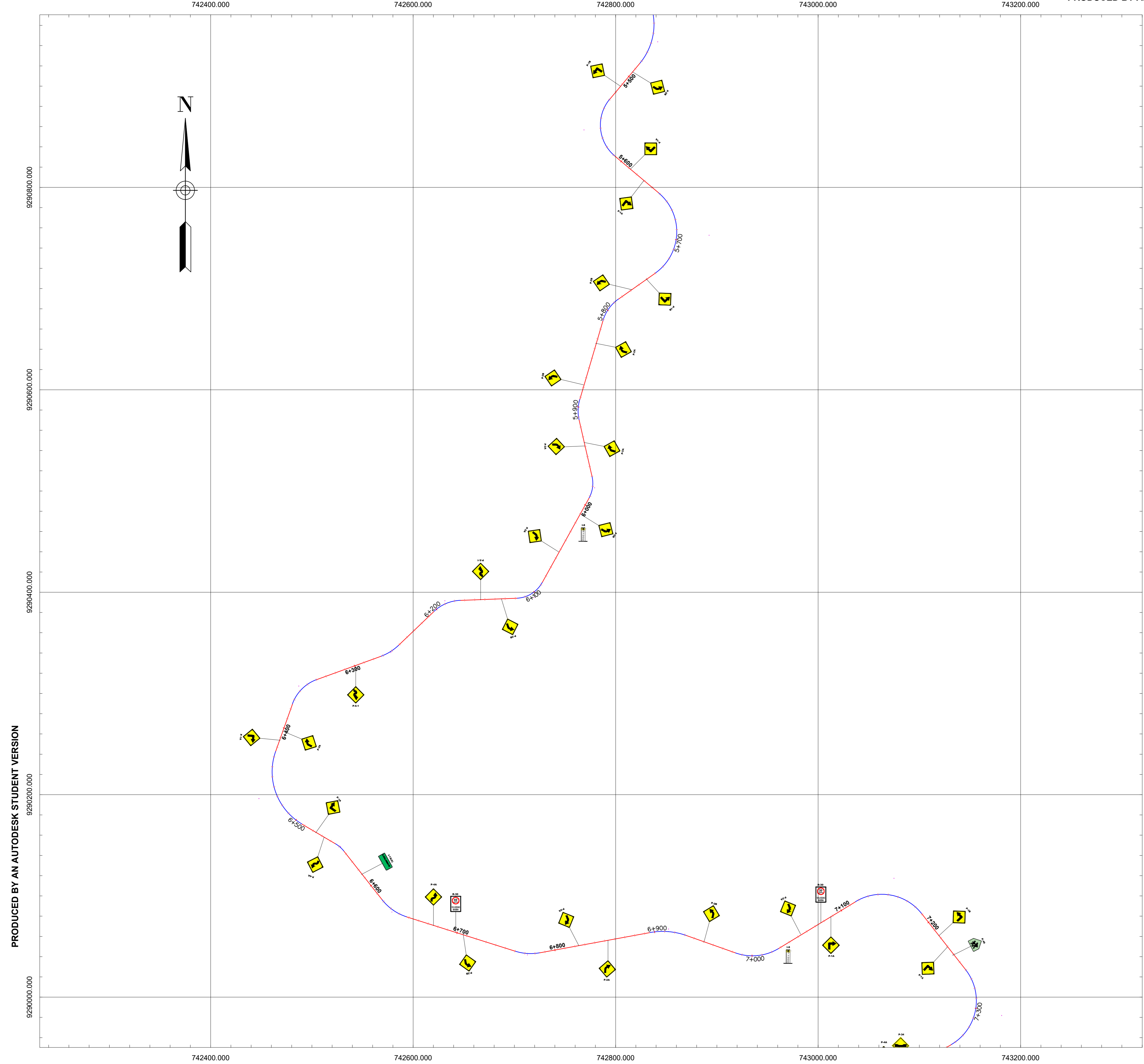


SC : 1/25

CONCRETO: f'c=140 Kg/cm<sup>2</sup>  
 ARMADURA: ACERO DE REFUERZO 3 Ø 3/8" ESTRIBOS DE ALAMBRE N°8 A 0.15 LON. 1.20 m  
 INSCRIPCION: EN BAJO RELIEVE DE 12 mm DE PROFUNDIDAD  
 LOS POSTES SE PINTARON DE BLANCO CON BANDAS NEGRAS DE ACUERDO CON TRES MANOS DE PINTURA AL OLEO  
 CIMENTACION: CONCRETO f'c = 140 Kg/cm<sup>2</sup>

HITO KILOMETRICO

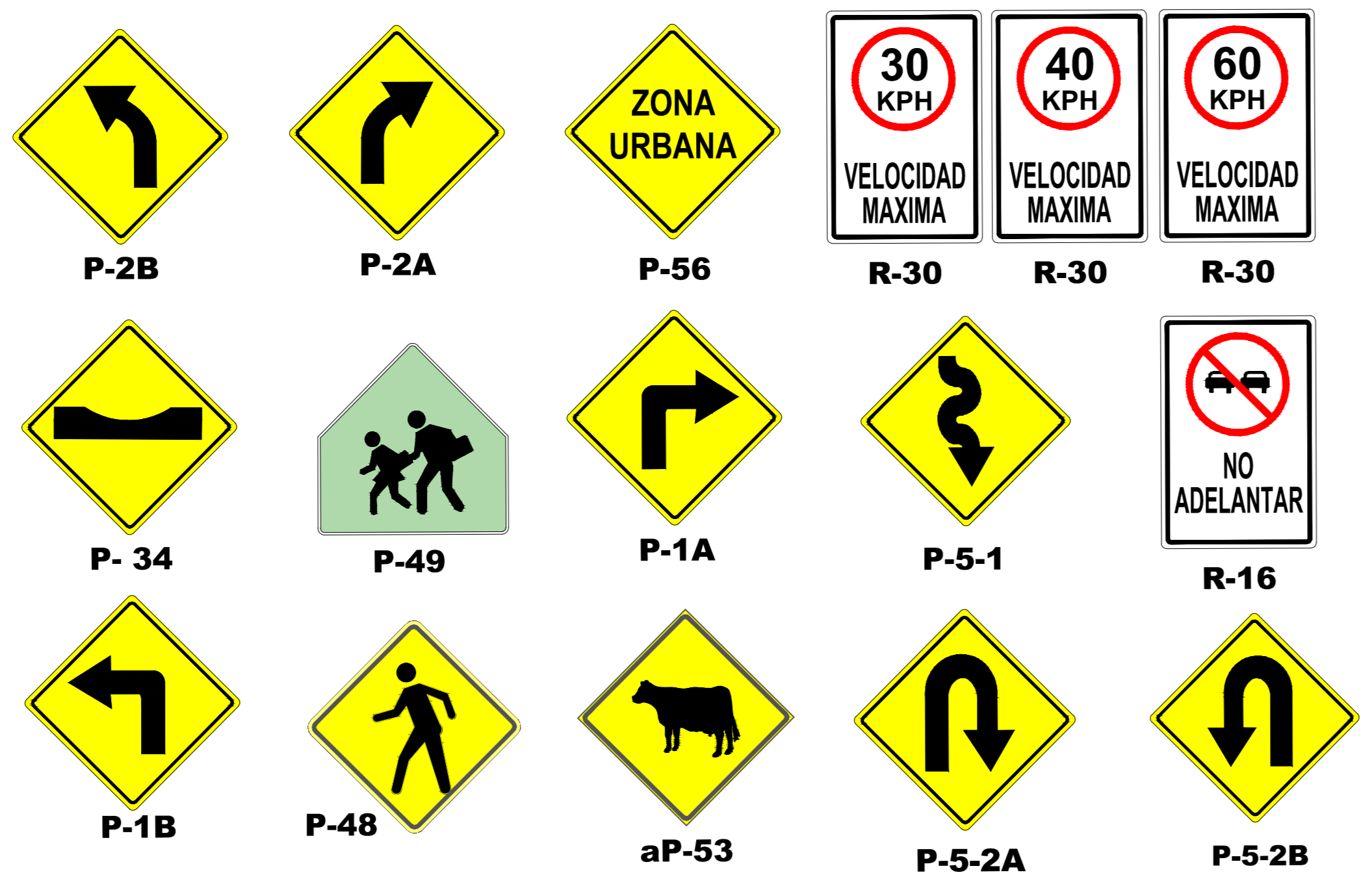




PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

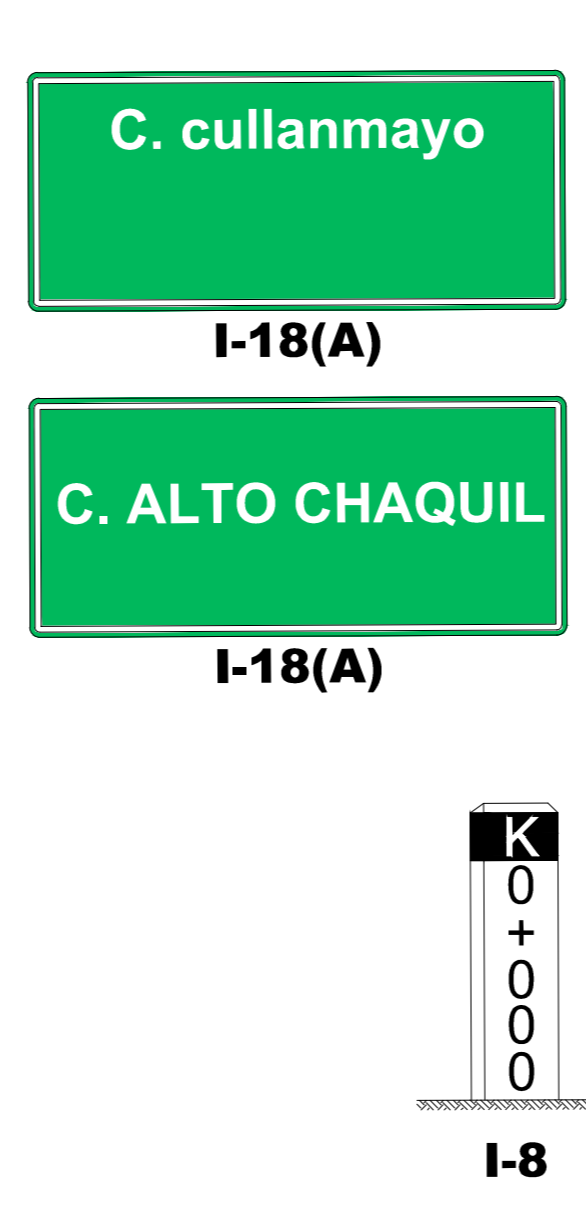
RELACION DE SEÑALES PREVENTIVAS (S.P.)  
0.60 x 0.60 ESCALA (S/E)



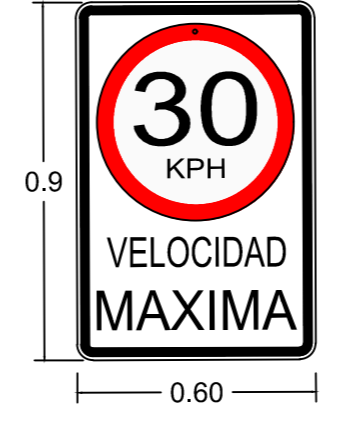
RELACION DE SEÑALES REGLAMENTARIAS (S.R.)  
0.90 x 0.60 ESCALA (S/E)



RELACION DE SEÑALES INFORMATIVAS (S.I.)



**REGULADORA**



SC : 1/25

**PREVENTIVA**



SC : 1/25

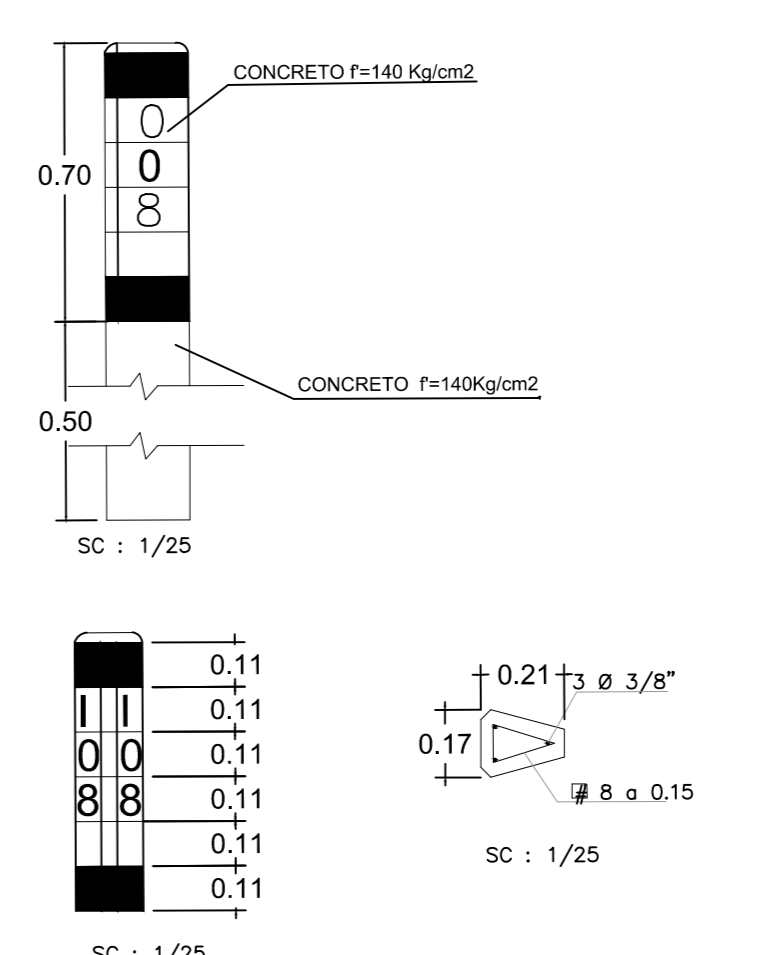
**INFORMATIVA I-8**



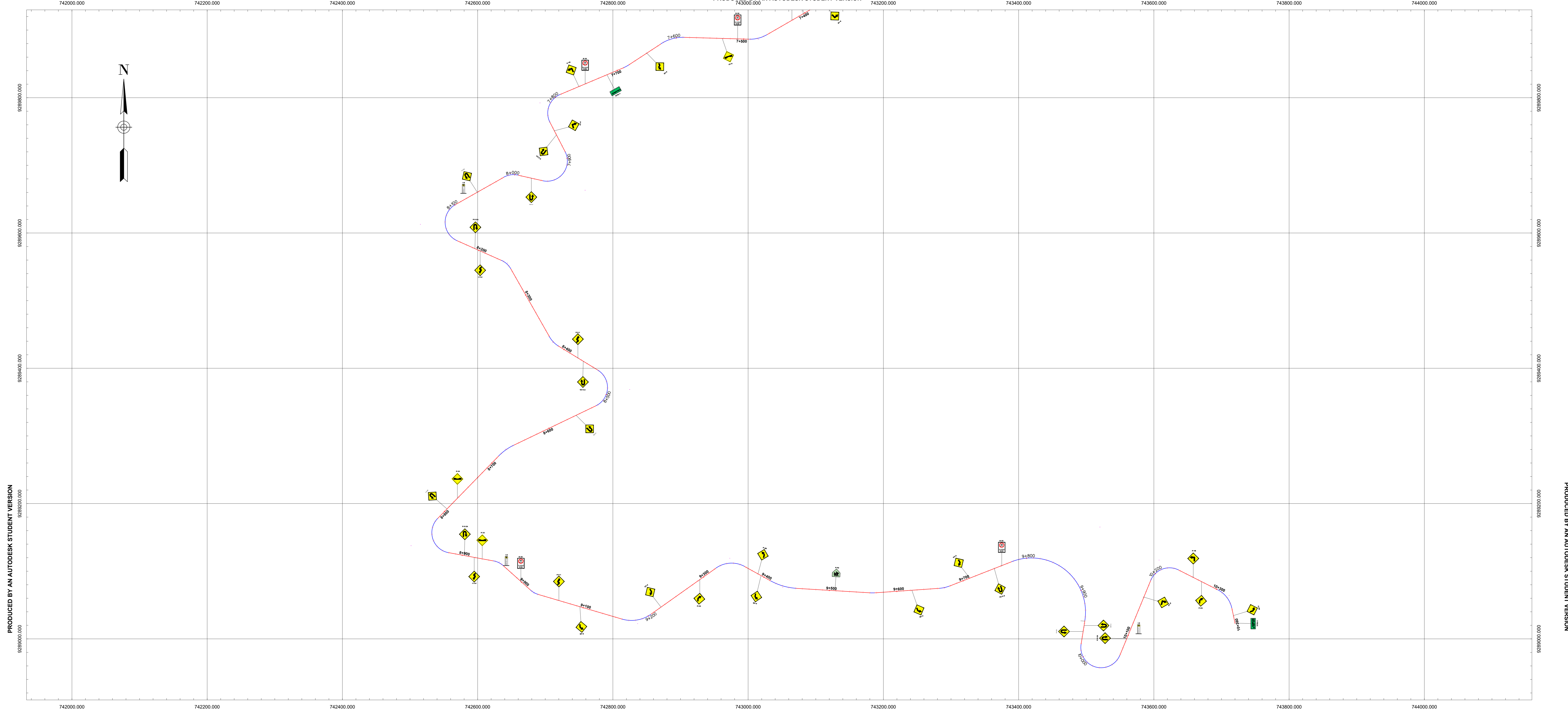
SC : 1/25

CONCRETO: f'c=140 Kg/cm<sup>2</sup>  
 ARMADURA: ACERO DE REFUERZO 3 Ø 3/8" ESTRIBOS DE ALAMBRE N°8 A 0.15 LON. 1.20 m  
 INSCRIPCION: EN BAJO RELIEVE DE 12 mm DE PROFUNDIDAD  
 LOS POSTES SE PINTARON DE BLANCO CON BANDAS NEGRAS DE ACUERDO CON TRES MANOS DE PINTURA AL OLEO  
 CIMENTACION: CONCRETO f'c = 140 Kg/cm<sup>2</sup>

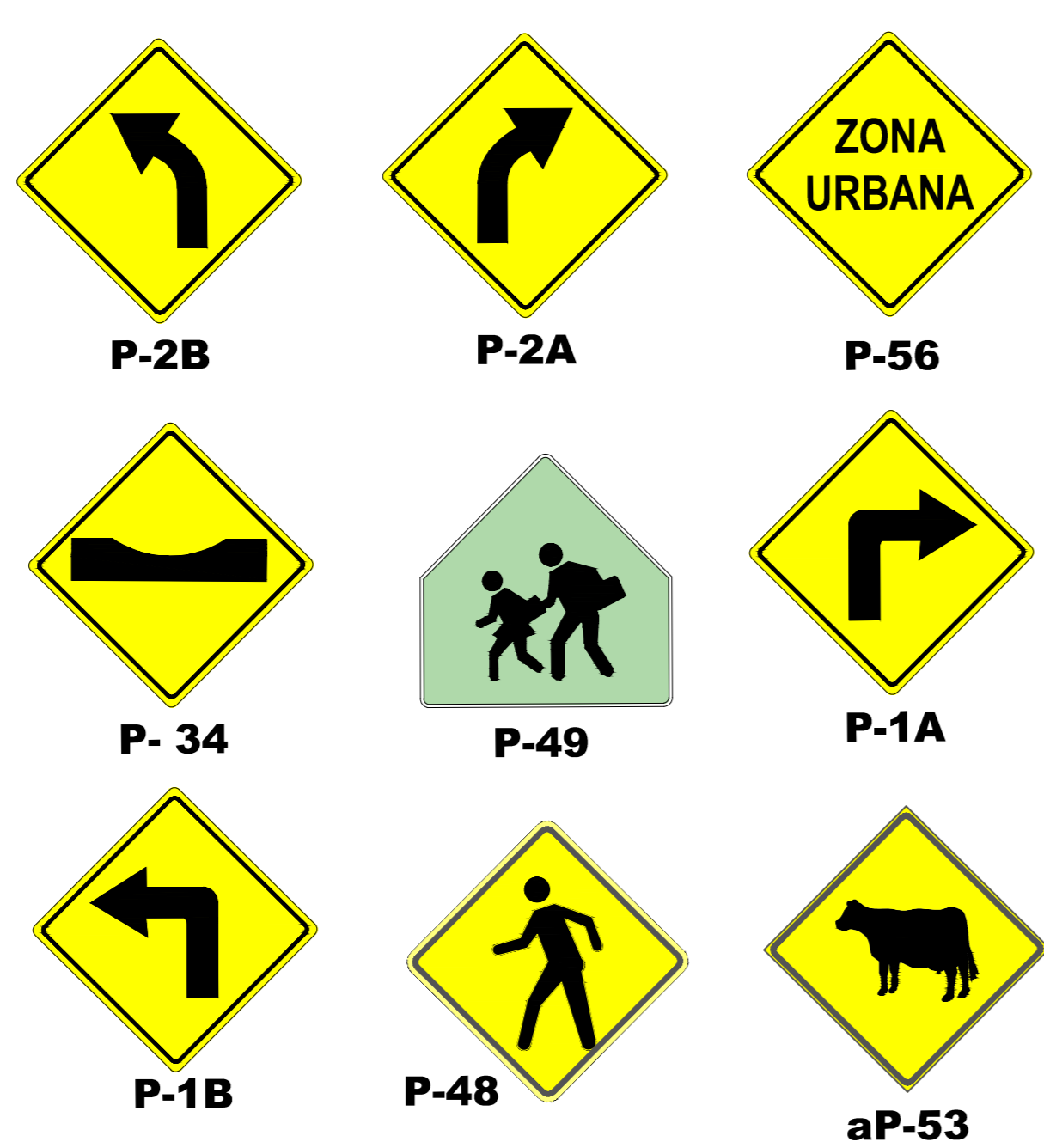
**HITO KILOMETRICO**



JURADOS		
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	Julio 2021	
02	Julio 2021	
03	Julio 2021	
04	Julio 2021	



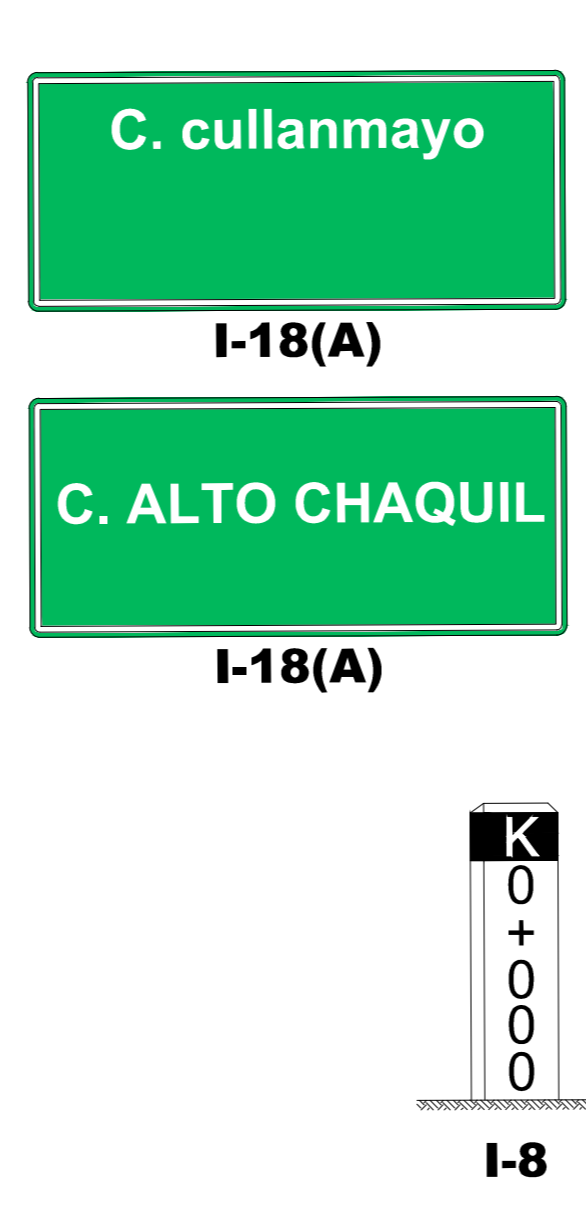
RELACION DE SEÑALES PREVENTIVAS (S.P.)  
0.60 x 0.60 ESCALA (S/E)



RELACION DE SEÑALES REGLAMENTARIAS (S.R.)  
0.90 x 0.60 ESCALA (S/E)



RELACION DE SEÑALES INFORMATIVAS (S.I.)



REGULADORA



SC : 1/25

PREVENTIVA



SC : 1/25

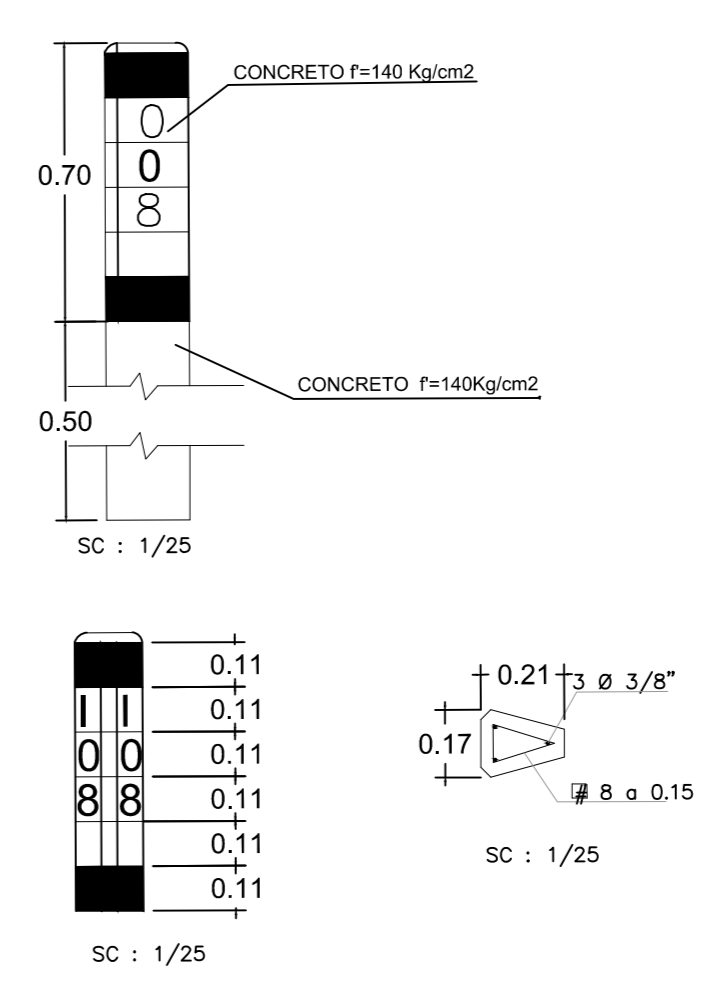
INFORMATIVA I-8



SC : 1/25

CONCRETO: f'c=140 Kg/cm2  
ARMADURA: ACERO DE REFUERZO 3 Ø 3/8" ESTRIBOS DE ALAMBRE N°8 A 0.15 LON. 1.20 m  
INSCRIPCION: EN BAJO RELIEVE DE 12 mm DE PROFUNDIDAD  
LOS POSTES SE PINTARON DE BLANCO CON BANDAS NEGRAS DE ACUERDO CON TRES MANOS DE PINTURA AL OLEO  
CIMENTACION: CONCRETO f'c = 140 Kg/cm2

HITO KILOMETRICO



JURADOS		DESCRIPCIÓN
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	Julio 2021	
02	Julio 2021	
03	Julio 2021	
04	Julio 2021	



**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, BENITES CHERO JULIO CESAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO CUTERVO –SAN JOSÉ DE CULLANMAYO KM. 00+000 AL KM.10+360, CAJAMARCA", cuyos autores son ARRASCUE OLIVERA YEAN HARLY, MENDOZA SOBERON JOSE HOMERO , constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y 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, 27 de Noviembre del 2021

<b>Apellidos y Nombres del Asesor</b>	<b>Firma</b>
BENITES CHERO JULIO CESAR <b>DNI:</b> 16735658 <b>ORCID:</b> 0000-0002-6482-0505	Firmado digitalmente por :JBENITESCE el 27-11-2021 10:13:16

Código documento Trilce: TRI - 0197658