

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**



**Mejoramiento de la trocha carrozable cruce La Unión – C.P. Buenos  
Aires, distrito La Coipa, provincia San Ignacio, Región Cajamarca,  
2020**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

**AUTOR**

**Jorge Luis Ramos Martinez**

**ASESOR**

**Angel Alberto Lorren Palomino**

<https://orcid.org/0000-0002-6432-3453>

**Chiclayo, 2023**

**Mejoramiento de la trocha carrozable cruce La Unión – C.P. Buenos  
Aires, distrito La Coipa, provincia San Ignacio, Región Cajamarca,  
2020**

PRESENTADA POR  
**Jorge Luis Ramos Martinez**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

APROBADA POR

César Eduardo Cachay Lazo  
PRESIDENTE

Lino Alcibiades Gayoso SantaCruz  
SECRETARIO

Angel Alberto Lorren Palomino  
VOCAL

## **Dedicatoria**

Agradezco mi tesis a Dios por brindarme la existencia, darme salud y así haber permitido llegar hasta este acontecimiento tan especial y fundamental para mi formación profesional como Ingeniero civil.

A mis pilares Hermenegildo Ramos Flores que hoy me cuida desde el cielo, Yolanda Martínez Huamán y mi Hermana Judith Ramos Martínez por brindarme su apoyo en cada instante, por su apoyo incondicional, por su motivación.

A mis tías maternas: Esther Martínez Huamán, Tabita Martínez Huamán, Susy Chinchay Huamán, Betty Chinchay Huamán, Yerty Chinchay Huamán , Keico marlitt chinchay huaman y a mi tía paterna Imelda Ramos por su cariño, ayuda incondicional y sus consejos que han marcado en mi formación como futuro ingeniero civil ambiental.

Todo esto es posible gracias a ustedes.

## TURNITIN FINAL

### INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	9%
2	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
4	<a href="https://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://repositorio.unprg.edu.pe">repositorio.unprg.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="https://tesis.usat.edu.pe">tesis.usat.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="https://idoc.pub">idoc.pub</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="https://www.scielo.org.pe">www.scielo.org.pe</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="https://es.weatherspark.com">es.weatherspark.com</a> Fuente de Internet	<1%

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>10</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>17</b>
ANTECEDENES DEL PROYECTO .....	17
BASES TEÓRICAS – CIENTÍFICAS .....	18
<b>MATERIALES – METODO</b> .....	<b>21</b>
<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>21</b>
TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	21
POBLACIÓN , MUESTRA.....	21
MÉTODOS Y TÉCNICAS .....	21
PROCEDIMIENTO .....	23
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>24</b>
ESTUDIO DE TRÁFICO .....	24
ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	28
ESTUDIOS DE SUELOS .....	28
ESTDIOS DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA.....	31
DISEÑO DE PAVIMENTO .....	32
TRATAMIENTO SUPERFICIAL .....	34
DISEÑO GEOMÉTRICO.....	34
ESTUDIO HIDROLOGICO .....	37
OBRAS DE DRENAJE Y DISEÑO HIDRÁULICO .....	37
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	38
ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN .....	41
METRADOS.....	47
PRESUPUESTOS .....	47
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	48
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>49</b>

ESTUDIO DE TRÁFICO .....	49
ESTUDIO TOPOGRAFIA .....	51
ESTUDIOS DE SUELOS .....	53
ESTUDIO HIDROLOGICO .....	54
CANTERAS Y FUENTES DE AGUA .....	77
DISEÑO DE PAVIMENTO .....	78
TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA.....	79
DISEÑO GEOMETRICO.....	80
EVALUACIÓN DE INTEGRACIÓN DE OTRAS LOCALIDADES .....	102
MEJORAMIENTO DE LAS POSIBLES VARIANTES A LA RUTA EXISTENTES PARA MEJORAR EL TRAZO.....	102
EVALUACIÓN DE IMPACTO CAMBIENTAL.....	103
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	121
ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN.....	123
METRADOS.....	126
PRESUPUESTO .....	127
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	128
CURVA MASA .....	136
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>147</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>148</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>149</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>151</b>

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1</b>	<b>Municipalidad de La Coipa.....</b>	<b>151</b>
<b>Fotografía 2</b>	<b>Viviendas Distrito de La Coipa .....</b>	<b>160</b>
<b>Fotografía 3</b>	<b>Botiquín de Salud Del centro Poblado La Unión.....</b>	<b>161</b>
<b>Fotografía 4</b>	<b>Estado de la Trocha.....</b>	<b>161</b>
<b>Fotografía 5</b>	<b>Personal Técnico Visitando Pobladores .....</b>	<b>162</b>
<b>Fotografía 6</b>	<b>Derrumbo – Obras de Arte Desanche .....</b>	<b>162</b>
<b>Fotografía 7</b>	<b>Cantera.....</b>	<b>163</b>
<b>Fotografía 8</b>	<b>Equipo Topográfico.....</b>	<b>164</b>
<b>Fotografía 9</b>	<b>Terreno Muy Accidentado.....</b>	<b>164</b>
<b>Fotografía 10</b>	<b>Fotos de calicatas .....</b>	<b>165</b>
<b>Fotografía 11</b>	<b>Toma de muestra de agua.....</b>	<b>168</b>

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 1</b> Información general del Distrito La Coipa .....	169
<b>Cuadro 2</b> Población total por edades del Distrito La Coipa.....	169
<b>Cuadro 3</b> Resumen de la Población según la Zona .....	169
<b>Cuadro 4</b> Datos Específicos de las Zonas Involucradas.....	170
<b>Cuadro 5</b> Rutas de acceso de Jaén a las Localidades que involucran el estudio. ....	170
<b>Cuadro 6</b> Superficie Agrícola y no Agrícola del Distrito de La Coipa.....	170
<b>Cuadro 7</b> Capacidad Productiva y aporte Económico por campaña .....	170
<b>Cuadro 8</b> Aporte Anual en Jornales en el Distrito de La Coipa .....	171
<b>Cuadro 9</b> Distribución Global de todos los establecimientos de Salud La Coipa.....	171
<b>Cuadro 10</b> Índice Desarrollo Humano .....	171
<b>Cuadro 11</b> Listado de Centros Educativos Inicial- Primaria-Secundaria – La Coipa..	172
<b>Cuadro 12</b> Beneficiarios Pensión 65 La Coipa .....	175
<b>Cuadro 13</b> Programa sociales La Coipa Abril 2019.....	176
<b>Cuadro 14</b> Estudio de tráfico tabla para la clasificación vehicular .....	177
<b>Cuadro 15</b> Población general por años – Distrito La Coipa.....	178
<b>Cuadro 16</b> Valores de producción agrícola por provincia .....	178
<b>Cuadro 17</b> Cantidad de calicatas .....	179
<b>Cuadro 18</b> Cantidad de ensayos Cbr por km.....	179
<b>Cuadro 19</b> Conteo de tráfico vehicular .....	180
<b>Cuadro 20</b> Cálculo de la IMDA.....	180
<b>Cuadro 21</b> Tráfico Normal .....	180
<b>Cuadro 22</b> Tráfico Normal .....	180
<b>Cuadro 23</b> Cuadro de Puntos Topográficos.....	181
<b>Cuadro 24</b> Cuadro de Bms .....	183
<b>Cuadro 25</b> Presupuesto .....	184

## LISTA DE IMAGENES

<b>Imagen 1 Localización geográfica del proyecto.....</b>	<b>186</b>
<b>Imagen 2 Ubicación Google Earth Del Proyecto .....</b>	<b>187</b>
<b>Imagen 3 Estación del Conteo E1 Cruce la Unión .....</b>	<b>187</b>
<b>Imagen 4 Cantera .....</b>	<b>188</b>
<b>Imagen 5 Ensayos de Laboratorios de Suelos.....</b>	<b>189</b>
<b>Imagen 6 Ensayo De Agua.....</b>	<b>251</b>
<b>Imagen 7 Ensayos de agua.....</b>	<b>253</b>
<b>Imagen 8 Programación de obra.....</b>	<b>258</b>
<b>Imagen 9 Matriz de Leopold .....</b>	<b>254</b>
<b>Imagen 10 Plano antiguo vs Plano DG-2018.....</b>	<b>255</b>
<b>Imagen 11 Información complementaria.....</b>	<b>256</b>

## RESUMEN

El presente proyecto consta de la elaboración del Mejoramiento de la Trocha Carrozable Cruce La Unión – C.P Buenos Aires. Perteneciente al distrito la Coipa en la provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca.

La carretera tiene 9 + 905 KM y tiene un pavimento compuesto por las siguientes características base y súbase de 15 cm y la carpeta de rodadura será tratada con micro pavimento (carpeta asfáltica) espesor 2.5 cm.

La trocha Carrozable cuenta con 35 alcantarillas, con suelo con CBR mino de 10% y tendrá un mejoramiento a nivel Bicapa.

Este proyecto se desarrollará en 4 fases: FASE I: Visitar la zona de proyecto para recaudar información y ver los permisos necesarios. FASE II: Realizar los estudios para la ejecución del proyecto, dígase estudio de topografía, suelos, etc. FASE III: Realizar el Diseño para el mejoramiento de la carretera teniendo en cuenta la normativa vigente. FASE IV: Elaboración del proyecto para la ejecución en partidas.

Se uso la norma Vigente DG-2018

### **Palabras clave:**

Topografía, Mejoramiento, Trocha, Bicapa, Trafico

## **ABSTRACT**

This project consists of the development of the Improvement of the Cruce La Unión - C.P Buenos Aires Carriageway. Belonging to the La Coipa district in the province of San Ignacio, department of Cajamarca.

The road is 9 + 905 KM and has a pavement composed of the following basic characteristics and climb of 15 cm and the running surface will be treated with a 2.5 cm thick micro-pavement (asphalt pavement).

The Carrozable trail has 35 culverts, with soil with a minimum CBR of 10% and will have an improvement at the Bilayer level.

This project will be developed in 4 phases: PHASE I: Visit the project area to collect information and see the necessary permits. PHASE II: Carry out the studies for the execution of the project, say study of topography, soils, etc. PHASE III: Carry out the Design for the improvement of the road taking into account current regulations. PHASE IV:Preparation of the project for execution in batches.

I used the normative DG- 2018.

### **Keywords:**

Topography, Improvement, Trail, Bilayer, Traffic

## I. INTRODUCCIÓN

La realidad en el Perú depende mucho de la economía en la que se encuentra, pero también depende de cuánto conozcamos de nuestro País. La complicada y muy variada geografía del país es uno de los primeros retos que se presenta para el progreso del transporte.

Es factible calcular cuál es nuestra realidad de acuerdo a nuestras carreteras, las carreteras son uno de los medios más importantes que permiten la conectividad en nuestro Perú, Igualmente se cumple con su función esencial que es el desplazamiento de las personas, son un medio utilizado tanto en lo público y privado con el fin de llegar a todos los mercados municipales y regionales que abarca nuestro extenso Perú, todo esto conlleva a manifestarse en una mayor unificación con todos los centros comerciales pero con mayor énfasis en la costa. Así la economía crece si se cuenta con más acceso a carreteras y éstas se encuentren en óptimas condiciones de conectividad y calidad. [1]

El Reporte Global de Competitividad 2018- 2019, nos sitúa al Perú en conectividad en el puesto número 96 y en el componente de Calidad en el puesto 108, muy por debajo de Chile que se encuentra en el puesto 14 en conectividad y 24 en calidad, siendo el primer puesto en conectividad Estados Unidos y Singapur en el primer puesto de Calidad. [2]

Las Normativas del Área de Transporte, en viabilidad se encaminan a fortalecer y propagar las mejores alternativas que conlleva a aumentar la transitabilidad en todas las redes viales y así como también es necesaria y urgente la recuperación total de la infraestructura vial del Perú, a partir de una percepción no individual sino en conjunto. La finalidad es aumentar y obtener niveles óptimos de transitabilidad y calidad de gestión en las redes nacionales, departamentales y vecinales en bienestar de nuestro Perú. [3]

Plan vial departamental Participativo Cajamarca 2011-2020, De acuerdo a los últimos datos la red vial nacional de Cajamarca al 2010 es 1,588.46 Km de carreteras, de las cuales se catalogan en pavimentadas y no pavimentadas, teniendo 577.63 km pavimentada y 1,010.83 km se encuentra no pavimentada, de las cuales más del 50% carecen de una buena transitabilidad debido a las Lluvias y mantenimiento a nivel Cajamarca. [4]

Su organización poblacional presenta un mayor número de personas entre las edades de 1 a 14 años (7,297 habitantes), seguido del grupo de edad de 15 a 29 años (4,807 habitantes), de 30 a 44 años

(3,197 habitantes), de 45 a 64 años (2,220 habitantes) y de más de 65 años (815 habitantes).

Cabe señalar que existe una menor población infantil (menores a un año) con 426 habitantes.

En el

gráfico se puede apreciar la predominancia del sexo masculino con un 53 % del total con un 47 % de mujeres. (VER ANEXOS N°3, CUADRO 3.2) [5]

La población del Distrito de La Coipa es netamente rural con un 88.5% de la población total (18181 habitantes), un 11.51% de la población corresponde al ámbito urbano (2.537 habitantes). La predilección de vivir en el ámbito rural se da por las actividades económicas de campo que se desarrollan como el cultivo de café, la crianza de animales (vacunos, caprinos, aves y animales menores). (VER ANEXOS N°3, CUADRO 3.3) [5]

La población que interviene en la Zona de Influencia para el tema de tesis de Mejoramiento de la Trocha del Cruce C.P la Unión – Buenos Aires es de 3,602 habitantes (VER ANEXOS N°3, CUADRO 3.4)

Para llegar al inicio del foco de nuestra investigación se tiene una ruta de acceso partiendo desde la ciudad de Jaén, iniciando el recorrido hasta San Ignacio a 27 km de la Provincia de Jaén haciendo un recorrido de aproximadamente 35 minutos se encuentra la localidad de Tamborapa, siguiendo en recorrido a 5 minutos se encuentra un desvío hacia El distrito de la Coipa haciendo un recorrido de 21 km en un tiempo estimado de 1 hora.

Ya una vez en la capital del distrito de La coipa se continúa el viaje realizando un trayecto de 30 km en un tiempo de 45 min se llega al inicio del estudio del proyecto (Cruce La Unión). Y desde ahí proseguimos con nuestro proyecto con 5 km hasta el Centro Poblado La lima y posteriormente a su término final Buenos Aires con 4.905 km. El proyecto de Mejoramiento de La trocha Cruce Centro poblado la Unión- C.P Buenos Aires consta de 9+905 km.

En la Coipa, existe actualmente una tendencia a extender en mayor Área el cultivo de Café, existiendo a la fecha un área productiva de 555.50 has aproximadamente, lo cual convierte al Café como el cultivo bandera de la zona del cual dependen y gira la economía de los campesinos, como segundo cultivo de importancia es el cultivo de plátano con un área de 386 has aproximadamente y un tercer cultivo de importancia el maíz con 200 has, existe también un cultivo de riego actualmente es el cultivo de arroz con un área aproximada de 90 has.

El 65% de la superficie del distrito de la Coipa, es área No AGRÍCOLA, y un 35% de área es AGRICOLA y de este total del área agrícola el 42% es área ocupada por el CULTIVO DE CAFÉ y el 58% del área agrícola restante se encuentra ocupada con otros cultivos como el maíz amarillo duro, frutales, pastos cultivados. (VER ANEXO N°3, CUADRO 3.6) [6]

El café aporta por campaña 32'153,310.00 de soles y a nivel global con todos los cultivos se aporta al PBI 34'249,372.00 y en Jornales el café paga anualmente 2'535,750 globalmente junto con los otros cultivos 2'841,250.00. (VER ANEXO N°3, CUADRO 3.7-3.8) [6]

En épocas de lluvias altas que se suscitan en casi todo el año los perjuicios que se ven plasmados económicamente en la Agricultura son realmente preocupantes ya que el camino se vuelve prácticamente inviable por las lluvias y los carros ya no transitan generando así pérdida para los campesinos debido a que por tales lluvias los campesinos se ven en la necesidad de bajar su producto al secado al Distrito de La Coipa o Jaén para su venta posterior haciéndose de urgencia debido a que si el producto no es secado correctamente , el producto se pierde y en el mejor de los casos baja su rendimiento obteniendo ganancias mínimas.

Siendo La coipa el Distrito con mejor producción cafetalera a nivel San Ignacio y siendo los pueblos en estudio de mejora de su Trocha quienes aportan más del 35 % de su café al Global de la Coipa es importante plantearse esta necesidad del mejoramiento de la Trocha Cruce La unión – Buenos Aires.

La distribución de la Población por cobertura de establecimiento de Salud del distrito La Coipa-2015. A nivel La Coipa Global es de 20,882 (Población), a nivel del proyecto que ejecutare la Mejora de la transitabilidad es de 3,243 (Población). (VER ANEXO N°3, CUADRO 3.9), Siendo así una población considerable para tener en cuenta debido al hecho de la asistencia Médica, El centro Poblado La Lima es quien por estar a la Mitad del tramo y por tener las mejores condiciones recibe en su mayoría a todos los pueblos aledaños a su jurisdicción, es por eso que los encargados de los centros de Salud , dígase posta – botiquín respaldan está situación problemática y la toman como prioridad que la trocha se encuentre en las condiciones óptimas para que los referidos lleguen con bien y rápido .( VER ANEXO – DOCUMENTO 1.7) [5]

El IDH o también conocido como el índice de Desarrollo humano, es un factor que cuantifica el crecimiento medio de un país en aspectos del progreso humano, su principal objetivo es medir el desarrollo integral del ser humano, identificando su índice de carencias sus valores oxilan entre los 0 a 1 indicando valores tendenciosos a 0 Pocas Carencias siendo menos pobres y valores tendinosos al 1 Muchas Carencias siendo más pobres.

El Índice de Desarrollo Humano del año 2007, a la Coipa le corresponde un IDH de 0.5205, La Coipa es el segundo distrito menos pobre en la Provincia de San Ignacio. (VER ANEXO N°3, CUADRO 3.10)

Para el año 2019 Se tiene un total de 12,729 Alumnos, de ellos se tiene registrado un total de 2,602 Estudiantes Matriculados en el nivel inicial, 6,518 Estudiantes Matriculados en Nivel Primario y 3,609 Estudiantes Matriculados a Nivel Secundario. (VER ANEXO N°3, CUADRO 3.11)

En toda la municipalidad distrital de la Coipa se tiene 42 I.E de Nivel Inicial, 62 I.E del Nivel Primario y 16 I.E de Nivel Secundario perteneciente al sector público.

Dentro del proyecto que abarcare se tiene un total de 467 alumnos la Primaria y en la secundaria 500 Alumnos (VER ANEXO N°3, CUADRO 3.12). Siendo la Institución Educativa 16478 Pedro Ruiz Gallo primario y secundario la que mayor Alumnado tiene con 314 Alumnos Y 23 Docentes siendo sus alumnos no solo del C.P la Lima sino de todos los lugares aledaños a su jurisdicción debido a su buen rendimiento educativo , es primordial tener una buena transitabilidad de la trocha para que cuando esta coyuntura de pandemia covid19 pase, El alumnado vuelvan con todas las ganas y las condiciones a sus centro educativo y no suceda lo que ya se daba , la tardanza y hasta el punto de abandono de estudiantes por no poder llegar a la I.E. (VER ANEXO –DOCUMENTO 1.6)

La elaboración de este proyecto tiene como Objetivo El mejoramiento de la trocha que une el Cruce la Unión - C.P. Buenos Aires, Distrito la Coipa, Provincia San Ignacio, Región Cajamarca,2020. Los objetivos específicos tenemos: Elaborar el estudio topográfico de la vía de Proyecto, realizar el diseño geométrico adecuado según a la normativa vigente, realizar los ensayos de suelos en laboratorio, diseñar el afirmado de la vía en estudio, realizar Estudio hidrológico, diseñar el sistema de drenaje para la vía en estudio, determinar los costos del proyecto así mismo el tiempo de ejecución del proyecto. Evaluar la rentabilidad económica, realizar expediente técnico, evaluar nuevas alternativas de diseño o tecnología moderna de construcción y evaluar la Integración de algunos centros poblados a la trocha del proyecto en mención.

Este proyecto se afianza en la prioridad esencial de hacer que las carreteras estén idóneamente adecuadas para ser transitables y estar conectadas con mayor énfasis a los Centros poblados y comunidades aledañas que están dentro de la zona de estudio y así impulsar con ello el crecimiento de las comunidades tanto en el sector económico, así como también el sector social y cultural que son pilares para el crecimiento interno de los centros poblados.

Debido a que el crecimiento local – distrital – regional es constante y a la misma vez es integral, con la finalidad de facilitar el progreso, la competitiva interna y generar óptimas condiciones de vida para sus habitantes es por lo que este Proyecto de Mejoramiento es de esencial importancia,

para lograr el crecimiento de la Zona de influencia del proyecto y así obtener el desarrollo integral del distrito de La Coipa.

La situación actual de la trocha , no cumple con los parámetros técnicos para un tráfico adecuado y confiable , lo cual hace que la trocha sea intransitable; restringiéndose el acceso de vehículos y así se dificulta el transporte de productos y esto trae consigo pérdidas económicas y de otras índoles es por eso que se hará el diseño Geométrico cumpliendo con todos los requerimientos y las normas vigentes y así poder corregir lo que los transportistas y pobladores conocen como “Mucha Subida” , verificando sus pendientes que son exageradas.

También se busca colocar Obras de Arte de Drenaje (Badenes, alcantarillas), que permitan garantizar la durabilidad y la mejor transitabilidad de la trocha que se ve afectada en épocas de Lluvias, todo esto basándonos en la revisión de la normativa vigente, en el reglamento del Perú y Los manuales vigentes que puedan ser aplicados en nuestro territorio peruano.

El proyecto de Mejoramiento trae consigo integración y bienestar a las Centros Poblados de Buenos Aires – La Lima –Cruce la Unión y población adyacentes, con el Distrito La Coipa perteneciente a la Provincia San Ignacio y la Provincia de Jaén, Región Cajamarca; permitiendo un enlace frontal con los primordiales y más importantes centros de abastecimiento (venta y compra) , mejorando el crecimiento económico ya que son áreas muy productivas , minimizando consigo en gasto de ejecución vehicular al poseer una trocha en perfecto y optimo estado de viabilidad, calidad y conectividad, lo cual ayuda a que el poblador pueda transportar su producto para secado o Venta final y así generar una fuente de ingreso muy importante para su beneficio – comunidad y el distrito. Teniendo en cuenta que La Coipa, perteneciente al Distrito de San Ignacio tiene 6,556.00 productores cafetaleros con una producción de 319,243.30 Qa y el mejor rendimiento a nivel Regional con un 29.10 es por eso que ayuda a San Ignacio en su aportación puesto que aporta 352.88 millones que representan el 25 % del valor de la producción Regional. (VER ANEXO N°3 , CUADRO 3.17) [6]

En la actualidad es una exigencia primordial más que una necesidad de estos centros poblados y zonas aledañas para poder volver a reactivar su economía, ya que ante un decrecimiento económico a nivel nacional de casi el 20 % según La junta nacional del café en este 2020 será todo un reto volver a recuperarnos y si a esa coyuntura le sumamos la mala transitabilidad y la coyuntura del Covid19 se han visto afectado en este año 2020 mucho más que en los años anteriores, es por eso

que es de mucha trascendencia contar con el mejoramiento de la trocha que une al Cruce C.P La Unión – C.P La Lima -Buenos Aires.

El aporte social repercute en el estado de Programas Sociales el cual La Coipa y la Zona de Proyecto cuentan, a nivel Coipa se tiene el programa Cuna Más con 987 beneficiarios, el programa Juntos (2.049 beneficiarios), Foncodes, Qaliwarma (4.678 niños y niñas), Pensión 65(518 beneficiarios). [7] (VER ANEXO N°3, CUADRO 3.14) Estos Programas se dan gracias a la ayuda mediante las capacitaciones, mediante los técnicos que son propios de la Zona Distrital y que ven la disyuntiva entre el poder cumplir con su trabajo y el hecho de poder hacerlo debidamente ya que tienen que usar la trocha, caminando, en vehículos menores motorizados (lineal o moto taxi) o sino en carro particular, es evidente la disyuntiva puesto que en épocas de lluvias que se suscitan en todo el año el personal tiene muchos conflictos para poder llegar algunas veces desisten de ejercer su trabajo salvaguardando su integridad por otro parte otro sector social dígame beneficiarios del programa Pensión 65 ven dificultad para poder cobrar y eso se debe a la Intransitabilidad de la trocha que se encuentra en Pésimo estado .l mejoramiento de esta Trocha, elevara notablemente los niveles económicos de los habitantes de estas zonas y sus alrededores. Además de tener la firme finalidad de aportar Bienestar Social, permitiendo que sus estándares de vida sean los mejores y los más óptimos , no solo para pobladores involucrados directamente sino en beneficio integral para las zonas aledañas que también se verán influenciadas, así también la mejora de los servicios de Salud y Educación pilares para el progreso conjunto: Esto se dará mediante el mejoramiento de la infraestructura y calidad vial que facilitaría el correcta transitabilidad vehicular y por ende mejoraría la interconectividad de los pobladores del lugar solucionando las circunstancias de necesidad y emergencia con mayor rapidez y eficiencia.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **ANTECEDENES DEL PROYECTO**

Entre las diversas investigaciones y proyectos relaciones con el proyecto se consideró algunas de las más relevantes e importantes:

**Albert Parrado – Andrés García. Propuesta de un Diseño Geométrico vial para el Mejoramiento de la Movilidad en un Sector periférico del occidente de Bogotá- Colombia.**

El proyecto tiene mucha relevancia debido a que propone solucionar los inconvenientes que se suscitan en torno a la movilidad trayendo consigo accidentes en una vía en la que pasa un elevado

volumen vehicular esta es sin duda una de las prioridades que preocupan a la Ciudad por eso la municipalidad busca solucionar este problema no solo a corto plazo sino a largo plazo para poder descongestionar el tráfico vehicular dándole los mejores beneficios a la población en aspecto socioeconómico. [8]

**Gobierno Regional de Cajamarca. 2013. Rehabilitación y mejoramiento de la carretera Chamaya - Jaén - San Ignacio - Río Canchis, Tramo San Ignacio – Puente Integración. Cajamarca.**

El presente estudio del proyecto tuvo como fin el mejorar y la rehabilitación de esta parte de la carretera, debido a que se encontraba con un afirmado en malas condiciones en todo sus 47.423 km de longitud, esta vía presenta curvas pronunciadas y muchas quebradas que atraviesan la misma por eso es importante la rehabilitación y mejoramiento de la vía para mejorar el nivel de transitabilidad de la población afectada y así apoyar al progreso conjunto. [9]

**Municipalidad Provincial de San Ignacio. 2015. Construcción de la carretera Francisco Bolognesi - Vista Alegre – La Estrella, distrito de San Ignacio, provincia de San Ignacio-Cajamarca”. San Ignacio.**

El proyecto es de vital importancia ya que conectara la red vial de Francisco Bolognesi-La Estrella, posibilitando movilizar sus productos provenientes de la agricultura y conectarse con su Distrito San Ignacio para su futura venta fortaleciendo los tres niveles importantes como son el económico social y cultural, trayendo consigo progreso y así garantizando el desarrollo de la población. [10]

**Martínez Quispe, David. 2013. “Mejoramiento de la trocha carrozable Corralpampa – Sangal bajo”, Región Cajamarca”. Tesis Profesional Universidad Nacional Cajamarca.** El proyecto es vital para las zonas influenciadas debido a que mejorara la trocha ya existente que unen los pueblos de Corralpampa y Sangal bajo que cuenta con 10.640 km, este mejoramiento permite mejorar la transitabilidad y la calidad de la vía para que los pobladores puedan moverse sus productos fortaleciendo e incrementado sus actividades comerciales y por ende mejorando el progreso de sus pueblos. [11]

## **BASES TEÓRICAS – CIENTÍFICAS**

**Manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito, 1era ed. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, 2008.**

El MTC, a través de la Dirección General de Camino y ferrocarriles, tiene como finalidad brindar las normas sobre su uso, diseño y especificaciones técnicas para una carretera de bajo volumen.

Es por eso que el MTC, dispuso un Manual el cual tiene como nombre Diseño de Carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito, el MTC dispone este manual porque es de mucho interés para el crecimiento del País, mientras el País este mejor interconectado la economía nacional se incrementara así como la calidad de vida para los pobladores, es por eso que todo proyecto de bajo volumen de transito tiene que ceñirse obligatoriamente a este manual. [12]

**Diseño Geométrico DG - 2018, 1era ed. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, 2018.**

La DG-2018, es un libro normativo en cual establece toda la información para el diseño geométrico de acuerdo con su importancia, IMDa entre otros factores que establecen el DG-2018.

El objetivo del manual es dar a conocer, a la comunidad técnica nacional, un documento actualizado para uso en el campo del Diseño de Carreteras, conformando un elemento que organizay recopila las Técnicas de Diseño Vial desde el punto de vista de su concepción y desarrollo en función de determinados parámetros, considerando los aspectos de conservación ambiental y de seguridad vial, coherentes con las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras, de reciente actualización, y de las Normas Oficiales vigentes. [13]

**Manual de carreteras, “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos” RD N.º 10- 2014-MTC.**

El Ministerio de transportes y comunicaciones del Perú, es un organismo del Poder ejecutivo que cuenta con personería jurídica de derecho publico y constituye un pliego presupuestal, el mismo que conforme a lo señalado en la Ley N° 29370 – Ley de Organización y Funciones, planear, dirigir, coordinar, ejecutar, fiscalizar, supervisar y evaluar la política nacional y sectorial, bajo su competencia, aplicable a todos los niveles del gobierno.

En tal sentido es fin de este manual es pues explicar la parte de Suelos y Pavimentos que conforma el Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos correspondientes a las Carreteras y Caminos, con el fin de dar a conocer a los Ingenieros las pautas y criterios técnicos apropiados para diseñar correctamente las capas superiores , superficie de rodadura de los caminos o carreteras no pavimentadas y pavimentadas dotándolas de estabilidad estructural para obtener así su mejor rendimiento en términos de eficiencia técnico – económica en favor de la población en su conjunto de la sociedad en su conjunto. [14]

**Manual de Carreteras “Hidrología, Hidráulica y Drenaje” RD N.º 034-2008-MTC**

Aprobado dentro del R.N. de gestión de Infraestructura Vial por el decreto Supremo N°034-2008-MTC, donde sitúa la implemente del Manual de Hidrología, Hidráulica y drenaje, en el cual resumirá lo más importante de la materia el cual será una guía para el diseño de las obras de drenaje. Las propiedades geográficas, hidrológicas, geológicas y geotécnicas de nuestro territorio dan lugar a la existencia de adversidades complejas en materia de drenaje dígase la serranía del país y subterráneo aplicado a carreteras; debido al carácter muy variado de las múltiples variables (hidrológico-hidráulico, geológico-geotécnico) , Es por eso por lo que el MTC, nos guía con el Manual y que hace hincapié en que debe cumplirse en todo proyecto. [15]

**Manual de carreteras Mantenimiento o conservación vial. RD N° 034-2008-MTC**

Es un manual técnico que permite a los responsables, programar, presupuestar, ejecutar y controlar las actividades de conservación vial; este manual tiene como objetivo brindar el conocimiento y los criterios para mantener y conservar dígase: las vías, túneles y otros elementos para que así estos proyectos puedan conservarse y durar mucho más tiempo. [16]

**Ley General del Ambiente (Ley N° 28611) Decreto Supremo N° 008-2005-PCM.**

Dispone los principios y normas básicas que aseguren el efectivo ejercicio del derecho constitucional al ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida , asimismo, la Ley General del Ambiente regula el cumplimiento de las obligaciones que tienen que ver con la calidad de vida le los pobladores el crecimiento de la actividad económica y el mejoramiento del ambiente urbano y rural y pensó a que los proyectos son muy importantes se tiene que tener mucho cuidado con el patrimonio natural. [17]

**Manual de Dispositivos del control del Tránsito automotor para calles y carreteras.**

Es un documento que contiene los distinto equipos para el control del tránsito, para ser utilizado en la parte del diseño y en la ejecución de su construcción, mantenimiento, aquí se encontrara el modo de usar de los distintos equipos, que serán utilizados en la red vial nacional de carreteras y también red urbana. [18]

### III. MATERIALES – METODO

#### DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

##### Tipo y Nivel de Investigación

Acorde con el diseño de investigación es Descriptiva, porque se describirá la situación actual mediante una visita a campo.

Es aplicativa por su fin, es decir se sustentará en base resultados de los estudios previos y con esto solucionar los objetivos.

##### Población, muestra

La muestra es toda aquella que se encuentra en el área de influencia.

Sin embargo, el muestreo para la recolección será el siguiente:

- Conteo Vehicular en 7 Días
- Secciones de topografía cada 20 m.
- Calicatas cada dos por 1 km
- Obras de Arte

##### Métodos y técnicas

###### Técnicas:

###### Estudio de tráfico:

- Se empleará un formato Excel prevista por el MTC para el conteo vehicular.

###### Estudio de topografía:

- El levantamiento topográfico es un estudio aplicativo y descriptivo de un terreno, permite determinar la configuración del terreno in situ para luego ser llevado a Gabinete para la descripción de los Datos tomados en campos dígame características físicas, geográficas y geológicas específicamente coordenadas, distancias para luego ser representadas en la elaboración de Planos.

###### Estudio de suelos:

El glosario fue extraído del MTC – Glosario de términos de uso frecuentes en proyectos de infraestructura vial. [19]

- Granulometría: Es un estudio que se da en el laboratorio el cual es la separación del agregado que pasan por un tamizado para poder determinar la distribución y el tamaño máximo.
  - El peso específico, es lo que pesa un cuerpo por unidad de volumen es decir es la relación entre P/V.
  - Contenido de Humedad: Es un ensayo en laboratorio en el cual metemos nuestra muestra a un Horno para poder ver cuanta cantidad de Agua contiene nuestra muestra.
  - Límite Líquido: Es el Contenido en Humedad a partir de la cual el suelo se comporta como un líquido viscoso. Se determina por el método de Casagrande.
  - Límite Plástico: Este ensayo de laboratorio se da para ver el cambio de consistencia plástica a semisólida, pudiendo tener Cohesión en el suelo.
  - Prueba California Bearing Ratio: Conocida también como C.B.R. Es la relación de fuerza por unidad de área requerido para penetrar una masa de suelo y comprobar las características del suelo obteniendo su capacidad portante.
  - Abrasión: La concentración de partículas impactantes es alta y además al contacto entre la superficie y las partículas es continua. Esto provoca un deterioro mecánico de agregados.
  - Próctor: El ensayo Proctor tiene como finalidad determinar la densidad y humedad óptima del terreno.
- **Estudio Hidrológico:**
    - Es de vital importancia para realizar algún proyecto debido a que se conocerá La precipitación máxima, frecuencias, la concentración, tiempo de retorno, coeficiente de Caudal máximo de escorrentía. Con este valor podemos diseñar estructuras que se conocen como obras de arte.

## **Instrumentos**

### **Programas de Cómputo:**

- Programa de Civil 3D.
- Programa de Diseño AutoCAD.
- Programa de Costos y presupuestos S10.
- Programa de Administración de Proyectos MS-Project.

**Topografía:**

- Instrumento Electro-óptico: Estación Total
- GPS
- Jalones
- Prisma
- Wincha Metálica

**Estudio de Suelos:**

- Granulometría
- Copa Casagrande
- Horno para el secado.
- Máquina de Abrasión De Los Ángeles.
- Proctor
- CBR
- Disco Espaciadores
- Equipo para límites de Atterberg
- Balanzas Electrónicas: Peso

**Procedimiento****FASE I:**

- Presentación formal y coordinaciones con las Autoridades Competentes
- Visita a la zona del proyecto y recolección de información
- Recolección de información bibliográfica y antecedentes del proyecto.
- Revisión de la normativa nacional vigente y vinculación con la misma.
- Redacción y recopilación de información Marco Teórico.
- Elaboración de Plantillas de Excel.
- Recopilación de información para Evaluación de Impacto Ambiental

**FASE II:**

- Estudio del Trazo del Proyecto.
- Evaluación de la Vía Existente
- Realizar Levantamiento Topográfico
- Realizar estudio de Trafico

- Realizar Estudio de Mecánica de Suelos
- Realizar Estudio de Canteras
- Diseño del Afirmado
- Realización del Estudio Hidrológico.
- Continuación de la Elaboración de Impacto Ambiental.

#### **FASE III:**

- Diseño de Obras de Arte.
- Elaboración de planos.
- Elaboración de Memoria Descriptiva
- Elaboración de Metrados
- Análisis De costos Unitarios
- Elaboración de costos y presupuestos

#### **FASE IV:**

- Determinar beneficios y rentabilidad
- Cronograma de ejecución de obra.
- Evaluación de Impacto Ambiental.
- Conclusiones y recomendaciones
- Presentación y sustentación de tesis.

## **METODOLOGÍA**

### **ESTUDIO DE TRÁFICO**

#### **LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

La trocha carrozable en estudio está ubicada en Cajamarca a la frontera con Ecuador, y comprende los centros poblados de La Unión, El progreso, La Lima, Miraflores y Buenos Aires perteneciente al Distrito de la Coipa, Provincia San Ignacio, Regio Cajamarca. (Ver Anexo N° 04 IMAGEN N°4.1)

#### **PROCEDIMIENTO**

Se hizo un estudio de tráfico en el centro poblado Cruce la Unión hasta Buenos Aires donde transitan automóviles, camionetas, camiones (Ver Anexo N°, IMAGEN N°4.2) para

llevar tanto pasajeros como productos agrícolas en su mayoría Café hasta san Ignacio y Jaén, siendo Jaén la ciudad con mayor receptividad de la población y su producto.

El conteo de vehículos duró 1 semana, empezando desde el lunes 09 hasta el domingo 15 de agosto del 2021.

Para realizar el conteo se empleó la Hoja del MTC de Conteo de Vehículos (Ver Cuadro N° 3, CUADRO 3.15).

Los datos recaudados del estudio de tráfico y la clasificación de la carretera se mostrarán en el Capítulo IV.

## **OBJETIVOS A**

### **Objetivo general**

Determinar el IMDA que tendrá la trocha carrozable del C.P. La Unión- Buenos Aires y saber cuál es la clasificación de esta carretera.

### **Objetivos específicos**

Visitar y realizar el conteo vehiculare para determinar cuántos vehículos transitan por la vía.

Identificar los días con mayor desplazamiento vehicular.

## **ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

### **Recopilación de información**

Debido a que no hay información, se realizara el estudio de tráfico completo para ver cuántos vehículos pasaran durante una semana, el cual durara el estudio de tráfico, se identificó un punto estratégico en toda la vía denominado El centro poblado de la Unión exactamente el Cruce la unión, que es el inicio de trocha carrozable y finaliza en El centro poblado Buenos Aires.

### **UBICACIÓN DE ESTACIONES**

Dentro del proyecto se reconoció el punto de una estación: La E1: Cruce centro Poblado La unión (Ver ANEXO N 4, IMAGEN 4.3)

**Cuadro N°1: ESTACIÓN E1**

ACTIVIDAD	ESTACIÓN	
	Nº	UBICACIÓN
Conteo Vehicular	E1	CRUCE LA UNIÓN

## **VOLUMEN Y CLASIFICACIÓN DEL FLUJO VEHICULAR**

### **Trabajo de campo**

Se realizó la visita a campo para el reconocimiento de la zona de proyecto, Estación E1, Cruce la Unión teniendo en cuenta que este punto se escogió por el flujo de tráfico vehicular y por ser un punto estratégico. Se contabilizó los vehículos en la estación identificada E1 Cruce la Unión, por una semana (07) días consecutivos de la semana y este conteo será duran 1 día completo las 24 horas del día, comenzado el día 9 al 15 de agosto del 2021.

### **Trabajo de Gabinete**

#### **Tabulación de la información**

La información extraída del conteo vehicular es llevada a gabinete la cual será procesadas en Excel, dado los Excel emitidos por el MTC de Clasificación vehicular.

#### **Análisis de la información**

Extraemos los datos que nos da el Conteo vehicular esta tiene como objetivo saber el Volumen total de tráfico que sostiene la trocha en estudio, así como la clasificación vehicular y variación diaria y horaria.

Para obtener el Índice Medio Diario Anual (IMD), se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{I.M.D.A} = \frac{\text{VDL1} + \text{VDL2} + \text{VDL3} + \text{VDL4} + \text{VDL5} + \text{VSab} + \text{VDom}}{7} \times \text{FCE}$$

Donde:

IMD Anual: Índice Medio Diario Anual

VDL1, VDL2, VDL3, VDL4 Y VDL5 = Volúmenes de tráfico registrados en los días laborables.

VD sab : Volumen de tráfico registrado sábado

VD dom: Volumen de tráfico registrado domingo

FCE: Factor de corrección estacional

### **Conteo Vehicular**

Se analizó y proceso la información del conteo en la estación E.1 Cruce la Unión en los cuales se analizará los resultados del conteo: volúmenes de tráfico por su clasificación vehicular, sentido y la suma de entrada y salida. (ANEXO 3, CUADRO N°3.15)

## PROYECCIONES DE TRÁFICO

### Trafico normal

El trafico normal va directamente proporcional con la economía del país, sin inconvenientes que tengan aumentos elevados.

### Tráfico generado

El tráfico generado corresponde a aquel que no existe en la situación sin proyecto, pero que aparecerá como consecuencia de una mejora de las condiciones de transitabilidad de la infraestructura. En este caso de acuerdo con la experiencia de otros proyectos de rehabilitación y/o mejoramiento se considera que el tráfico generado sería consecuencia de un mayor intercambio comercial, menor tiempo de viaje y distancia de recorrido entre principales poblaciones del área de influencia directa e indirecta. Para el cálculo del tráfico generado se consideran los siguientes criterios.

**Cuadro N°2: TIPO DE INTERVENSIÒN**

Tipo de Intervención	% de Tráfico Normal
Mejoramiento	15

**Fuente: Elaboración Propia**

Con el proyecto de mejoramiento de la trocha, la constancia del flujo vehicular aumentará por la trocha estará en óptimas condiciones de serviciabilidad, esto traerá un alza en el comercio aumentando así la actividad económica, así mismo mejorará salud y educación por la mejor transitabilidad.

### Identificación de las variables

Definimos las variables que influenciarán en el desarrollo para el cálculo de las tasas de crecimiento para los diferentes tipos de vehículos (pesado o ligero).

### Información de Índices Medios Diarios Anuales (IMDA) del tráfico

Variables macroeconómicas, dados en tasas de incremento y otros que puedan hallar las tasas de incremento para el tráfico.

Debe contar con registros históricos; otra variable como el PBI, que señale cómo se comporta la economía peruana que está dentro del aumento del tráfico. También cuenta la variable de la población y su incremento esto se manifiesta en las personas que se movilizan en los carros.

### **Tasa crecimiento la Demanda**

Para el proyecto de mejoramiento se consideró 2% anual

## **ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

### **GENERALIDADES**

La topografía se realiza con el objetivo de representar el terreno sobre el cual estará la trocha carrozable, dígase curvas de nivel y con fin de diseñar los planos de topografía.

### **Objetivos**

#### **Objetivo de la Topografía**

Conocer las características del relieve del terreno donde se ejercerá el proyecto denominado “Mejoramiento de la Trocha Cruce Carrozable C.P La Unión – C.P Buenos Aires, de tal manera que permita determinar una topografía detallada.

#### **Objetivo Principal**

Realizar el levantamiento topográfico longitudinal de la actual trocha carrozables.

Definir el perfil longitudinal, secciones transversales, verificando pendientes y sobre anchos existentes.

Acondicionar la topografía encontrada al nuevo diseño propuesto según la Norma Actual DG-2018

### **TRABAJO DE CAMPO**

Los trabajos para desarrollarse incluyen el nuevo levantamiento topográfico del eje de la trocha ya existente, además de los márgenes derechos e izquierdos y de las aguas que por ahí escurran, quebradas y puntos donde irán las cunetas, alcantarillado, viviendas y BMS.

Para este estudio se necesitaron una estación total SOUTH N4, un trípode, un GPS GARMING OREGON, 2 prismas, 1 Wincha, Pintura, Spray , Yeso etc. (VERANEXO 2 , FOTOGRAFIA N°2.7 )

## **ESTUDIOS DE SUELOS**

### **GENERALIDADES**

El estudio de suelos se basa en ir a campo y hacer calicatas, muestreo de suelos, para luego llevarlos

a laboratorio y permitir estudiar las características físicas y mecánicas del suelo donde se efectúa el presente estudio de suelos para el proyecto denominado “Mejoramiento de la Trocha Cruce Carrozable C.P La Unión – C.P Buenos Aires, la Coipa, Provincia San Ignacio, Región Cajamarca,2020”

### **OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

Conocer básicamente los parámetros geomecánicos del terreno que conforman la subrasante.

El presente informe técnico de Mecánica de Suelos denominado “Mejoramiento de la Trocha Cruce Carrozable C.P La Unión – C.P Buenos Aires, la Coipa, Provincia San Ignacio, Región Cajamarca,2020”.Se realizara en el laboratorio Fermati , campo y gabinete, que incluye la visita a campo y proceder con la excavación y posteriormente la extracción de las muestras , a fin de obtener las principales características del suelo, para obtener su clasificación de suelo y el Valor (C.B.R.), asimismo establecer los parámetros para ser considerados en el espesor del pavimento, el mismo que debe ser capaz de resistir la transitabilidad de los vehículos proyectados.

### **DESCRIPCION DE LA VIA EXISTENTE**

El proyecto se ejecuta en una zona accidentada y de mucha vegetación, en la cual se encuentra la presencia de un terreno muy accidentado, y con lluvias. (VER ANEXO N° 02, FOTOGRAFIA N° 2.9)

En esta etapa inicial se observa la vía existente, las posibles cunetas y todo aquello con lo que tendremos que trabajar, dígame los posibles impactos ambientales, asimismo el deterioro de la calzada.

El proyecto trocha carrozable Cruce La Unión– Buenos Aires, tiene una extensión de 9+905 km. La vía no cuenta con un diseño Optimo de la trocha es por eso que se diseñara con la norma vigente.

### **EXPLORACIÓN DE SUELOS**

Según el Informe de Carreteras por parte de los estudios de Suelos – Pavimentos menciona en el reglamento las calicatas a explorar en el suelo, y esta se debe ejecutar de acuerdo al Km según la tipología para nuestra carretera el IMDA Es de menor de 200 VEH/DIA , teniendo 77 VEH/DIA actual , al momento de proyectar nuestro vehículos a 10 años tenemos un IMDA de 129 vehículos entonces entraría a tallar en la clasificación de trocha carrozable ,en donde se perforara a 1,50 metros como mínimo , y la cantidad de calicatas para preliminar es de 1km , pero se diseñara con la normativa vigente la DG-2018 a tercera clase que dicta calicatas cada 500 , obteniendo 21 calicatas (ANEXO N°3 , CUADRO 3.19)

Se ejecuto 21 calicatas al aire libre, que cubre toda la zona de proyecto desde el Cruce La Unión hasta el Centro Poblado Buenos Aires y así esta nos permite conocer la litología de los suelos y sus características.

Se recogió muestras por estrato, para los ensayos a realizar, y saber su CBR para con esto poder diseñar estructura del pavimento de la carretera.

Para dibujar el perfil estratigráfico se hicieron las prospecciones cada 500 m, todo esto esta especificado en el perfil estratégico (ANEXO: INFORMACION COMPLEMENTARIA) además se dio registro de las calicatas mediante fotos.

### **DISTANCIA ENTRE CALICATAS**

**Cuadro N°3: DISTANCIA Y UBICACIÓN DE CALICATAS**

<b>CALICATAS</b>				
<b>N°</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>Dist</b>	<b>ENSAYOS</b>
1	9405302.073	726612.670	500 m	GRANULOMETRIA , CONTENIDO DE HUMEDAD , LIMITE DE ATTERBERG, CBR, SUS , ASSTHO,CLORUROS,SULF ATOS,CORTE DIRECTO
2	9405523.000	726375.000		
3	9405522.674	726048.962		
4	9405602.206	725761.687		
5	9406020.044	725810.666		
6	9406253.408	725954.100		
7	9406363.047	725789.343		
8	9406726.823	725770.508		
9	9406852.534	726170.061		
10	9407191.054	726204.623		
11	9407353.384	726655.848		
12	9407847.394	726545.353		
13	9408222.468	726415.887		
14	9408515.000	726270.000		
15	9408754.483	725878.157		
16	9408949.756	726062.324		
17	9409257.243	725944.429		
18	9409230.096	725533.538		
19	9409507.193	725463.529		
20	9409616.874	724980.472		
21	9409856.264	725096.612		

Del estudio de suelos se obtuvo calicatas estas serán descritas, profundidad de cada estrato, nombre y lugar obtenidas con las coordenadas del GPS, y serán puestas en bolsas herméticas para llevarlas al laboratorio. (VER ANEXO N°2, FOTOGRAFIA 2.10 pág 42 al 45)

### **ENSAYOS DE LABORATORIO**

Se realizaron en el Laboratorio FERMATI :

**Cuadro N°4: ENSAYOS DE LABORATORIO**

<b>Ensayo</b>	<b>Normas</b>
Contenido de Humedad	NTP 339.127 ASTM D 2216
Análisis Granulométrico	NTP 339.118 ASTM D 422
Límites de Atterberg	NTP 339.129 ASTM 4318
Sales Solubles Totales	NTP 339.152
Proctor Modificado	AASHTO T180
Cbr	ASTM 3080

## **ESTUDIOS DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA**

### **Estudio de Canteras**

El estudio de canteras tiene como finalidad sacar los adecuados agregados para su uso, como por ejemplo mejorar el suelo, base, subbase, afirmado, sabes si son adecuados para el mejoramiento de la obra. (VER ANEXO N°02, FOTOGRAFIA N°2.7)

### **Metodología**

#### **Trabajo en campo y ensayos de laboratorio**

Se ubica el punto, se investiga, Luego de saber la ubicación de la cantera, se estudia geotécnicamente mediante las muestras obtenidas de dicha cantera, estos ensayos permitirán saber las propiedades del suelo mediante las muestras y ensayos, serán establecidas por medio de ensayos según el ASTM.

**Cuadro N°4: ENSAYOS ESPECIALES**

<b>Ensayos Especiales</b>	<b>Normas</b>
CBR	NTP 339.145
Proctor Modificado	NTP339.142
Equivalente Arena	MTC E 114
Contenido de Humedad	NTP 339.127
Sale Solubles Totales	NTP 339.152

Agregado Grueso: partículas retenidas en la malla N° 4

Agregado Fino: partículas pasantes la malla N<sup>a</sup> 4

Estudio de Cantera – Afirmado

En este estudio se diseñara y evaluara el diseño de una o más capas de afirmado, o si en caso se le adicionara algún estabilizador para ponerse encima .

El método para emplearse permite diseñar técnicamente el espesor que se colocará base granular, de acuerdo a la resistencia de la subrasante y el peso de carros adecuados.

Los materiales deben cumplir, según la Tabla 301-01, EG – 2013.

### Cuadro N°5: TAMIZADO

Tamiz	Porcentaje que pasa					
	A-1	A-2	C	D	E	F
50 mm (2")	100	—				
37,5 mm (1½")	100	—				
25 mm (1")	90-100	100	100	100	100	100
19 mm (¾")	65-100	80-100				
9,5 mm (¾")	45-80	65-100	50-85	60-100		
4,75 mm (N.º 4)	30-65	50-85	35-65	50-85	55-100	70-100
2,0 mm (N.º 10)	22-52	33-67	25-50	40-70	40-100	55-100
425 µm (N.º 40)	15-35	20-45	15-30	25-45	20-50	30-70
75 µm (N.º 200)	5-20	5-20	5-15	5-20	6-20	8-25

Fuente: AASHTO M-147

Además deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- Desgaste Los Angeles: 50% máx. (MTC E 207)
- Límite Líquido: 35% máx. (MTC E 110)
- Índice de Plasticidad: 4-9% (MTC E 111)
- CBR (1): 40% mín. (MTC E 132)

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0,1" (2,5 mm)

### Estudio Fuentes de agua

La toma en agua fue procesada a ensayos químicos con el fin de saber si tiene cloruro, sulfatos o es salado, pueden perjudicar a los materiales donde serán mezclados con el pavimento y las obras de concreto. (VER ANEXO N°02, FOTOGRAFIA N°2.31)

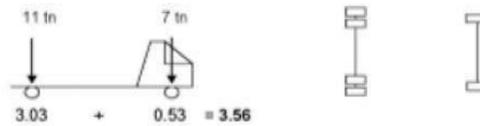
### DISEÑO DE PAVIMENTO

Se diseñó la superficie de rodadura empleando la metodología de diseño AASHTO Guide for design of Pavement Structures 1993, donde se determinó las características de esta evaluando su desempeño y durabilidad en servicio; así como los costos de operación y mantenimiento.

#### Calcular el factor equivalente de carga (Camión C2)

Se diseñara con el Camión C2, como se muestra en la Imagen 1, un eje simple con llantas simple es de 7 Ton y el eje posterior con dos llantas 11 Ton, esto lo convertimos a KN, que serían 68 y 70 kn

### Imagen N°1: Factor Equivalente



El factor equivalente de carga para un camión C2 es 3.56.

De acuerdo con la AASHTO , el número de vehículos a considerar en el diseño es un porcentaje del IMDa y este depende de los carriles de carriles . Para una vía de los carriles, se considera que el 50% de ida y el otro 50% transitan en otro sentido : por lo que el 50 % de IMDa será el numero de vehículo para el calculo del ESAL de diseño.

### Imagen N°2: CARRILES

N° carriles (2 direcciones)	%de camiones en el carril de diseño
2	50
4	45 (35-48)
6 ó más	40 (25-48)

#### Determinación del módulo de resiliencia

Se determina con el módulo de elasticidad del asfalto este equivale a 200000 Psi y con los diagramas AASHTO se determina el espesor equivalente necesario.

#### Determinación del número estructural

Con la ayuda de la carta de diseño para pavimentos flexibles y con los datos necesarios de confiabilidad, desviación estándar, ESAL, módulo de resiliencia y serviciabilidad se determina el numero estructural para cada capa del pavimento y con ello la determinación de los espesores necesarios

#### Espesor del Pavimento

Se uso la fórmula que brinda el NAASRA, Esta depende del CBR, peso encima del afirmado, dada en #repeticiones.

$$e = (219-211*(\log_{10}CBR) + 58*(\log_{10}CBR)^2)*\log_{10}*(N_{rep}/120)$$

e= espesor capa afirmado CBR: Valor del CBR de la Subrasantes

## TRATAMIENTO SUPERFICIAL

### Selección del tratamiento superficial

La selección de cómo se tratará la superficie se basa al manual de carreteras, Suelos, Geología, Geotécnica y pavimentos.

### Características de la subrasante

Se consideran como materiales aptos para las capas de subrasante suelos con CBR igual o mayor a 6%. En caso de ser menos (subrasante insuficiente o subrasante inadecuada).se procederá a la estabilización de los suelos, para lo cual se analizará alternativas de solución dependiendo de las características mecánicas de dichos suelos.

### Tipo de tratamiento superficial

Para determinar el tipo de mejoramiento superficial a usar en la trocha carrozable se tuvo en cuenta el estudio de tráfico equivalente, la topografía para ver dentro de nuestro diseño las pendientes máx, y las curvaturas.

### Tratamiento de Bicapa

El proyecto debido a tener un suelo bueno con un 10% no requiere de un tratamiento con terrazyme, es por eso por lo que se considera un Tratamiento Superficial a Nivel Bicapa en la capa de rodadura de tal manera de poder evitar los charcos e inundaciones en la trocha producto de las precipitaciones fluviales, y con esto se mejora la transitabilidad y el bienestar de los pobladores.

## DISEÑO GEOMÉTRICO

### Clasificación Carreteras en el Perú

Serán según su demanda y orografía; autopistas de 1era - 2da clase, carreteras de primera, segunda y tercera; y trochas carrozables y inflorografía puede ser: terreno.

Plano	Ondulado	Accidentado	Escarpado
-------	----------	-------------	-----------

### Distancia Visibilidad

Longitud sucesiva hacia delante de la carretera que le permite ver al chofer. Son tres distancias: visibilidad suficiente para frenar al carro; lo suficiente para que el carro pase encima de otro carro que recorre a una rapidez en la misma dirección.

### Visibilidad de Parada

Es la longitud menor usada para que frene el carro viajando a la rapidez de directriz, antes que llegue a obtener el material que está al recorrido.

donde verá y pueda facilitar al chofer en adelantar a otro que viaja a Vel.15 km/h menos, cómodo, seguro, sin dañar un alertamiento en la velocidad de un tercer conductor que recorre en sentido adverso a la velocidad directriz.

## **Diseño Geométrico en Planta**

### **Alineamiento Horizontal**

Conformado de Alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos

### **Curvas Horizontales**

Menor radio de curvatura existe el valor limite que está en función del peralte y del factor máximo de fricción para una velocidad directriz determinada.

### **Curvas de Transición**

Es cuando carro continúa recorriendo la transición al entrar o salir de una curva laterales no horizontal. El cambio de dirección y la consecuente ganancia o pérdida de las fuerzas pueden tener efecto instantáneo.

### **Peralte de la carretera**

El peralte máximo tiene máximo como 8% y valor excepcion 12%. En carreteras afirmadas bien drenadas, peralte máximo será 12%.

Si el IMDA es < Doscientos carros diarios con velocidad directriz  $\leq 30$  km/h, el peralte es 2.5%.

### **Alineamiento Vertical**

#### **Curvas Verticales**

Las curvas verticales y parabólicas aparecen cuando los tramos consecutivos de rasante de la vía, sus pendientes sobrepasan el 1% para Carreteras con pavimento y mayor a 2% para carreteras afirmadas.

#### **Calzada**

Parte de circulación de carros dado a uno a más carriles.

Se fracciona en carriles.

La cantidad de carriles de acuerdo con el IMDA.

Los anchos de carril son 3, 3.30, 360

#### **Bermas**

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la vereda, usado para confinar a capa en rodadura y será de seguridad para que se estacionen los carros cuando ocurran emergencias.

### **Bombeo**

Las calzadas tienen a inclinarse transversalmente en donde se le llama bombeo, a fin de esparcir las aguas superficiales.

### **Ancho de plataforma**

Ancho calzada y bermas.

La plataforma a nivel de la subrasante debe tener un ancho suficiente para emitir encima de una capa afirmado y cuneta.

### **Taludes**

Los altos del talud y la inclinación se hallarán a través de cálculos o el comportamiento de los taludes de corte ejecutados en rocas.

### **Diagrama de Masas**

La curva masa busca la economía del movimiento de tierras, a parte que es un método que indica el sentido del volumen excavado, la cantidad y la ubicación.

La curva masa es un diagrama donde las ordenadas representan el volumen acumulativo, se considera corte como positivos y relleno como negativos y así obtuvimos la suma de todo el volumen.

### **Despeje Lateral**

El despeje lateral se visualiza en las curvas circular porque es aquí donde brindara visibilidad tanto de parada como de adelantamiento, estas tienen que ser óptimas para que no existan accidentes.

Se mide de manera transversal desde el eje que está en el centro del carril interior de la curva.

El despeje implicará unos cuantos cortes de material o la reubicación de viviendas que se localizan dentro de las curvas.

Para graficar el despeje lateral se tiene que estudiar bien la gráfica de la sección transversal, ya que si aquella sección está en relleno no será necesario realizar el despeje lateral.

El despeje lateral máximo se halla con la siguiente fórmula:

$$DL: R (1 - \cos(90dv/\pi * R))$$

DL: Despeje Lateral Máximo (m)

R: Radios de la curva (m)

Dv : Dist . Visibilidad de parada o adelantamiento

Para hallar los demás despejes de las otras secciones transversales se deberá graficar la envolvente visual partiendo desde un punto específico ubicado en el KM: Pc – Dv, hasta llegar al KM: Pt + Dv.

Se debe verificar si los despejes laterales calculados para cada sección transversal son aplicables, ya que, si llegan PC y luego AL PT, los valores del despeje son mínimos (menos que el ancho de la mitad del carril más la berma, más sobre ancho, por lo que no sería necesario su dibujo dentro de las secciones transversales. Asu mismo los despejes laterales podrían caer en tramos de relleno o terraplén en los cuales es probable que existe la visibilidad necesaria. En todo caso antes de calcular los despejes laterales se debe verificar la topografía de las secciones transversales.

### **PROCEDIMIENTO:**

- Se proyecta la subrasante en el perfil de todo el terreno.
- Se halla los espesores del terreno según la subrasante.
- Se grafican las secciones transversales.
- Luego se hace la gráfica de corte o taludes si es necesario realizar según el tipo de material de acuerdo con la topografía.
- Se halla las áreas de las secciones transversales, el volumen de corte y relleno y se traza la curva masa.
- De acuerdo con eso se ve que cantidad de volumen se cortará y rellenará.
- Obtener la mejor manera de distribuir el material para reducir el transporte – material de préstamo y eliminación.

### **ESTUDIO HIDROLOGICO**

Se determina los parámetros geomorfológicos de la cuenca y parámetros hidráulicos, se estudiarán la intensidad de las precipitaciones (Lluvia), se calcular el coeficiente de

escorrentía, caudales. que son importantes para el diseño del drenaje superficial en obras viales.

### **Objetivo**

Calculamos los parámetros geomorfológicos e hidráulicos de las cuencas que servirán para diseñar las obras de drenaje.

### **Metodología de trabajo**

Se debe tener el estudio de topografía del proyecto, del cual se observará los sitios por donde atraviesa la carretera y donde conecta con quebradas, para ello se visitó campo para realizar el estudio topográfico y obtener con la topografía un estudio detallado de la zona. Luego obtenemos la información sobre las precipitaciones máximas en 1 día de la estación meteorológica Chirinos otorgada por el SENAMHI.

Lo primero es en base a la topografía seccionar las áreas de las subcuencas para luego poder analizar y hacer un análisis estadístico referente a las lluvias y calcular las lluvias máx. de diseño para el mejoramiento de la trocha.

Realizar las curvas IDF y de ahí sacamos el caudal de diseño para las obras de drenaje.

## **OBRAS DE DRENAJE Y DISEÑO HIDRÁULICO**

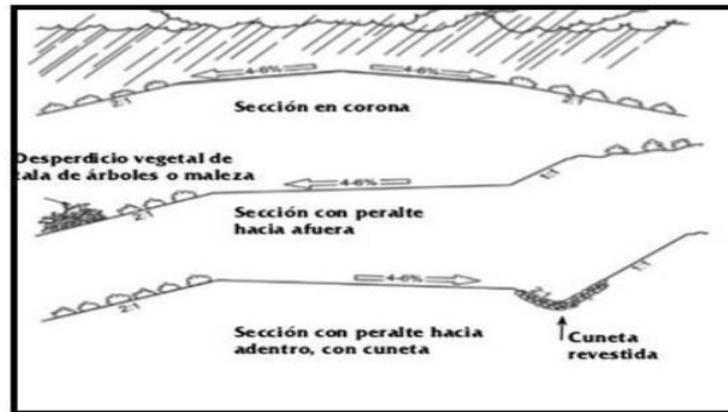
El drenaje es uno de los factores fundamentales a tener en cuenta debido a que nos encontramos en una zona de precipitaciones constantes, se verá el escurrimiento natural, el sentido de a donde se desplaza el agua y adónde va a parar, una vez observado esto se elige el tipo de drenaje óptimo para su buena función y para evitar daños.

### **DRENAJE TRANSVERSAL**

#### **CUNETAS**

Son estructuras que permiten el drenaje longitudinal que captan el agua de escorrentía superficial proveniente de la calzada de la vía y de los taludes de corte, conduciéndolas longitudinalmente hasta asegurar su adecuada disposición hacia cursos de agua o alcantarillado de alivio, las cunetas construidas en zonas de terraplén también los bordes de berma y los taludes del terraplén de la erosión causa por el agua de la lluvia.

**Imagen N°3: Drenaje Superficial**



### **Caudal de Diseño**

Se usará el método racional, se tomará “C” (coeficiente de escorrentía) como la intensidad máxima, el área delimitada de cada subcuenca, Por lo general estamos en el rango de 10 km<sup>2</sup> aportantes al caudal de las cunetas.

### **Tipo de sección**

El tipo de sección es triangular, ya que esta tiene una fácil adaptación con el nivel calzada y el talud. Sin embargo, es necesario limitar las pendientes de la cuneta y la profundidad de esta de acuerdo con las exigencias mínimas puestas en disposición en el Manual de Diseño Geométrico DG-2018

### **Diseño Hidráulico de Cunetas**

#### **Ecuación Manning**

$$Q = \frac{1}{n} (AR^{\frac{2}{3}})(S^{1/2})$$

Q : Caudal ( m<sup>3</sup>/s)

n : Coeficiente de rugosidad de Manning

A: Área de la sección ( m<sup>2</sup>)

R : Radio Hidráulico (m)

S: Pendiente de fondo (m/m)

## **DRENAJE TRANSVERSAL**

### **ALCANTARILLAS**

Se usan para desplazar el agua de las cunetas a través de la carretera siendo el tipo más común y con menos costo, es hallar el radio adecuado. El diseño consiste en determinar el diámetro económico que permita pasar el caudal del diseño sin exceder la carga máxima de entrada, teniendo en cuenta también para la determinación de dicho diámetro criterios de arrastre de sedimentos y de facilidad de mantenimiento.

#### **Alcantarillas de paso**

Se usan para desplazar las aguas transversales procedente de pequeñas quebradas

#### **Alcantarillas de Alivio**

Para desplazar las aguas que llegan de las cunetas y van a las alcantarillas de alivio.

## **EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Se calculará con la matriz Leopold.

### **A través de 3 etapas:**

#### **Etapla preliminar de gabinete**

Es la recaudación de información cartográfica y alfanumérica.

#### **Etapla de Campo**

Ir a campo y visitar el área de influencia, señalando los posibles problemas vinculados al mejoramiento de la trocha carrozable.

#### **Etapla Final Gabinete**

Es procesar en oficina la información obtenida en campo.

### **Objetivos**

#### **Objetivos general**

Identificar los problemas negativos y positivos ocasionados en pleno inicio constructivo carretera

#### **Objetivos específicos**

Descubrir los impactos que se dan en la naturaleza.

Realizar la línea Base.

Definir una buena Planificación Manejable en la parte de Ambiente que debe prevenir, mitigar problemas causados; permitirá mantener un equilibrio ambiental.

### **Marco legal**

#### **Normativa General**

Constitución Política (1994), norma legalizada de bastante jerarquía en el país. Menciona derechos importantes de la gente, el derecho a tener un área terrestre de buen estado y así tener una buena mejora de vida. [20]

La Ley General del Ambiente N.º 28611. En su capítulo III: Gestión Ambiental, Artículo N.º 25: De los estudios de impacto ambiental, indica que los estudios de impacto ambiental, son instrumentos de gestión contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica del mismo. [21]

Ley Evaluación Impacto Ambiental Ley N.º 26786 (1997), jerarquiza a Ministerios que deben informar al (CONAM) problemas que se dan. Aquella legislación no arregla los atributos de sectores en cuanto a los que gobiernen la parte ambiental. [22]

Ley Orgánica en Municipalidades – Ley N.º 23863, menciona que el Municipio es unidad fundamental de la gestión local. El municipio como gobierno local y como parte del estado manifiesta una correlación de fuerzas sociales locales que se redefinen en el tiempo y en el territorio. [23]

Ley General de Salud Ley N.º 26843, menciona los deberes y las responsabilidades en la salud individual, al igual que los deberes, restricciones y responsabilidades en la salud de desconocidos, manteniendo protección de salud. [23]

## **ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN**

### **Objetivo**

Tiene como objetivo principal hacer denotar a la población de a pie y vehicular los símbolos y palabras oficialmente establecidas en la normativa de señalización. Tiene como propósito dirigir, advertir y regular la circulación vehicular la circulación.

Una trocha bien señalizada es aquella que cumple con las normas generales de circulación.

## Señalización Vertical

### Diseño

La uniformidad en el diseño de en el diseño de la señalización en cuanto a: colores, forma, dimensiones, símbolos y leyendas; es fundamental para que el mensaje sea claro y fácilmente recibido por los usuarios el actual manual incluye el tamaño y diseño de las señales, así como el alfabeto modelo que abarca diferentes tamaños de recomendaciones y letras sobre el uso de ellas y su respectivo espaciamento.

Según la clasificación: Señales Regulatoras, de prevención, y que brindan información.

### Reglamentación o señales reguladoras.

Las señales reguladoras indican a los transeúntes parámetros o limitaciones que tienen que estar vigente en la vía y que tienen que ser cumplidas porque si no se incurriría en una violación a lo establecido en el reglamento circulación vehicular, Según el trecho del proyecto en cuanto a la clasificación pueden tener algunas zonas señales prohibitivas o restrictivas.

### Ubicación y alturas de las señalizaciones:

Su ubicación: a la derecha del sentido vehicular, Angulo recto con el eje de la trocha.

### R-30 Señal Velocidad Máxima

De aspecto rectangular de 0.60x0.90 y colores idóneos a las señales restrictivas o prohibitivas. Se usa para precisar la velocidad máxima permitida a la cual transita los vehículos. Por razones de características geométricas de la vía o aproximación a determinadas zonas (urbana, colegios), se empleará para recordar al usuario el valor de velocidad reglamentaria y cuando sea necesario, se restringirá la velocidad **Imagen N°4 : 30 Vel Max KPH**



## Señalización para la prevención

Ayudan a prevenir es decir al conductor le indican cierto kilometraje atrás que se aproximan ciertas condiciones que puedan poner en riesgo al conductor, entonces con las señales de prevención que tiene que estar en todo momento visibles se logra mitigar los accidentes.

## Ubicación de las señales de prevención

La localización de las señales tiene que permitir al chofer tener un tiempo prudente para bajar su velocidad sino esto provocaría un colapso inminente, así mismo las señales deben colocarse en un lugar donde se pueda visualizar de manera que el conductor pueda verlas sin esfuerzo alguno.

Estarán ubicados a la derecha de la vía con un Angulo recto en dirección de la circulación vehicular.

Zonas	Dimensión
Urbanas	60-75 m
Rurales	90 -180m

Existen diversas señalizaciones preventivas que se están considerando en el estudio P – 1 A, P -1B, P-2A, P-2B, P-4A, P-4B, P-5-1, P-5-2A, P-5-2B Y P-34

**Cuadro N°6: Señal (P-1A) curva pronunciada a la derecha, (P-1B) curva pronunciada a la izquierda.**

Señal (P-1A)	Descripción	Señal (P-1B)
 <p><b>SEÑAL CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA</b></p>	<p>Se usará para prevenir la presencia de curvas de radio menor de 40m y para aquellas de 40 a 80m de radio cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°.</p>	 <p><b>SEÑAL CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA</b></p>

Cuadro N°6: Señal (P-2A) curva a la derecha, (P-2B) curva a la izquierda

Señal (P-2A)	Descripción	Señal (P-2B)
 <p data-bbox="428 716 613 785"><b>CURVA A LA DERECHA</b></p>	<p data-bbox="708 449 1045 726">Se usarán para prevenir la presencia de curvas de radio de 40m a 300m con ángulo de deflexión menor de 45° y para aquellas de radio entre 80 y 300m cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°.</p>	 <p data-bbox="1146 716 1331 785"><b>CURVA A LA IZQUIERDA</b></p>

Cuadro N°7: Señal (P-4A) curva y contra curva a la derecha, (P-4B) curva y contra curva a la izquierda.

Señal (P-4A)	Descripción	Señal (P-4B)
 <p data-bbox="367 1472 662 1577"><b>SEÑAL DE CURVA Y CONTRA CURVA A LA DERECHA</b></p>	<p data-bbox="708 1268 1045 1499">Se emplearán para indicar la presencia de dos curvas de sentido contrario, con radios inferiores a 300 metros y superiores a 80m, separados por una tangente menor de 60m.</p>	 <p data-bbox="1081 1430 1377 1535"><b>SEÑAL DE CURVA Y CONTRA CURVA A LA IZQUIERDA</b></p>

Cuadro N°8: Señal (P-5-1) camino sinuoso.

Señal (P-5-1)	Descripción
 <p data-bbox="370 730 630 800"><b>SEÑAL CAMINO SINUOSO</b></p>	<p data-bbox="686 533 1409 701">Se empleará para indicar una sucesión de tres o más curvas, evitando la repetición frecuente de señales de curva. Por lo general, se deberá utilizar la señal (R-30) de velocidad máxima, para indicar complementariamente la restricción de la velocidad.</p>

Cuadro N°9: Señal (P-5-2A) empalme en ángulo recto con vía lateral derecha, ( P-5-2B) empalme en ángulo recto con vía lateral izquierda.

Señal (P-5-2A)	Descripción	Señal (P-5-2B)
 <p data-bbox="334 1570 621 1730"><b>EMPALME EN ANGULO RECTO CON VIA LATERAL DERECHA</b></p>	<p data-bbox="662 1402 1005 1549">Se utilizará para indicar la proximidad de un empalme lateral de la vía en un ángulo de 90°.</p>	 <p data-bbox="1042 1570 1372 1730"><b>EMPALME EN ANGULO RECTO CON VIA LATERAL IZQUIERDA</b></p>

## **Señalización en información**

El objetivo de la Señalización es orientar al conductor de un vehículo a través de la trocha del proyecto orientándolo a lugar de su destino, la señalización adecuada hace hincapié en puntos notables dígase por ejemplos, ciudades, ríos, colegios.

### **Forma**

La forma es netamente informativas, información que el conductor necesita de información global, quizá izquierda o derecha (señales de dirección) , estas también están consideradas dentro del proyecto.

### **Colores**

#### **Señalización de dirección**

Los Colores ya están predeterminado de acuerdo al tipo de zona que tenemos, en este caso nosotros contamos con una trocha (Zona Rural), le corresponde verde de fondo con flechas indicativas, marco blanco y letras.

#### **Señalización de informativa Global**

Esto dependerá del mensaje que se quiera dar, para tener una adecuada legibilidad por parte del conductor

## **Relación de señales Informativas**

Los colores, forma, detalles de las señales de carácter informativo utilizadas en el proyecto y dimensiones se encuentran establecidos en los planos que se adjuntaran en el actual estudio.

A continuación, se especifica los tipos de señales informativas que han sido consideradas en el presente proyecto.

### **a. (I-5) Señal del destino**

Las señales del destino son las que están en la vía y tienen en sí el nombre y una flecha que indica el destino.

### **b. (I-8) Postes de kilometraje**

Estos detallan el kilometraje y están ubicados cada 1 Kilometro, están ubicados en el lado izquierdo el km impar, y en el km par al lado derecho.

**c. (I-18) Señal de localización**

Señalan cuan cerca esta los lugares como también su nombre y kilometraje.

**d. (I-40) Señales ambientales**

Se usan para que los conductores y la población vean mensajes de conservas y proteger el medio ambiente.

**METRADOS**

Los Metrados se encuentran en todo proyecto y vienen hacer la cuantificación de las medidas digamos en una carretera cuanto corte o relleno se tiene que transportar, se metra para posteriormente hacer un presupuesto, el metrar se hace en determinadas partidas y estas en sub partidas, las unidades varían, kilogramos, m2 , metro cubico , unidad y piezas

**Características de los metrados**

Los metrados deben estar plasmados con claridad y de una forma sencilla de entender para así poder verificar el trabajo.

**Metodología de los metrados**

Te agencias de todo el material en este caso los planos y posteriormente revisas si están bien acotados, si no le falta algún detalle o si esta confuso, para poder pedir que se te aclare la duda y así comenzar en gabinete a realizar tus metrados.

**PRESUPUESTOS**

Se trata de cuando es lo que se estima costaría el proyecto a ejecutar, el cual tendrá un costo global que se divide en costo directo y consto indirecto.

**Costo Directo:**

- Mano de obra
- Equipos
- Materiales
- Maquinaria

**Costo Indirecto**

Gastos Generales y Utilidad más el IGV

## **Presupuesto Total**

$$PT : ( CD + GG + UU ) * IGV$$

PT : Presupuesto Total

CD : Costo directo del proyecto.

GG : Gastos Generales

UU : Utilidad

IGV: Impuesto general a las

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Dentro de las especificaciones técnicas encontramos:

### **Definición de la partida**

Nombre y descripción del proceso en el que se debe construir.

### **Descripción de la partida**

Se detalla el trabajo a ejecutarse y su alcance de acuerdo con la normativa vigente.

### **Calidad de los materiales**

#### **Equipos**

Debe tener características globales, el Modelo del equipo, capacidad, potencia, rendimiento, y para que partida se utilizara.

#### **Método de Construcción**

Tiempo de que demorará ejecutar la partida, el procedimiento que seguirá la construcción y su método de ejecución.

#### **Sistema de control de calidad**

Estará a cargo del control técnico supervisando el control de los materiales, ensayos de laboratorio, resistencia mínimos, control de tiempos y ejecución.

#### **Método medición**

Se mide la partida, habilitación y suministro

#### **Condición de Pago**

Depende a la partida que se ejecute, se pagara por kilogramo, metro cuadrado, cubico , etc.

## **IV. RESULTADOS**

### **ESTUDIO DE TRÁFICO**

#### **FECHA DE INICIO DEL CONTEO VEHICULAR**

La Apertura del estudio de tráfico y el consiguiente conteo vehicular en el Poblado de la Unión exactamente en el Cruce la Unión inicia el 9 de agosto, finaliza el domingo 15 de agosto del 2021.

#### **TABULACIÓN DE INFORMACIÓN**

Del Estudio de tráfico se extrae el conteo de vehículos el cual fue procesado y analizado en Excel, la cual se verifican el total de carros por hora - día, tipo de vehículo.

#### **ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y RESULTADO**

Dentro del análisis y los resultados de la información se dio volúmenes de carros, tipo de carros, y la variación horaria.

#### **CONTEO TRÁFICO VEHICULAR**

Del análisis del conteo de tráfico vehicular se estudió el volumen total de los carros por su clasificación y sentido (entrada y salida) sumando ambos sentidos. ANEXO N°3, CUADRO N° 3.6)

#### **FACTOR CORRELACIÓN ESTACIONAL**

El factor de corrección está ligado a la época en la que se hizo el estudio debido a que influye; épocas de lluvia, épocas de cosecha, ferias, vacaciones, etc. Debido a esto es necesario el factor de corrección para ajustar los valores obtenidos con el Índice Medio Anual.

El factor de corrección es el de la estación de peaje mas cerca, se ha tenido en cuenta la Estación – Pomahuaca.

F.C.E Vehículos ligeros :0.84755968

F.C.E Vehículos pesados : 0.90805181

### INDICE MEDIO ANUAL (IMDA)

De acuerdo valores obtenidos por el conteo de los vehículos en la estación El Cruce la Unión, usando factores corregibles estacionarios en cada carro y hallamos el tránsito promedio diaria anual. (VER ANEXO N°3, CUADRO N° 3.7)

### HORIZONTE PROYECTADO

Periodo = 10 años.

### PROYECCIÓN DEL TRAFICO VEHICULAR

(VER ANEXO N°3, CUADRO N° 3.8).

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

T<sub>n</sub> : Tránsito proyecto al en vehiculo por día

T<sub>0</sub>: Tránsito actual (Año Base) en vehículo por día

n : Año futuro de proyección

r: Tasa actual de crecimiento de tránsito

### PROYECCIÓN DEL TRAFICO GENERADO

IMDA =

INMDA (10 años) (VER ANEXO N°3 CUADRADO N°3.9)

El conteo de Vehículos se inició en el centro poblado La Union, exactamente en el Cruce la Unión.

#### Cuadro N°10: CONTEO 7 DIAS

Lunes	98 Vehículos
Martes	86 Vehículos
Miercoles	82 Vehículos
Jueves	87 Vehículos
Viernes	93 Vehículos
Sábados	85 Vehículos
Domingo	93 Vehículos

IMDA: 77 Vehículos Diarios

IMDA tráfico Generado, 129 Vehículos Diarios

### Cuadro N°11 : TRAFICO ATUAL POR TIPO DE VEHICULO

#### Tráfico Actual por Tipo de Vehículo

Tipo de Vehículo	IMDa	Distribución (%)
Automovil	24	31.17
Camioneta	32	41.56
C.R.	11	14.29
Micro	0	0.00
Bus Grande	0	0.00
Camión 2E	10	12.99
Camión 3E	0	0.00
<b>IMD</b>	<b>77</b>	<b>100.00</b>

#### CONCLUSIONES:

Al realizarse el conteo de vehículos, obtenemos que del conteo vehicular semanal el día lunes pasan 98 vehículos siendo el día más transitable de la semana.

Luego de obtener la cantidad de vehículos por 7 días se realizaron los cálculos, dándose como resultado el IMDa es 77 veh/día.

Con el IMDa (77 veh/día) obtenido y según La DG-2018 – Sección 101.06, La Clasificación por Demanda, para este proyecto, nos da una clasificación de carretera TROCHA CARROZABLE., pero se Diseñará a partir de UNA DE TERCERA CLASE.

#### ESTUDIO TOPOGRAFIA

##### LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LA VIA EXISTENTES

Se visito la vía existente para posteriormente levantar topográficamente en coordenadas UTM , ubicando el punto inicial en el Centro Poblado Cruce la Unión , el punto de partida fue el Cruce del centro poblado la unión el cual es el inicio del proyecto donde se tomó diferentes puntos topográficos y puntos BM's, (Ver Anexo N°3 Cuadro 3.23) , los puntos de cambios son estaciones que permitan saber dónde nos encontramos o donde se dejó el trabajo para luego continuar , y BM's ubicados en postes o tapas de buzones , que servirán una vez que toque hacer el replanteo.

**Figura N° 1: TOPOGRAFIA**



**Trabajo de gabinete.**

- Exportación al ordenador de datos topográficos in situ de la Estación Total.
- Procesamiento de los datos in situ , se utilizó el software “AutoCAD”
- Civil 3D para el diseño geométrico de mi tramo de la carretera
- Realización del Plano Topográfico.

**Procesamiento de información en campo – topografía**

La data topográfica que se registro en el equipo topográfica fue descargada y procesada a travez del software Autodesk ( Civil 3d , AutoCAD 2018 ) , se ha trabajado con curvas de nivel con intervalo ; curvas secundarias cada 1 .00 metros y curvas primarias cada 5.00 metros . A continuación, se detalla los puntos topográficos levantados en campo. (Ver Anexo N°3 : Cuadro 3.22)

## ESTUDIOS DE SUELOS

### PROFUNDIDAD DE ESCAVACIONES

Se realizo una excavación de 1.50, baja la Sub Rasante.

**Cuadro N°12: CALICATAS**

CALICATAS				
N°	NORTE	ESTE	Dist	ENSAYOS
1	9405302.073	726612.670	500 m	GRANULOMETRIA, CONTENIDO DE HUMEDAD, LIMITE DE ATTERBERG, CBR, SUS, ASSTHO, CLORUROS, SULF ATOS, CORTE DIRECTO
2	9405523.000	726375.000		
3	9405522.674	726048.962		
4	9405602.206	725761.687		
5	9406020.044	725810.666		
6	9406253.408	725954.100		
7	9406363.047	725789.343		
8	9406726.823	725770.508		
9	9406852.534	726170.061		
10	9407191.054	726204.623		
11	9407353.384	726655.848		
12	9407847.394	726545.353		
13	9408222.468	726415.887		
14	9408515.000	726270.000		
15	9408754.483	725878.157		
16	9408949.756	726062.324		
17	9409257.243	725944.429		
18	9409230.096	725533.538		
19	9409507.193	725463.529		
20	9409616.874	724980.472		
21	9409856.264	725096.612		

### RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Se hicieron según DG-2018 para tercera clase, dos calicatas por kilómetro obteniendo así 21 calicatas estudiadas en laboratorio

**(VER ANEXO N°4, FOTOGRAFIA 2.10)**

### PERFIL ESTATIGRAFICO DEL SUELO

**(VER ANEXO N°4, IMAGEN 4.6)**

### CBR DE DISEÑO

Se hicieron 9 estudios de CBR

**(VER ANEXO IMAGEN 4.6)**

## **ESTUDIO HIDROLOGICO**

El estudio hidrológico utilizó información pluviométricos de la estación Chirinos, sobre las lluvias máximas en 24 horas , que permiten calcular las avenidas máximas para un periodo de retorno determinado, esta información permite diseñar las obras de arte y drenaje.

### **ALCANCES DEL ESTUDIO.**

La información pluviométrica utilizada fue de la Estación PLU “CHIRINOS”, Cajamarca, información de precipitaciones máximas en 24 horas de una serie de 25 años (1990-2014) para el cálculo de los caudales y diseño de las obras de drenaje longitudinal y transversal. Se hizo reconcomiendo de campo, la vía proyectada, poniendo énfasis en los lugares de ubicación de las obras de arte entre ellas alcantarilladas y cunetas

Los resultados permitieron obtener datos de diseño de las obras proyectadas, así como obtener conclusiones y recomendaciones de acuerdo con resultados obtenidos.

### **METODOLOGIA DE TRABAJO.**

Con el fin de reunir los criterios adecuados para conocer las características hidrológicas de las subcuencas consideradas, se realizó el estudio en las siguientes etapas:

### **RECONOCIMIENTO DE CAMPO.**

El reconocimiento comienza desde visitar campo y visualizar toda la vía existen en estudio los 9+905 km de la trocha, para poder observar y evaluar las características del terreno, su relieve y si se tiene alguna quebrada, la constancia de las lluvias, y así poder ir teniendo una idea de donde es que se necesitaría alcantarillas, cunetas y badenes.

Posteriormente podrán visualizar las 35 alcantarillas y en que kilometraje se encuentran, estas se identificaron median la visita en campos:

CUADRO N°13: OBRAS DE ARTE

	PROGRESIVA	ESTRUCTURA
1	0+209	ALCANTARILLA
2	0+498	ALCANTARILLA
3	0+829	ALCANTARILLA
4	1+030	ALCANTARILLA
5	1+202	ALCANTARILLA
6	1+440	ALCANTARILLA
7	1+735	ALCANTARILLA
8	2+119	ALCANTARILLA
9	2+498	ALCANTARILLA
10	2+804	ALCANTARILLA
11	3+121	ALCANTARILLA
12	3+357	ALCANTARILLA
13	3+740	ALCANTARILLA
14	3+941	ALCANTARILLA
15	4+314	ALCANTARILLA
16	4+613	ALCANTARILLA
17	5+013	ALCANTARILLA
18	5+247	ALCANTARILLA
19	5+542	ALCANTARILLA
20	5+754	ALCANTARILLA
21	6+219	ALCANTARILLA
22	6+377	ALCANTARILLA
23	6+704	ALCANTARILLA
24	6+940	ALCANTARILLA
25	7+240	ALCANTARILLA
26	7+510	ALCANTARILLA
27	7+758	ALCANTARILLA
28	8+000	ALCANTARILLA
29	8+243	ALCANTARILLA
30	8+538	ALCANTARILLA
31	8+790	ALCANTARILLA
32	9+032	ALCANTARILLA
33	9+328	ALCANTARILLA
34	9+539	ALCANTARILLA
35	9+740	ALCANTARILLA

**Fuente:** Elaboración Propia

## PRECIPITACION.

Precipitaciones Máximas en 1 día (24 horas) En la Estación CHIRINOS

Imagen N°6: ESTACIÓN CHIRINOS

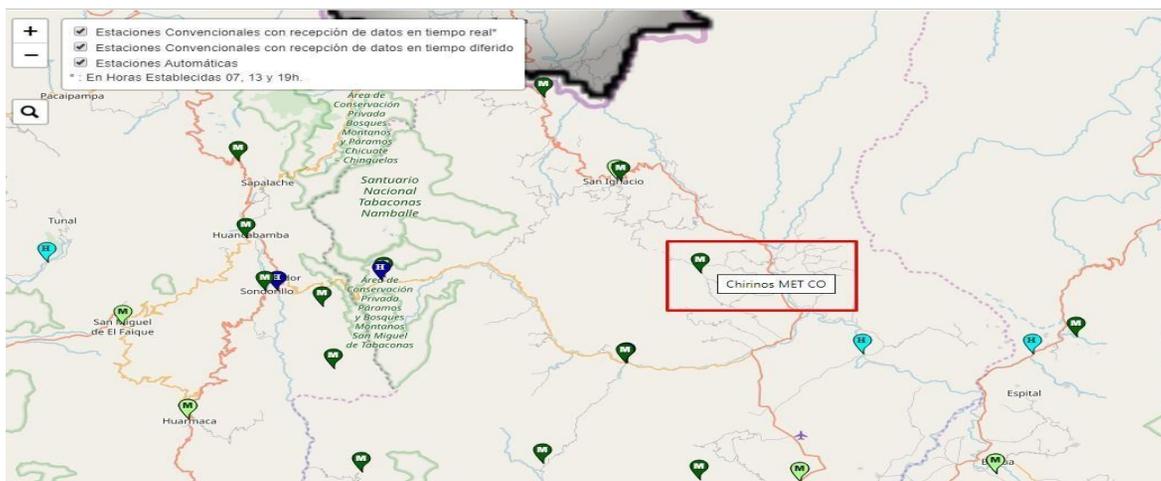
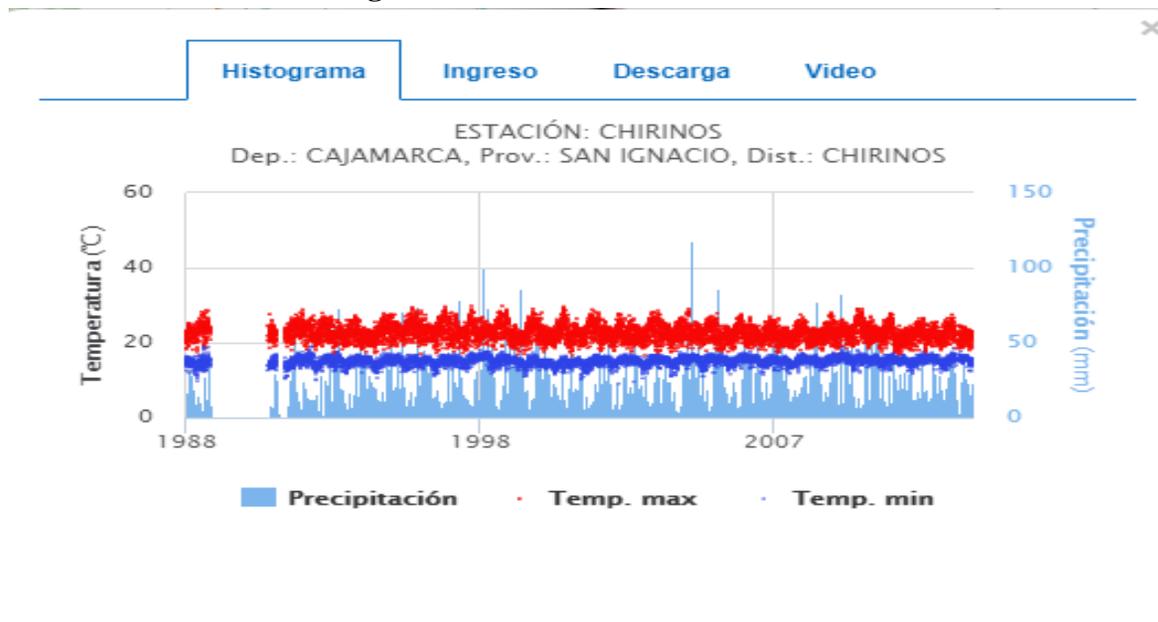


Imagen N°7: HISTOGRAMA



## Cuadro 14: PRECIPITACIÓN MAX EN 24 Horas, PLU CHIRINOS

### INFORMACION METEOROLOGICA

<b>ESTACIÓN:</b>	CHIRINOS	<b>DEPARTAMENTO:</b>	CAJAMARCA
<b>LATITUD:</b>	5° 53' 27.8"	<b>PROVINCIA:</b>	SAN IGNACIO
<b>LONGITUD:</b>	78° 11' 19.9"	<b>DISTRITO:</b>	CHIRINOS
<b>ALTURA:</b>	632		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAXIMA	MEDIA
1990	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	8.0	0.666667
1991	9.70	29.30	12.70	0.00	0.00	0.00	8.50	26.00	31.50	63.30	18.30	3.80	63.3	16.925
1992	10.70	24.00	13.60	12.30	12.80	12.30	15.80	9.20	29.00	26.00	22.80	36.00	36.0	18.70833
1993	12.00	60.80	73.50	20.30	18.70	11.10	17.20	8.40	7.90	35.00	27.40	31.50	73.5	26.98333
1994	53.00	45.30	29.00	21.10	24.80	20.00	13.00	12.10	18.20	23.90	36.40	52.00	53.0	29.06667
1995	20.80	18.70	39.20	20.50	71.30	21.40	8.60	12.60	17.70	8.10	74.60	22.60	74.6	28.00833
1996	38.60	45.50	38.10	33.00	19.40	15.00	19.60	12.00	7.20	11.00	12.30	45.00	45.5	24.725
1997	35.30	25.00	20.90	78.60	27.80	16.30	13.50	12.60	9.50	26.80	31.70	13.00	78.6	25.91667
1998	32.90	100.10	73.40	38.00	48.00	27.50	8.80	6.80	21.90	57.50	36.80	19.60	100.1	39.275
1999	54.10	55.10	38.50	41.10	86.70	12.00	18.40	19.00	12.80	14.10	49.00	57.80	86.7	38.21667
2000	26.20	50.00	22.40	32.70	15.10	23.20	21.80	16.00	32.00	13.00	7.00	20.20	50.0	23.3
2001	45.00	20.00	14.30	27.90	40.60	26.00	14.60	12.70	9.80	11.80	23.10	48.00	48.0	24.48333
2002	38.00	23.90	43.30	59.10	23.50	6.70	23.80	4.40	9.30	28.00	37.50	17.50	59.1	26.25
2003	21.10	12.50	48.70	37.60	22.60	15.20	29.00	12.10	8.50	23.90	52.10	40.00	52.1	26.94167
2004	23.10	12.10	43.00	25.00	24.40	17.90	8.30	4.70	8.80	29.70	38.70	54.30	54.3	24.16667
2005	26.90	118.50	32.10	57.70	15.50	32.90	12.10	18.70	9.00	33.70	33.80	86.20	118.5	39.75833
2006	57.20	48.40	21.20	17.20	14.50	24.50	18.40	7.50	8.70	26.50	63.10	34.30	63.1	28.45833
2007	35.00	35.30	30.60	56.30	30.80	18.50	24.50	15.60	13.90	42.60	62.10	48.30	62.1	34.45833
2008	33.60	53.00	38.90	25.60	19.90	15.20	19.30	14.50	17.10	20.90	28.40	17.30	53.0	25.30833
2009	40.00	28.60	48.60	77.30	14.60	23.70	18.40	14.80	24.80	35.60	30.50	32.00	77.3	32.40833
2010	11.70	83.50	20.40	52.90	46.50	58.50	14.60	7.50	13.90	8.90	15.80	64.40	83.5	33.21667
2011	12.50	62.60	38.10	59.50	51.30	33.90	24.90	11.70	28.30	10.70	61.50	26.70	62.6	35.14167
2012	29.80	21.50	27.30	31.20	29.30	39.40	12.90	17.90	10.80	37.20	23.00	19.50	39.4	24.98333
2013	13.50	12.60	42.00	30.30	28.30	19.10	18.60	19.80	27.90	45.00	3.70	31.30	45.0	24.34167
2014		24.80	40.20	26.90	23.50	23.40	22.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.2	14.63636
<b>MAX</b>	57.2	118.5	73.5	78.6	86.7	58.5	29	26	32	63.3	74.6	86.2	118.5	39.75833
<b>MEDIA</b>	28.3625	40.444	34	35.284	28.396	20.548	16.272	11.864	15.14	25.328	31.584	33.172	61.1	26.65379

**Fuente:** Elaboración Propia

El análisis hidrológico se realizó con distintos tiempos de retorno para así poder obtener las precipitaciones, con esto se podrá diseñar la descarga y las dimensiones de las obras de arte

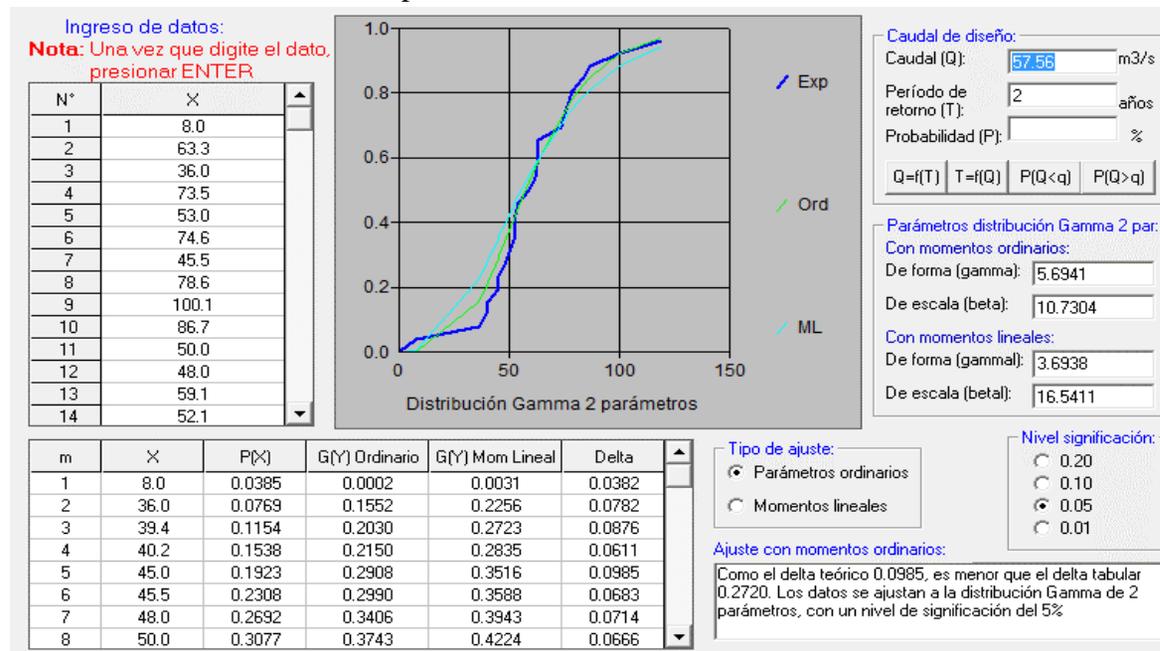
### ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Con el análisis estadístico de los datos de las precipitaciones máximas en 24 horas de la serie de 25 años, lo que se persigue es encontrar la función de distribución que mejor se adapta a los datos medidos en la estación correspondiente. Para el presente análisis estadístico se ha empleado HidroEsta 2 , Software para cálculos hidrológicos y estadísticos aplicados a la hidrología , se ha empleado 8 distribuciones comúnmente usadas en estudios hidrológicos como son : Distribución Normal , Distribución Log-normal 2 parámetros , Distribución Normal 3 parámetros , Distribución Gamma 2 parámetros , Distribución Gamma 3 parámetros , Distribución Log- Pearson Tipo III. Distribución Gumbel , Distribución LogGumbel.

## DISTRIBUCION NORMAL.

### Imagen N°8 . Software HidroEsta2

Fuente: Elaboración Propia

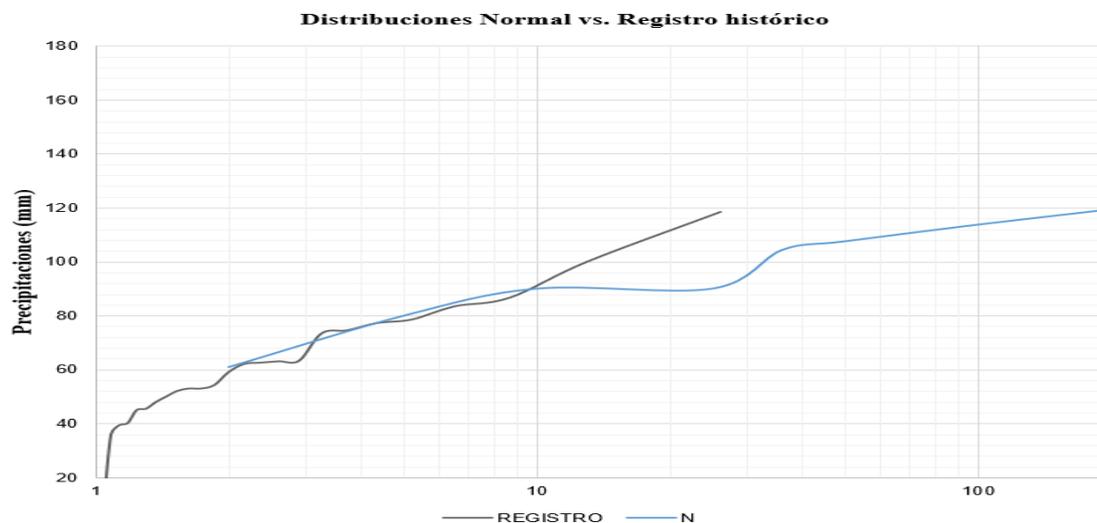


Se obtuvo un delta teórico de 0.1151, es menor que el delta tabular 0.2720

### Cuadro N°14: Precipitaciones para diferentes periodos.

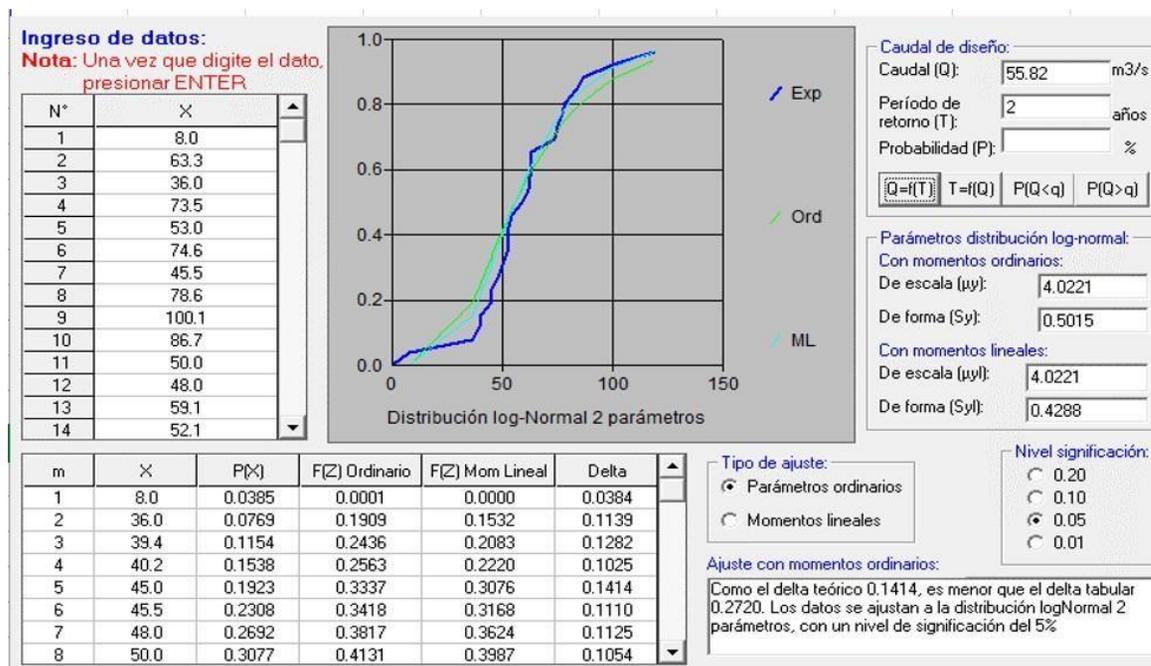
Grafica N°1: DISTRIBUCIÓN NORMAL VS REGISTRO HISTORICO

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
<b>Normal</b>	61.1	80.15	90.12	90.12	104.46	107.62	113.79	119.44



## DISTRIBUCION LOGNORMAL 2 PARÁMETROS

Imagen N°9: Software HidroEsta2

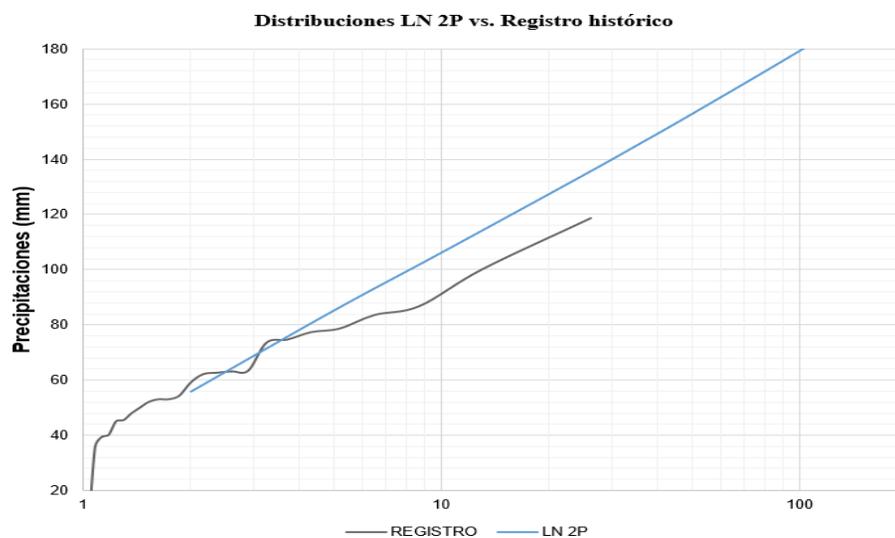


El delta teórico de 0.1414, es menor que el delta tabular 0.2720.

**Cuadro N°15: Precipitaciones para diferentes periodos de retorno**

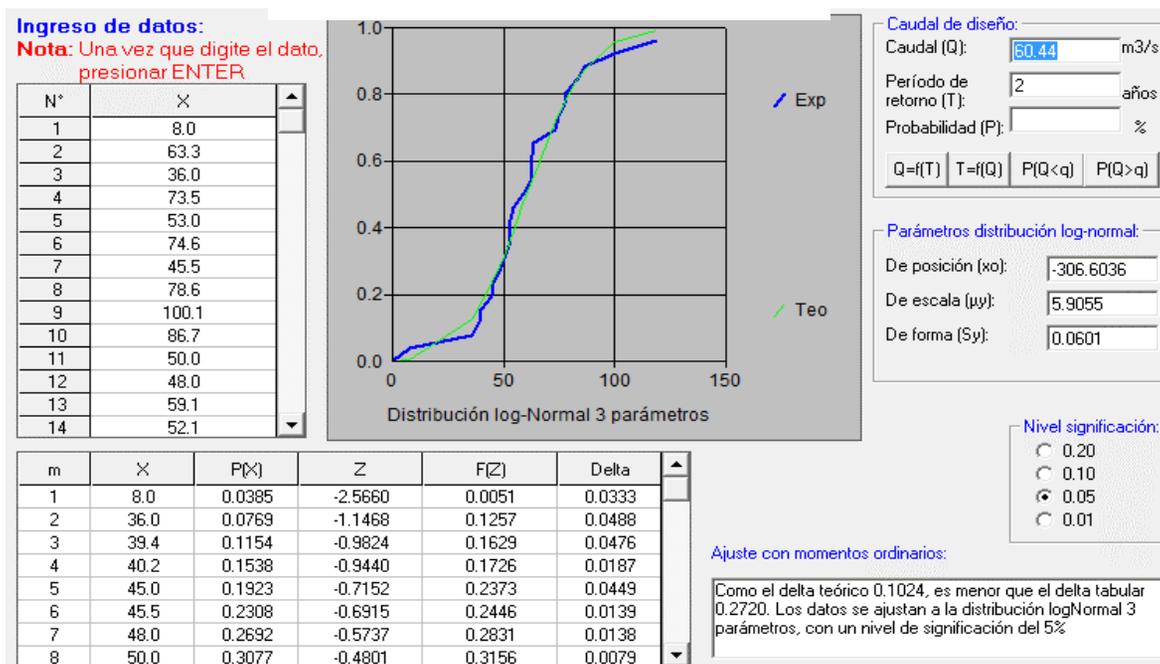
Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
LN 2P	55.82	85.12	106.15	134.32	145.82	156.37	179.28	203.16

**Grafica 2 : Precipitaciones Distribución Log Normal 2 Parámetros vs Registro**



## DISTRIBUCION LOGNORMAL 3 PARÁMETROS

Imagen N°10: Software HidroEsta2



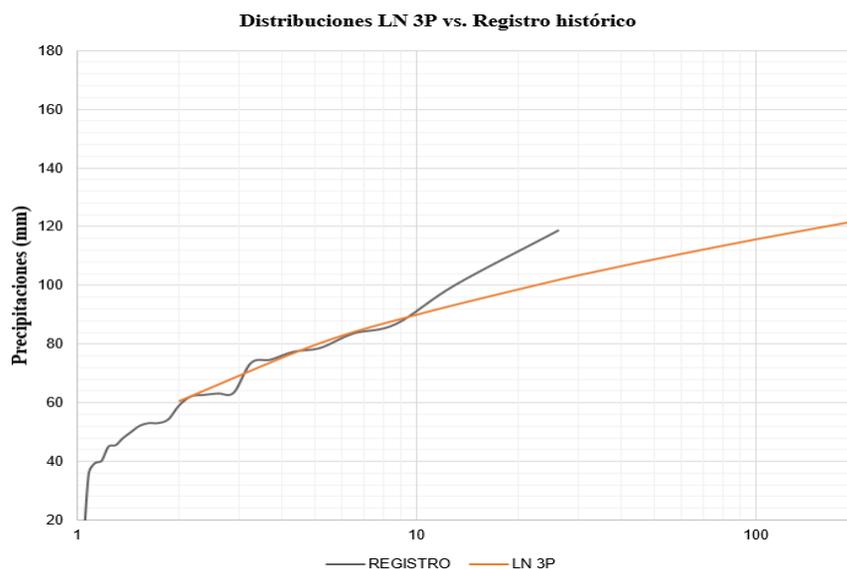
Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo un delta teórico de 0.1024, es menor que el delta tabular 0.2720.

Cuadro N°16: Precipitación para diferentes periodos retorno

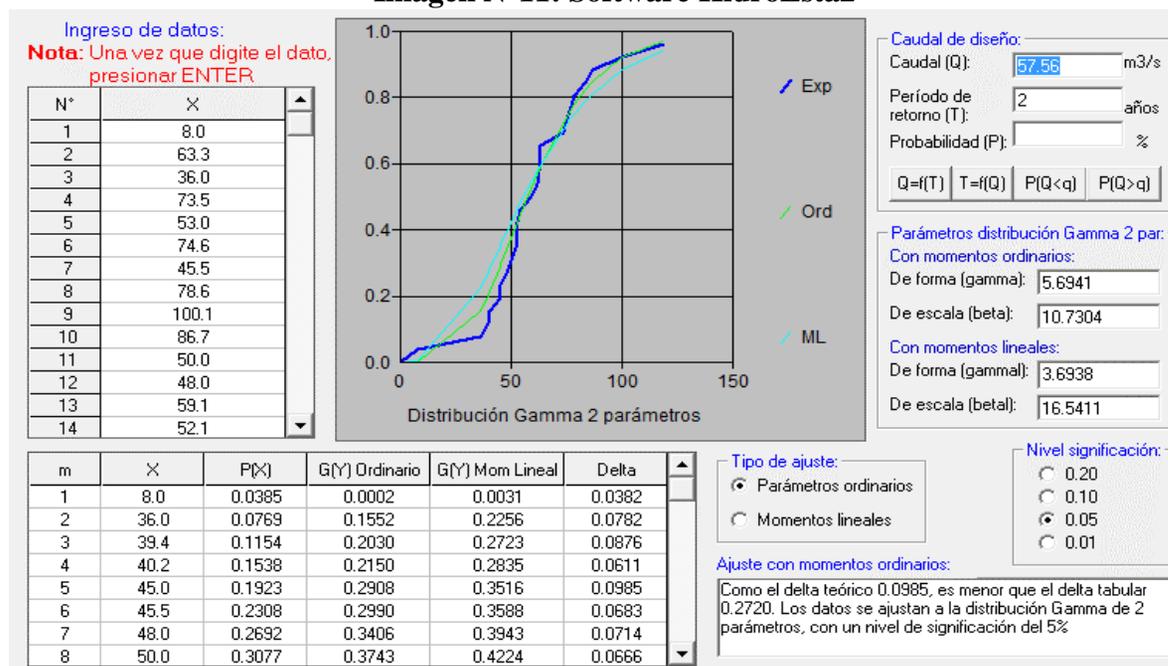
Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
LN 3P	60.44	79.47	89.82	101.15	105.19	108.65	115.5	121.87

Gráfica N°3: Precipitación Distribución Log-Normal 3 parámetros vs Registro Histórico



## DISTRIBUCION GAMMA 2 PARÁMETROS

Imagen N°11: Software HidroEsta2



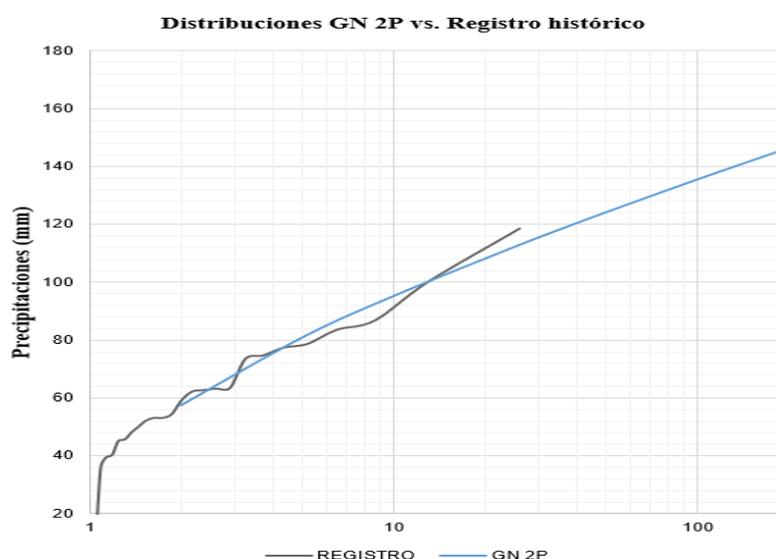
Se

Obtuvo un delta teórico de 0.0965, es menor que el delta tabular 0.2720.

Cuadro N°17: Precipitación para diferentes periodos retorno

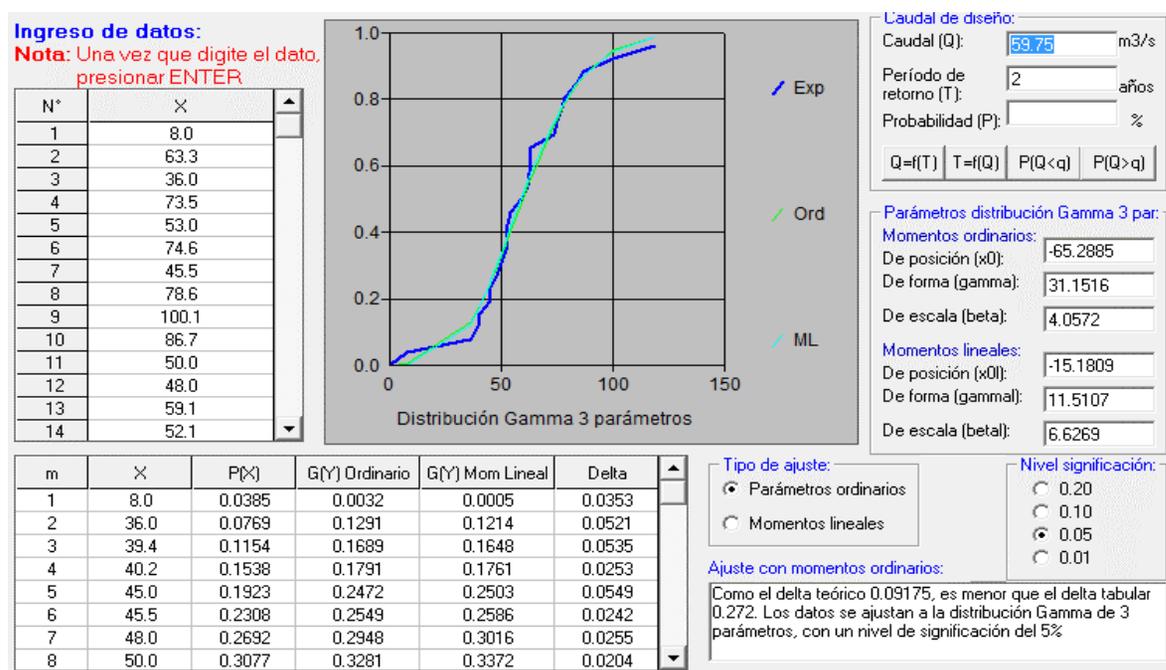
Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
GN 2P	57.56	80.96	95.34	112.36	118.73	124.32	135.7	146.63

Grafica N°4: Precipitación Distribución Gamma 2 parámetros vs Registro Histórico



## DISTRIBUCION GAMMA 3 PARÁMETROS

Imagen N°11: Software HidroEsta2

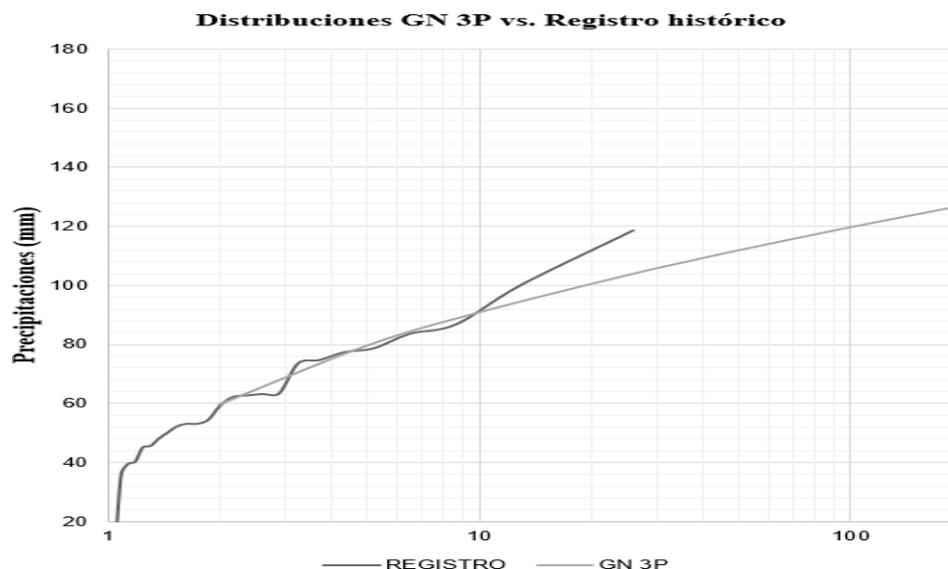


Se obtuvo un delta teórico de 0.09175, es menor que el delta tabular 0.272

Cuadro N°17: Precipitación para diferentes periodos retorno

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
GN 3P	59.75	79.66	90.84	103.38	107.9	111.81	119.61	126.91

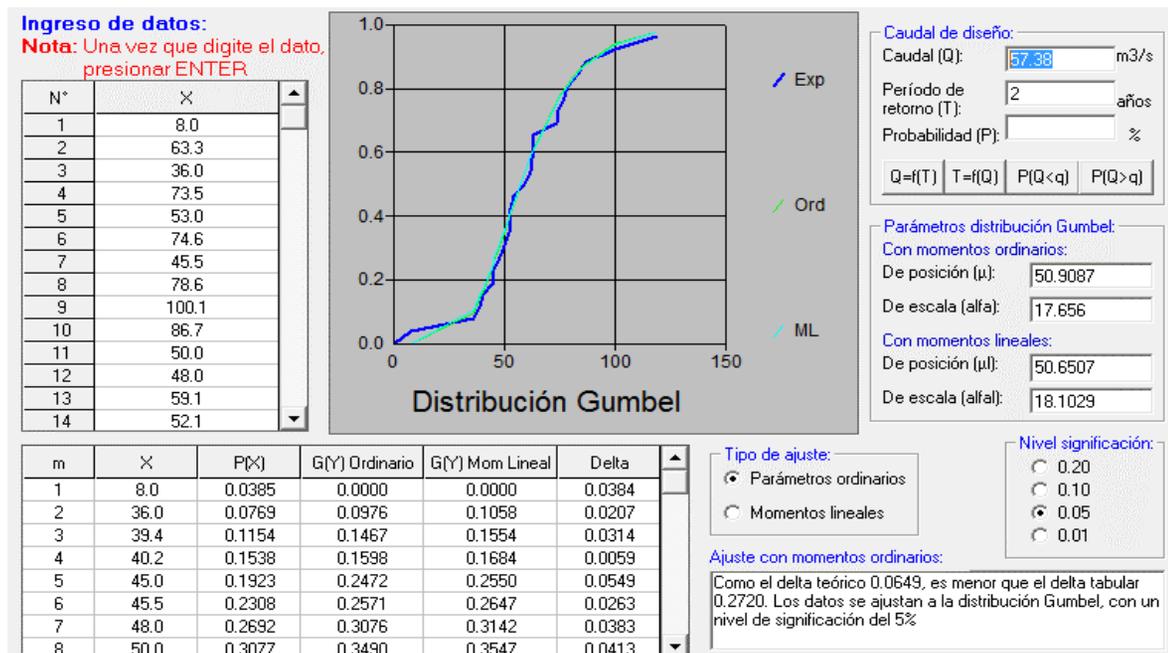
Gráfico N°5 : Precipitación Distribución Gamma 3 parámetros vs Registro Histórico



## DISTRIBUCION GUMBEL

Imagen N°12: Software HidroEsta2

Se

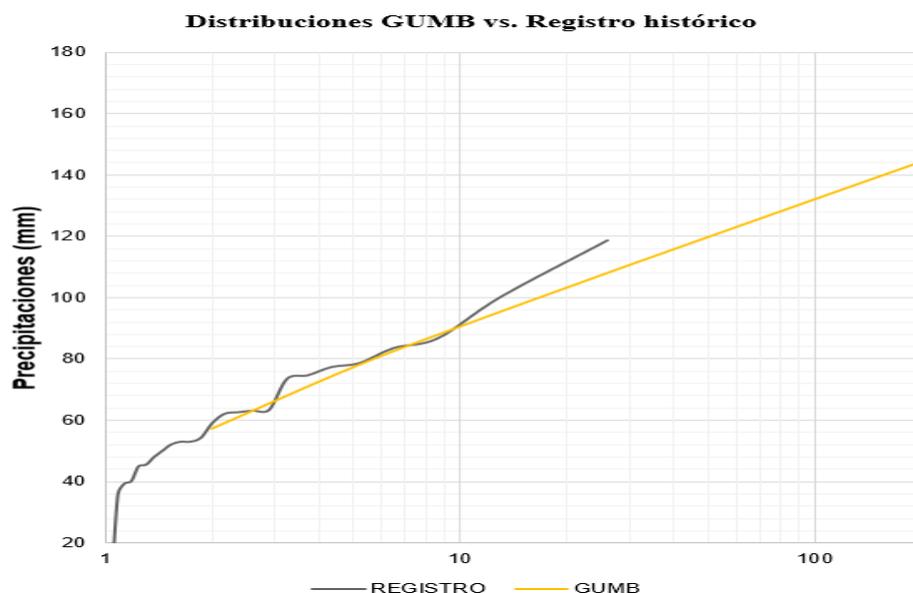


obtuvo un delta teórico de 0.0649, es menor que el delta tabular 0.272.

Cuadro N°18: Precipitaciones para diferentes periodos retorno

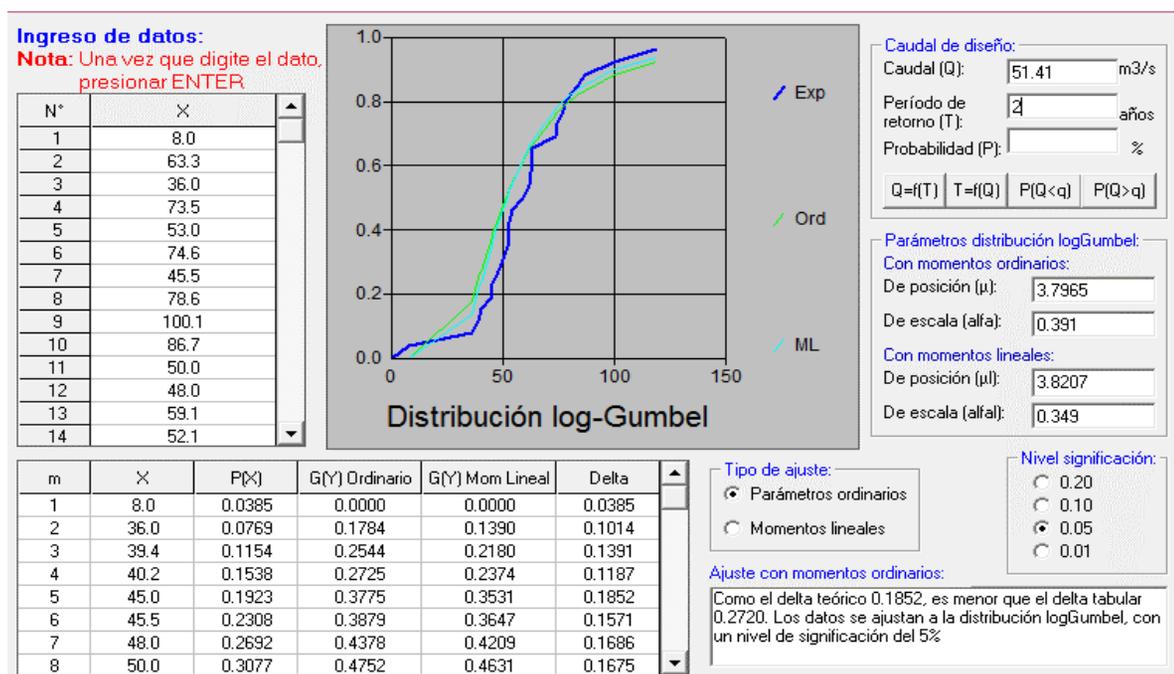
Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
GUMB	57.38	77.39	90.64	107.38	113.93	119.8	132.13	144.41

Grafica N°6: Precipitaciones Distribución Gamma 3 parámetros vs registro Histórico



## DISTRIBUCION LOG-GUMBEL

Imagen N°13: Software HidroEsta2

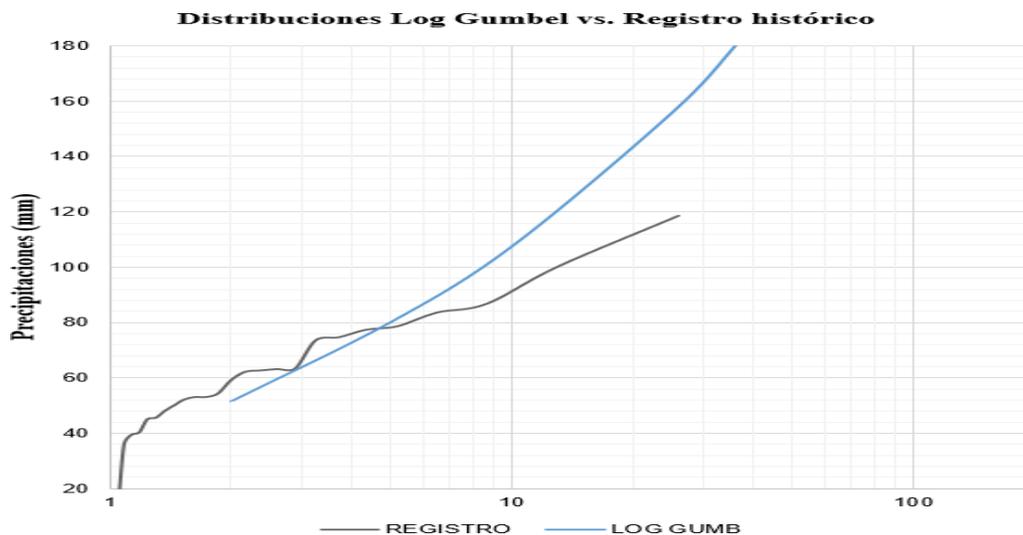


Se Obtuvo un delta teórico de 0.852, es menor que el delta tabular 0.2720.

Cuadro N°19: Precipitación para diferentes periodos retorno

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
Log Gumb	51.41	80.07	107.37	155.56	179.84	204.8	269.09	353.2

Grafica N°7 : Precipitación Distribución Gamma 3 parametros vs Registro historico



## RESUMEN DE ANÁLISIS DE DISTRIBUCION

**Cuadro N°20: Resumen de Resultados por tipo de distribución**

Tr (años)	DISTRIBUCIONES ESTADÍSTICAS							
	NORMAL	LN 2P	LN 3P	GN 2P	GN 3P	LP T III	GUMB	LOG GUMB
	DELTA TEORICOS							
2	61.10	55.820	60.440	57.560	59.75	NO SE AJUSTA	57.38	51.41
5	80.15	85.120	79.470	80.960	79.66		77.39	80.07
10	90.12	106.150	89.820	95.340	90.84		90.64	107.37
25	90.12	134.320	101.150	112.360	103.38		107.38	155.56
36	104.46	145.820	105.190	118.730	107.9		113.93	179.84
50	107.62	156.370	108.650	124.320	111.81		119.80	204.80
100	113.79	179.280	115.500	135.700	119.61		132.13	269.09
200	119.44	203.160	121.870	146.630	126.91		144.41	353.20

### PRUEBA DE BONDA DE AJUSTE

Consisten en comprobar grafica y/o estadísticamente si la distribución empírica de la serie analizada se ajusta a una determinada función de probabilidades teórica seleccionada a priori con los parámetros estimados con base en valores muestrales.

Las pruebas estadísticas tienen por objeto medir la certidumbre que se obtiene al hacer una hipótesis estadística sobre una población; es decir calificar el hecho de suponer que una variable aleatoria se distribuya según una cierta función de probabilidades.

**Cuadro N°21 : Prueba de bonda de ajuste Kolmogorov - Smirnov**

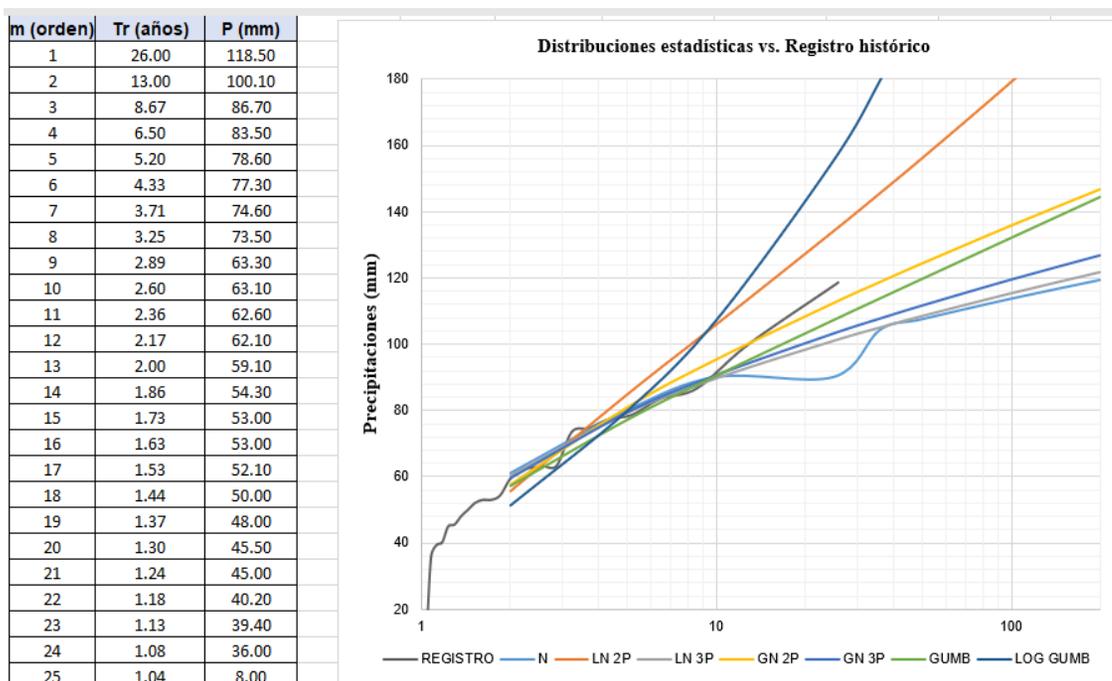
RESULTADOS DE PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE								
Delta tabular:		0.2720			KOLMOGOROV - SMIRNOV			
Tr (años)	DISTRIBUCIONES ESTADÍSTICAS							
	NORMAL	LN 2P	LN 3P	GN 2P	GN 3P	LP T III	GUMB	LOG GUMB
	DELTA TEORICOS							
	0.1151	0.1414	0.1024	0.0985	0.09175	NO SE AJUSTA	0.0649	0.1852
2	61.10	55.820	60.440	57.560	59.75		57.38	51.41
5	80.15	85.120	79.470	80.960	79.66		77.39	80.07
10	90.12	106.150	89.820	95.340	90.84		90.64	107.37
25	90.12	134.320	101.150	112.360	103.38		107.38	155.56
36	104.46	145.820	105.190	118.730	107.9		113.93	179.84
50	107.62	156.370	108.650	124.320	111.81		119.80	204.80
100	113.79	179.280	115.500	135.700	119.61		132.13	269.09
200	119.44	203.160	121.870	146.630	126.91	144.41	353.20	
Teóricamente se escoge el método de GN 2P								

FUENTE : Elaboración Propia

## Teórico

Primer criterio es con respecto al delta crítico que corresponde en este caso a los más bajos y los más cercanos a la vez encogiéndose con respecto al promedio de entre ello correspondiendo en este caso el método Gumbel

**GraficoN°8: Distribución estadísticas vs Registro histórico**



## Gráfico

Se escoge el método de Log Gumbel por quien se asemeja mejor a los registros históricos

**Cuadro N°22 Valores de precipitación máxima en 24 horas, para diferentes tiempos de retorno.**

Tr (años)	NORMAL
2	61.10
5	80.15
10	90.12
25	90.12
36	104.46
50	107.62
100	113.79
200	119.44

## INTENSIDADES DE LLUVIAS

Las intensidades de las lluvias son fundamentales porque de ellas dependerá el cálculo de cunetas y hasta quizá poder escoger el tipo de mejoramiento que se le dará, se tiene que calcular las lluvias máximas que se presenten en la Trocha Cruce La Unión- Buenos Aires , y usaremos el modelo Dick y Peschke..

:

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

Donde:

$P_d$  : Precipitación total ( mm)

$t$  : Duración en minutos

$P_{24h}$  : Precipitación máxima en 24 horas (mm)

**CUADRO N°23 : Precipitación total , para diferentes tiempos de retorno y diferentes duraciones**

Tabla de intensidades - Tiempo de duración												
Frecuencia (años)	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	61.87	42.16	33.69	28.73	25.40	22.96	21.08	19.58	18.35	17.31	16.42	15.65
5	73.87	50.34	40.22	34.30	30.32	27.41	25.17	23.38	21.90	20.66	19.60	18.68
10	84.46	57.56	45.99	39.22	34.67	31.34	28.78	26.73	25.04	23.63	22.41	21.36
25	100.84	68.72	54.91	46.83	41.39	37.42	34.36	31.91	29.90	28.21	26.76	25.50
50	115.30	78.57	62.78	53.55	47.33	42.79	39.29	36.49	34.19	32.25	30.60	29.16
100	131.84	89.84	71.79	61.23	54.12	48.92	44.92	41.72	39.09	36.88	34.98	33.34
200	150.75	102.73	82.09	70.01	61.88	55.94	51.37	47.71	44.70	42.17	40.00	38.12

**CUADRO N°24 : Precipitación total , para diferentes tiempos de retorno y diferentes duraciones**

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno							
Hr	min	2 años	5 años	10 años	25 años	36 años	50 años	100 años	200 años
24 hr	1440	2.3983	3.3733	3.9725	4.6817	4.9470833	5.1800	5.6542	6.1096
18 hr	1080	2.5582	3.5982	4.2373	4.9938	5.2768889	5.5253	6.0311	6.5169
12 hr	720	3.7894	5.3299	6.2766	7.3970	7.8163917	8.1844	8.9336	9.6531
8 hr	480	4.6048	6.4768	7.6272	8.9888	9.4984	9.9456	10.8500	11.6500
6 hr	360	5.3723	7.5563	8.8984	10.4869	11.081467	11.6032	12.6653	13.6855
5 hr	300	5.7560	8.0960	9.5340	11.2360	11.873	12.4320	13.5700	14.6630
4 hr	240	6.3316	8.9056	10.4874	12.3596	13.0603	13.6752	14.9270	16.1293
3 hr	180	7.2909	10.2549	12.0764	14.2323	15.039133	15.7472	17.1887	18.5731
2 hr	120	8.9218	12.5488	14.7777	17.4158	18.40315	19.2696	21.0335	22.7277
1 hr	60	14.3900	20.2400	23.8350	28.0900	29.6825	31.0800	33.9250	36.6575

Las curvas de intensidad -duración- frecuencia, se pueden calcular indirectamente mediante la siguiente relación

$$I = \frac{K T^m}{t^n}$$

Donde :

I : Intensidad máxima (mm/min)

K,m,n : factores característicos de la zona de estudio.

T : Periodo de retorno en años

t : duración de la precipitaciones equivalente al tiempo de concentración (min) mediante el cálculo de regresión potencial se obtuvieron los siguiente valores.

**Cuadro N°25: Regresión Potencial**

<i>Resumen de aplicación de regresión potencial</i>		
<b>Periodo de Retorno (años)</b>	<b>Término ctte. de regresión (d)</b>	<b>Coef. de regresión [n]</b>
<b>2</b>	133.86684739874	-0.55328179299
<b>5</b>	188.28804665396	-0.55328179299
<b>10</b>	221.73150158089	-0.55328179299
<b>25</b>	261.31478411610	-0.55328179299
<b>50</b>	289.13006373543	-0.55328179299
<b>100</b>	315.59644183477	-0.55328179299
<b>200</b>	341.01625840995	-0.55328179299
<b>Promedio =</b>	250.13484910426	-0.55328179299

<i>Regresión potencial</i>						
<b>Nº</b>	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>ln x</b>	<b>ln y</b>	<b>ln x*ln y</b>	<b>(lnx)^2</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>133.8668</b>	0.6931	4.8968	3.3942	0.4805
<b>2</b>	<b>5</b>	<b>188.2880</b>	1.6094	5.2380	8.4302	2.5903
<b>3</b>	<b>10</b>	<b>221.7315</b>	2.3026	5.4015	12.4373	5.3019
<b>4</b>	<b>25</b>	<b>261.3148</b>	3.2189	5.5657	17.9154	10.3612
<b>5</b>	<b>50</b>	<b>289.1301</b>	3.9120	5.6669	22.1690	15.3039
<b>6</b>	<b>100</b>	<b>315.5964</b>	4.6052	5.7545	26.5003	21.2076
<b>7</b>	<b>200</b>	<b>341.0163</b>	5.2983	5.8319	30.8994	28.0722
7	392	1750.9439	<b>21.6396</b>	<b>38.3553</b>	<b>121.7458</b>	<b>83.3175</b>
<b>Ln (K) =</b>	<b>4.8815</b>	<b>K =</b>	<b>131.8310</b>	<b>m =</b>	<b>0.1934</b>	
	<b>(K) =</b>	<b>131.831</b>				
	<b>(m) =</b>	<b>0.193</b>				
	<b>(n) =</b>	<b>0.553</b>				

## CURVAS DE INTENSIDAD – DURACIÓN – FRECUENCIA (IDF)

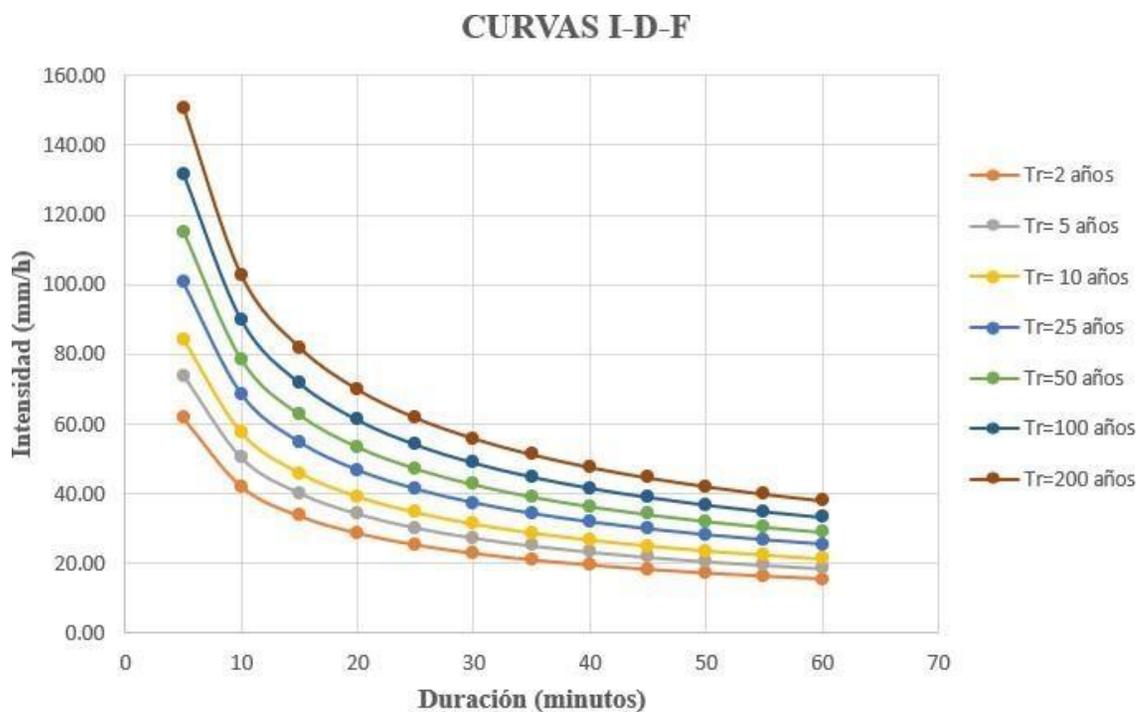
Las curvas IDF, se grafican duración vs intensidades, como se muestran a continuación

**Cuadro N° 25: Duración vs Intensidades**

Tabla de intensidades - Tiempo de duración												
Frecuencia (años)	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	61.87	42.16	33.69	28.73	25.40	22.96	21.08	19.58	18.35	17.31	16.42	15.65
5	73.87	50.34	40.22	34.30	30.32	27.41	25.17	23.38	21.90	20.66	19.60	18.68
10	84.46	57.56	45.99	39.22	34.67	31.34	28.78	26.73	25.04	23.63	22.41	21.36
25	100.84	68.72	54.91	46.83	41.39	37.42	34.36	31.91	29.90	28.21	26.76	25.50
50	115.30	78.57	62.78	53.55	47.33	42.79	39.29	36.49	34.19	32.25	30.60	29.16
100	131.84	89.84	71.79	61.23	54.12	48.92	44.92	41.72	39.09	36.88	34.98	33.34
200	150.75	102.73	82.09	70.01	61.88	55.94	51.37	47.71	44.70	42.17	40.00	38.12

Curva IDF, < a 1 hora

**GraficoN°9: CURVAS IDF**



FUENTE: Elaboración Propia

## PERIODO DE RETORNO

El periodo es de 36 años

## CAUDALES MÁXIMOS DE DISEÑO

El método sugiere el cálculo de caudal máximo a partir de la precipitación, abarcando todas las abstracciones en un solo coeficiente ( C : coeficiente de escorrentía) estimado sobre la base de las características de la cuenca , muy usado para cuencas , A < 10 km<sup>2</sup> . Hay que considerar que la duración de la precipitación es igual a tiempo de concentración ( tc) Se usa la siguiente formula:

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

Q: Descarga pico m<sup>3</sup>/ seg

c: Coeficiente de escorrentía.

I: Intensidad de precipitación en mm / hora

A: Área de cuenca en km<sup>2</sup>

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 precipitación para el tiempo de concentración dada.

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.

Para efectos de la aplicabilidad de esta fórmula el coeficiente de escorrentía "C" y las intensidades varían de acuerdo con las características geomorfológicas de la zona: topografía, naturaleza del suelo y vegetación de la cuenca.

**Cuadro N°26: Descripción y pendiente del Terreno**

DESCRIPCIÓN		PENDIENTE DEL TERRENO				
COBERTURA VEGETAL	TIPO DE SUELO	>50%	>20%	>5%	>1%	<1%
Sin vegetación	Impermeable	0.8	0.75	0.7	0.65	0.6
	Semipermeable	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
	Permeable	0.5	0.45	0.4	0.35	0.3
Cultivos	Impermeable	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
	Semipermeable	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4
	Permeable	0.4	0.35	0.3	0.25	0.2
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.6	0.55	0.5	0.45
	Semipermeable	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
	Permeable	0.35	0.3	0.25	0.2	0.15
Hierba, grama	Impermeable	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4
	Semipermeable	0.5	0.45	0.4	0.35	0.3
	Permeable	0.3	0.25	0.2	0.15	0.1
Bosque, densa vegetación	Impermeable	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
	Semipermeable	0.45	0.4	0.35	0.3	0.25
	Permeable	0.25	0.2	0.15	0.1	0.05

La zona del proyecto tiene una cobertura con vegetación, y una topografía accidentada, así también de pendientes pronunciadas

**Cuadro N°26: Progresivas vs Coeficiente de escorrentía**

<b>PROGRESIVA</b>	<b>SUB. C</b>	<b>C</b>
0+209	C1	0.5
0+498	C2	0.5
0+829	C3	0.5
1+030	C4	0.55
1+202	C5	0.5
1+440	C6	0.55
1+735	C7	0.5
2+119	C8	0.55
2+498	C9	0.55
2+804	C10	0.55
3+121	C11	0.5
3+357	C12	0.55
3+740	C13	0.55
3+941	C14	0.5
4+314	C15	0.55
4+613	C16	0.45
5+013	C17	0.45
5+247	C18	0.55
5+542	C19	0.45
5+754	C20	0.55
6+219	C21	0.55
6+377	C22	0.55
6+704	C23	0.55
6+940	C24	0.5
7+240	C25	0.55
7+510	C26	0.5
7+758	C27	0.55
8+000	C28	0.55
8+243	C29	0.5
8+538	C30	0.5
8+790	C31	0.55
9+032	C32	0.45
9+328	C33	0.45
9+539	C34	0.45
9+740	C35	0.45

Cuadro N°26: CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION E INTENSIDAD MAXIMA.

CALCULO DE LA INTENSIDAD - CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES											
PROGRESIVA	ESTRUCTURA	TIEMPO DE RETORNO (T)	SUB - CUENCA		CAUCE PRINCIPAL			PENDIENTE $S = \frac{C1 - C2}{1000L}$	ESCORR ENTIA "C"	T. CONCENT. FEDERAL AVIATION. A $T_c = 0.7035 \frac{(1.1-C)L^{0.5}}{S^{0.333}}$	INTENSIDAD (mm/hr) $I = \frac{131.83T^{0.193}}{t^{0.553}}$
			Nº	AREA (A)	LONGITUD (L)	COTA MAYOR (C1)	COTA MENOR (C2)				
0+209	ALC. ALIVIO	36 años	C1	0.0122 Km <sup>2</sup>	0.037 Km	1900.13 m	1887.57 m	0.341 m/m	0.50	3.66 min	128.57 mm/hr
0+498	ALC. PASE	36 años	C2	0.0465 Km <sup>2</sup>	0.169 Km	1905.06 m	1871.23 m	0.200 m/m	0.50	9.37 min	76.48 mm/hr
0+829	ALC. PASE	36 años	C3	0.0366 Km <sup>2</sup>	0.128 Km	1870.00 m	1838.01 m	0.250 m/m	0.50	7.59 min	85.97 mm/hr
1+030	ALC. PASE	36 años	C4	0.0369 Km <sup>2</sup>	0.148 Km	1890.00 m	1849.41 m	0.275 m/m	0.55	7.23 min	88.31 mm/hr
1+202	ALC. PASE	36 años	C5	0.0307 Km <sup>2</sup>	0.139 Km	1862.27 m	1824.00 m	0.275 m/m	0.50	7.65 min	85.54 mm/hr
1+440	ALC. ALIVIO	36 años	C6	0.1222 Km <sup>2</sup>	0.335 Km	1880.00 m	1825.97 m	0.161 m/m	0.55	13.01 min	63.79 mm/hr
1+735	ALC. PASE	36 años	C7	0.0736 Km <sup>2</sup>	0.193 Km	1850.00 m	1799.63 m	0.262 m/m	0.50	9.15 min	77.49 mm/hr
2+119	ALC. ALIVIO	36 años	C8	0.1470 Km <sup>2</sup>	0.632 Km	1895.49 m	1797.57 m	0.155 m/m	0.55	18.11 min	53.14 mm/hr
2+498	BADEN	36 años	C9	0.0363 Km <sup>2</sup>	0.121 Km	1800.00 m	1765.75 m	0.284 m/m	0.55	6.47 min	93.90 mm/hr
2+804	BADEN	36 años	C10	0.0339 Km <sup>2</sup>	0.133 Km	1780.00 m	1752.65 m	0.206 m/m	0.55	7.54 min	86.28 mm/hr
3+121	ALC. PASE	36 años	C11	0.0804 Km <sup>2</sup>	0.071 Km	1750.01 m	1748.29 m	0.024 m/m	0.5	12.28 min	65.86 mm/hr
3+357	ALC. PASE	36 años	C12	0.0656 Km <sup>2</sup>	0.141 Km	1752.24 m	1717.68 m	0.246 m/m	0.55	7.33 min	87.63 mm/hr
3+740	ALC. ALIVIO	36 años	C13	0.0281 Km <sup>2</sup>	0.178 Km	1740.00 m	1713.03 m	0.152 m/m	0.55	9.66 min	75.23 mm/hr
3+941	ALC. ALIVIO	36 años	C14	0.0332 Km <sup>2</sup>	0.227 Km	1732.81 m	1702.96 m	0.132 m/m	0.50	12.48 min	65.29 mm/hr
4+314	ALC. ALIVIO	36 años	C15	0.1474 Km <sup>2</sup>	0.427 Km	1753.69 m	1709.63 m	0.103 m/m	0.55	17.04 min	54.95 mm/hr
4+613	ALC. PASE	36 años	C16	0.0379 Km <sup>2</sup>	0.170 Km	1710.00 m	1689.34 m	0.121 m/m	0.45	12.04 min	66.58 mm/hr
5+013	ALC. ALIVIO	36 años	C17	0.0351 Km <sup>2</sup>	0.290 Km	1700.00 m	1655.75 m	0.153 m/m	0.45	14.55 min	59.97 mm/hr
5+247	BADEN	36 años	C18	0.0477 Km <sup>2</sup>	0.232 Km	1685.21 m	1647.42 m	0.163 m/m	0.55	10.80 min	70.72 mm/hr
5+542	ALC. PASE	36 años	C19	0.2717 Km <sup>2</sup>	0.642 Km	1703.16 m	1633.44 m	0.109 m/m	0.45	24.27 min	45.19 mm/hr
5+754	ALC. PASE	36 años	C20	0.0948 Km <sup>2</sup>	0.169 Km	1670.00 m	1647.93 m	0.131 m/m	0.55	9.89 min	74.25 mm/hr

6+219	ALC. PASE	36 años	C21	0.0451 Km <sup>2</sup>	0.172 Km	1740.00 m	1705.15 m	0.203 m/m	0.55	8.63 min	80.05 mm/hr
6+377	ALC. PASE	36 años	C22	0.0776 Km <sup>2</sup>	0.501 Km	1810.00 m	1699.59 m	0.220 m/m	0.55	14.34 min	60.45 mm/hr
6+704	ALC. ALIVIO	36 años	C23	0.0171 Km <sup>2</sup>	0.092 Km	1770.00 m	1734.60 m	0.386 m/m	0.55	5.09 min	107.19 mm/hr
6+940	ALC. ALIVIO	36 años	C24	0.0286 Km <sup>2</sup>	0.149 Km	1800.00 m	1768.19 m	0.214 m/m	0.50	8.61 min	80.15 mm/hr
7+240	ALC. PASE	36 años	C25	0.0479 Km <sup>2</sup>	0.122 Km	1850.82 m	1807.81 m	0.352 m/m	0.55	6.06 min	97.33 mm/hr
7+510	ALC. ALIVIO	36 años	C26	0.0251 Km <sup>2</sup>	0.039 Km	1800.76 m	1798.90 m	0.048 m/m	0.50	7.23 min	88.30 mm/hr
7+758	ALC. ALIVIO	36 años	C27	0.018707732	0.054409	1802.41	1800.4	0.037 m/m	0.55	8.56 min	80.41 mm/hr
8+000	ALC. PASE	36 años	C28	0.032640068	0.140078	1820	1789.23	0.220 m/m	0.55	7.59 min	85.97 mm/hr
8+243	ALC. PASE	36 años	C29	0.043165031	0.12653	1810	1770.02	0.316 m/m	0.50	6.97 min	90.10 mm/hr
8+538	ALC. PASE	36 años	C30	0.140091481	0.578213	1894.29	1796.91	0.168 m/m	0.50	18.37 min	52.72 mm/hr
8+790	ALC. PASE	36 años	C31	0.044979678	0.120038	1820	1801.38	0.155 m/m	0.55	7.88 min	84.15 mm/hr
9+032	ALC. PASE	36 años	C32	0.037139964	0.071097	1800	1778.06	0.309 m/m	0.45	5.70 min	100.65 mm/hr
9+328	ALC. PASE	36 años	C33	0.073395538	0.327948	1845.93	1778.24	0.206 m/m	0.45	14.00 min	61.25 mm/hr
9+539	ALC. PASE	36 años	C34	0.06719904	0.299254	1847.63	1797.35	0.168 m/m	0.45	14.33 min	60.48 mm/hr
9+740	ALCA ALIVIO	36 años	C35	0.029942275	0.111106	1820	1789.36	0.276 m/m	0.45	7.40 min	87.14 mm/hr

## CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO (Q)

El caudal de diseño se calculará mediante el método racional, tomando como parámetros el coeficiente de escorrentía  $C= 0.55$  (según corresponda) la intensidad máxima calculada en el cuadro anterior y el área correspondiente a cada subcuenca tributarias de las estructuras propuestas.

El resultado del cálculo del caudal de diseño ( Q ), para toda las subcuencas correspondientes a las estructuras propuestas en el presente estudio, se presentan en el siguiente cuadro :

Cálculo del caudal de diseño.

CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO - CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES						
PROG..	ESTRUCTURA	COEFICIENTE DE ESCORRENTIA	INTENSIDAD MAXIMA (I)	N° DE LA SUB - CUENCA	AREA DE LA SUB - CUENCA	CAUDAL DE DISEÑO $Q=C.I.A/3.6$
0+209	ALC. ALIVIO	0.50	128.57 mm/hr	C1	0.0122 Km <sup>2</sup>	0.218 m <sup>3</sup> /s
0+498	ALC. PASE	0.50	76.48 mm/hr	C2	0.0465 Km <sup>2</sup>	0.494 m <sup>3</sup> /s
0+829	ALC. PASE	0.50	85.97 mm/hr	C3	0.0366 Km <sup>2</sup>	0.437 m <sup>3</sup> /s
1+030	ALC. ALIVIO	0.55	88.31 mm/hr	C4	0.0369 Km <sup>2</sup>	0.497 m <sup>3</sup> /s
1+202	ALC. ALIVIO	0.50	85.54 mm/hr	C5	0.0307 Km <sup>2</sup>	0.365 m <sup>3</sup> /s
1+440	ALC. PASE	0.55	63.79 mm/hr	C6	0.1222 Km <sup>2</sup>	1.191 m <sup>3</sup> /s
1+735	ALC. PASE	0.50	77.49 mm/hr	C7	0.0736 Km <sup>2</sup>	0.792 m <sup>3</sup> /s
2+119	ALC. PASE	0.55	53.14 mm/hr	C8	0.1470 Km <sup>2</sup>	1.193 m <sup>3</sup> /s
2+498	ALC. PASE	0.55	93.90 mm/hr	C9	0.0363 Km <sup>2</sup>	0.520 m <sup>3</sup> /s
2+804	ALC. PASE	0.55	86.28 mm/hr	C10	0.0339 Km <sup>2</sup>	0.446 m <sup>3</sup> /s
3+121	ALC. PASE	0.50	65.86 mm/hr	C11	0.0804 Km <sup>2</sup>	0.735 m <sup>3</sup> /s
3+357	ALC. PASE	0.55	87.63 mm/hr	C12	0.0656 Km <sup>2</sup>	0.878 m <sup>3</sup> /s
3+740	ALC. ALIVIO	0.55	75.23 mm/hr	C13	0.0281 Km <sup>2</sup>	0.323 m <sup>3</sup> /s
3+941	ALC. ALIVIO	0.50	65.29 mm/hr	C14	0.0332 Km <sup>2</sup>	0.301 m <sup>3</sup> /s
4+314	ALC. PASE	0.55	54.95 mm/hr	C15	0.1474 Km <sup>2</sup>	1.238 m <sup>3</sup> /s
4+613	ALC. ALIVIO	0.45	66.58 mm/hr	C16	0.0379 Km <sup>2</sup>	0.315 m <sup>3</sup> /s
5+013	ALC. ALIVIO	0.45	59.97 mm/hr	C17	0.0351 Km <sup>2</sup>	0.263 m <sup>3</sup> /s
5+247	ALC. PASE	0.55	70.72 mm/hr	C18	0.0477 Km <sup>2</sup>	0.515 m <sup>3</sup> /s
5+542	ALC. PASE	0.45	45.19 mm/hr	C19	0.2717 Km <sup>2</sup>	1.535 m <sup>3</sup> /s
5+754	ALC. PASE	0.55	74.25 mm/hr	C20	0.0948 Km <sup>2</sup>	1.076 m <sup>3</sup> /s
6+219	ALC. PASE	0.55	80.05 mm/hr	C21	0.0451 Km <sup>2</sup>	0.551 m <sup>3</sup> /s
6+377	ALC. PASE	0.55	60.45 mm/hr	C22	0.0776 Km <sup>2</sup>	0.717 m <sup>3</sup> /s
6+704	ALC. ALIVIO	0.55	107.19 mm/hr	C23	0.0171 Km <sup>2</sup>	0.281 m <sup>3</sup> /s
6+940	ALC. ALIVIO	0.50	80.15 mm/hr	C24	0.0286 Km <sup>2</sup>	0.318 m <sup>3</sup> /s
7+240	ALC. PASE	0.55	97.33 mm/hr	C25	0.0479 Km <sup>2</sup>	0.713 m <sup>3</sup> /s
7+510	ALC. ALIVIO	0.50	88.30 mm/hr	C26	0.0251 Km <sup>2</sup>	0.308 m <sup>3</sup> /s
7+758	ALC. ALIVIO	0.55	80.41 mm/hr	C27	0.0187 Km <sup>2</sup>	0.230 m <sup>3</sup> /s
8+000	ALC. PASE	0.55	85.97 mm/hr	C28	0.0326 Km <sup>2</sup>	0.429 m <sup>3</sup> /s
8+243	ALC. PASE	0.50	90.10 mm/hr	C29	0.0432 Km <sup>2</sup>	0.540 m <sup>3</sup> /s
8+538	ALC. PASE	0.50	52.72 mm/hr	C30	0.1401 Km <sup>2</sup>	1.026 m <sup>3</sup> /s
8+790	ALC. PASE	0.55	84.15 mm/hr	C31	0.0450 Km <sup>2</sup>	0.578 m <sup>3</sup> /s
9+032	ALC. PASE	0.45	100.65 mm/hr	C32	0.0371 Km <sup>2</sup>	0.467 m <sup>3</sup> /s
9+328	ALC. PASE	0.45	61.25 mm/hr	C33	0.0734 Km <sup>2</sup>	0.562 m <sup>3</sup> /s
9+539	ALC. PASE	0.45	60.48 mm/hr	C34	0.0672 Km <sup>2</sup>	0.508 m <sup>3</sup> /s
9+740	ALC. ALIVIO	0.45	87.14 mm/hr	C35	0.0299 Km <sup>2</sup>	0.326 m <sup>3</sup> /s

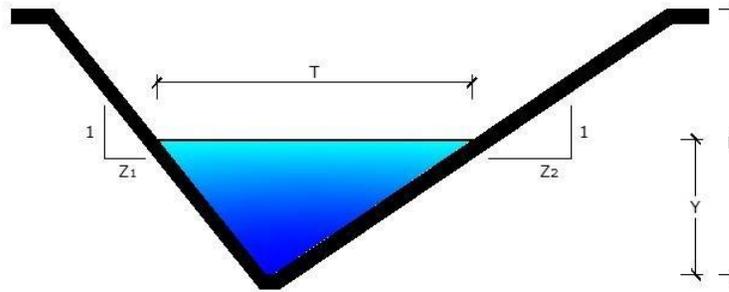
Cuadro N° 28, DISEÑO HIDRAULICO DE ALCANTARILLAS

DISEÑO HIDRAULICO DE ALCANTARILLAS CIRCULARES - CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES																	
PROG.	ESTRUCTURA	Q (M3/S) DISEÑO	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) TRANSPOR $Q = A \times V \times \frac{1}{n} \times s^2$	VEL. (V-Q/A)	N. FROUDE $F = \frac{V \cdot \sqrt{T}}{\sqrt{g \cdot A}}$	ENERGIA ESPECIFICA $E = \frac{V^2}{2g} + Y$	Qtransp > Q Diseño	DIAMETRO COMERCIAL (Ø)	BORDE LIBRE (BL = Ø - Y)
0+209	ALC. ALIVIO	0.218 m³/s	0.80 m	0.024	0.02	0.560 m	1.586 m	0.376 m²	0.237 m	0.733 m	0.848 m³/s	2.26 m/s	1.006	0.82 m.kg/kg	OK	32.00 "	0.25 m
0+498	ALC. PASE	0.494 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
0+829	ALC. PASE	0.437 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
1+030	ALC. ALIVIO	0.497 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
1+202	ALC. ALIVIO	0.365 m³/s	0.80 m	0.024	0.02	0.560 m	1.586 m	0.376 m²	0.237 m	0.733 m	0.848 m³/s	2.26 m/s	1.006	0.82 m.kg/kg	OK	32.00 "	0.25 m
1+440	ALC. PASE	1.191 m³/s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m²	0.355 m	1.100 m	2.500 m³/s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.38 m
1+735	ALC. PASE	0.792 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
2+119	ALC. PASE	1.193 m³/s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m²	0.444 m	1.375 m	4.534 m³/s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
2+498	ALC. PASE	0.520 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
2+804	ALC. PASE	0.446 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
3+121	ALC. PASE	0.735 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
3+357	ALC. PASE	0.878 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
3+740	ALC. ALIVIO	0.323 m³/s	0.80 m	0.024	0.02	0.560 m	1.586 m	0.376 m²	0.237 m	0.733 m	0.848 m³/s	2.26 m/s	1.006	0.82 m.kg/kg	OK	32.00 "	0.25 m
3+941	ALC. ALIVIO	0.301 m³/s	0.80 m	0.024	0.02	0.560 m	1.586 m	0.376 m²	0.237 m	0.733 m	0.848 m³/s	2.26 m/s	1.006	0.82 m.kg/kg	OK	32.00 "	0.25 m
4+314	ALC. PASE	1.238 m³/s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m²	0.444 m	1.375 m	4.534 m³/s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
4+613	ALC. ALIVIO	0.315 m³/s	0.80 m	0.024	0.02	0.560 m	1.586 m	0.376 m²	0.237 m	0.733 m	0.848 m³/s	2.26 m/s	1.006	0.82 m.kg/kg	OK	32.00 "	0.25 m
5+013	ALC. ALIVIO	0.263 m³/s	0.80 m	0.024	0.02	0.560 m	1.586 m	0.376 m²	0.237 m	0.733 m	0.848 m³/s	2.26 m/s	1.006	0.82 m.kg/kg	OK	32.00 "	0.25 m
5+247	ALC. PASE	0.515 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
5+542	ALC. PASE	1.535 m³/s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m²	0.444 m	1.375 m	4.534 m³/s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
5+754	ALC. PASE	1.076 m³/s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m²	0.355 m	1.100 m	2.500 m³/s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.38 m
6+219	ALC. PASE	0.551 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
6+377	ALC. PASE	0.717 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
6+704	ALC. ALIVIO	0.281 m³/s	0.80 m	0.024	0.02	0.560 m	1.586 m	0.376 m²	0.237 m	0.733 m	0.848 m³/s	2.26 m/s	1.006	0.82 m.kg/kg	OK	32.00 "	0.25 m
6+940	ALC. ALIVIO	0.318 m³/s	0.80 m	0.024	0.02	0.560 m	1.586 m	0.376 m²	0.237 m	0.733 m	0.848 m³/s	2.26 m/s	1.006	0.82 m.kg/kg	OK	32.00 "	0.25 m
7+240	ALC. PASE	1.800 m³/s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m²	0.444 m	1.375 m	4.534 m³/s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
7+510	ALC. ALIVIO	0.308 m³/s	0.80 m	0.024	0.02	0.560 m	1.586 m	0.376 m²	0.237 m	0.733 m	0.848 m³/s	2.26 m/s	1.006	0.82 m.kg/kg	OK	32.00 "	0.25 m
7+758	ALC. ALIVIO	0.230 m³/s	0.80 m	0.024	0.02	0.560 m	1.586 m	0.376 m²	0.237 m	0.733 m	0.848 m³/s	2.26 m/s	1.006	0.82 m.kg/kg	OK	32.00 "	0.25 m
8+000	ALC. PASE	0.429 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
8+243	ALC. PASE	0.540 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
8+538	ALC. PASE	1.026 m³/s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m²	0.355 m	1.100 m	2.500 m³/s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.38 m
8+790	ALC. PASE	0.578 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
9+032	ALC. PASE	0.467 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
9+328	ALC. PASE	0.562 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
9+539	ALC. PASE	0.508 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
9+740	ALC. ALIVIO	0.326 m³/s	0.80 m	0.024	0.02	0.560 m	1.586 m	0.376 m²	0.237 m	0.733 m	0.848 m³/s	2.26 m/s	1.006	0.82 m.kg/kg	OK	32.00 "	0.25 m

Cuadro N° 29: DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETAS

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETAS TRIANGULARES - CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES																	
TRAMO		CAUDAL $Q = \frac{A \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}}{n}$	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	COEF. RUGOS. (n)	PENDIENTE (S)	TIRANTE (Y)	PERIMETRO MOJADO (P)	AREA HIDRAULICA (A)	RADIO HIDRAULICO (R=A/P)	ESPEJO DE AGUA (T)	VELOCIDAD (V=Q/A)	N. FROUDE $F = \frac{V \cdot \sqrt{T}}{\sqrt{g \cdot A}}$	ENERGIA ESPECIFICA $E = \frac{V^2}{2g} + Y$	ALTURA TOTAL (H)	BORDE LIBRE (BL = H - Y)	OBSERVACION
0+000-	9+905.34	0.41 m <sup>3</sup> /s	1.00	2.25	0.017	0.0125	0.365	1.415 m	0.216 m <sup>2</sup>	0.153 m	1.186 m	1.88 m/s	1.408	0.55 m.kg/kg	0.50 m	0.14 m	CUN. TRIANG. DE Z <sub>1</sub> =1, Z <sub>2</sub> = 2.25, H=0.5m

NOTA: "g" = 9.81m/s<sup>2</sup> equivalente a la aceleración de la gravedad



## CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

### Cantera Conchan- Agregado Fino ( Ver Anexo 4.8 pág 230 -234)

#### Agregado fino

Peso específico de masa: 2.621 gr/cm<sup>3</sup>

Peso específico de masa S.S.S. 2.6302 gr/ cm<sup>3</sup>

Peso unitario suelto :1474 kg/m<sup>3</sup>

Peso unitario compactado: 1623 kg/cm<sup>3</sup>

% de Absorción :0.4 %

Contenido de Humedad: 8.2

Módulo de Fineza 2.566

### Cantera Cuyumalca: Agregado grueso (Ver Anexo 4.8 pág 230-234)

Peso específico de masa: 2.560 gr/cm<sup>3</sup>

Peso específico de masa S.S.S. 2.592 gr/ cm<sup>3</sup>

Peso unitario suelto :1280 kg/m<sup>3</sup>

Peso unitario compactado: 1460 kg/cm<sup>3</sup>

% de Absorción :1.2 % Contenido

de Humedad: 5.9 % Tamaño

máximo: 1 ½ ´ pulg. Tamaño

máximo nominal: 1 pulg.

#### Agregado grueso :

Cantera : Cantera Cuyumalca

1.- Peso específico de masa	2.560 gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.592 gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1280 Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1460 Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	1.2 %
6.- Contenido de humedad	5.9 %
7.- Tamaño máximo	1 1/2" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	1" Pulg.

### Cantera Afirmado : Chuyabamba (Ver Anexo 4.8 pág 230-234)

Muestra : Afirmado

#### Cuadro N°30: RESULTADOS ENSAYOS PROCTOR.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	2.050 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	9.3 %

N°	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	92.6	2.055	0.9	0.1"	100	89.8
02	25	72.1	2.023	1.0	0.1"	95	42.8
03	10	42.8	1.969	1.2	0.2"	100	122.9
					0.2"	95	72.8

### Ensayo Agua (Ver Anexo 4.7 , pág 228-229)

#### Cuadro N°30: RESULTADO ENSAYOS DE AGUA

Parametros	Unidad	Resultado
Ph	-	7.15
STD	mg/L	1.805
Carbonato	mg/Kg	0
Bicarbonato	mg/Kg	419
Cloruro	mg/Kg	780
Sulfato	mg/Kg	606

## DISEÑO DE PAVIMENTO

### Trafico previsto

Trafico Previsto a 10 años.

El IMDA previsto para 10 años, 129, Carro de Diseño C-2

### Cuadro N° 31 : TASA ANUAL DE CRECIMIENTO

Tasa Anual de Crecimiento	
Tránsito Bus	4.45%
Tránsito Pesado	3.42%

Fuente: Elaboración Propia

Factor Crecimiento (Fi)	$\frac{(1+r)^n - 1}{r}$
-------------------------	-------------------------

Periodo de diseño : 10 años

### ESAL de Diseño

ESAL de Diseño = 76853.24459 para un periodo de 10 años.

$$EE_i = IMD \times 365 \times f_i \times f_D \times DD \times DL$$

Donde:

EE	=	Ejes Equivalentes
$f_i$	=	Factor de Crecimiento
$f_D$	=	Factor Destructivo
DD	=	Factor de Distribución Direccional
DL	=	Factor de Distribución Direccional

$$EE = \sum_{i=1}^n EE_i \quad \text{ESAL}_{\text{DISEÑO}} = 76853.24459$$

### Modulo Resiliente de la Sub rasante – Sub base – Base Granular

#### Cuadro N°32: MODULO RESILENTE

MODULO RESILIENTE DE LA SUB RASANTE		
CBR sub.rasante	9.24	%
MR (lb/pulg2)	13860	psi

MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBBASE		
CBR subbase	40	%
MR (lb/pulg2)	16000	psi
Coef. Estructural	0.12	a3

MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR		
CBR base granular	80	%
MR (lb/pulg2)	28000	psi
Coef. Estructural	0.132	a2

**Cuadro N°33: DETERMINACIÓN DEL SN**

SUBBASE GRANULAR		
Confiabilidad (R%)	65	%
Des. Estandar (So)	0.45	
W18	76,853.24	esal
MR sub rasante	13860	psi
Serviciabilidad (PSI)	1.8	
SN3	1.95	

BASE GRANULAR		
Confiabilidad (R%)	65	%
Des. Estandar (So)	0.45	
W18	76,853.24	esal
MR sub base	16000	psi
Serviciabilidad (PSI)	1.8	
SN2	1.25	

CONCRETO ASFALTICO		
Confiabilidad (R%)	65	%
Des. Estandar (So)	0.45	
W18	76,853.24	esal
MR base	28000	psi
Serviciabilidad (PSI)	1.8	
SN1	1.4	

**Determinación de Espesores de Pavimentos.****Cuadro N°34: Espesores del Pavimento**

MATERIAL	Espesor calculo (cm)	Espesor minimo (cm)
Concreto asfaltico	2.50	2.5
Base	14.43	15
Sub base	14.82	15

**TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA**

El Tratamiento superficial BICAPA, será de un espesor de 2.5 de Concreto Asfaltivo (Mezcla Asfáltica)

**Cuadro N°35: Espesores del Pavimento**

D1	D1 - redond.	a1	SN1	SN1 - Corregido
0.50	1	0.13	1.4	0.13

MATERIAL	Espesor calculo (cm)	Espesor minimo (cm)
Concreto asfaltico	2.50	2.5

## DISEÑO GEOMETRICO

### DISEÑO GEOMÉTRICO

El proyecto corresponde al trazo y diseño vial para el Mejoramiento de la carretera Cruce la Unión – C.P Buenos Aires, Distrito la Coipa – Provincia San Ignacio – Departamento de Cajamarca, cuyo inicio es en el Centro Poblado Cruce la unión en el kilómetro 0+000 (Cruce la Unión) y la progresiva final en el km 9+905 (C.P Buenos Aires), que hace una longitud de estudio de 9+905 kilómetros. Para el Diseño Geométrico se ha ejecutado teniendo en cuenta los procedimientos y metodologías establecidos para este tipo de trabajos; así mismo, se ha tenido en cuenta las recomendaciones de las especialidades de Geología y Geotécnica, Hidrología y Drenaje, Suelos y Pavimentos.

El diseño geométrico abarca también el cálculo de la Velocidad directriz, también abarca el ancho de la calzada, y lo que acompaña a las calzadas el calculo de las bermas , además los taludes tanto d corte como de rellenas , todos los criterios de alineamiento horizontal y vertical , todos estos criterios se pueden obtener de las tablas que están dentro Del manual de Carreteras DG-2018.

### NORMAS DE DISEÑO

Para los parámetros técnicos del diseño geométrico se ha tenido en cuenta como Marco Normativo las Normas Vigentes del Estado Peruano en Diseño de Carreteras, la misma que se menciona a continuación:

Manual de Carreteras : Diseño Geometrico DG-2018

### DERECHO DE VÍA

Como se diseñara con una clasificación de Carretera de Tercera clases , los anchos Mínimos sonde 16 metros.

**Tabla N°1: ANCHOS MINIMOS**

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 Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 MTC

Para encontrar los anchos mínimos (m) , vamos al Manual de carreteras el DG-2018y como de nuestro IMDA es menor a 200 vehículos/diarios , pertenece a una trocha carrozable pero para ámbitos de mejoramiento se decidió diseñar con la normativa vigente entonces cogemos una clasificación de Carretera de tercera Clase , que tiene Anchos mínimos de 16 m.

### **INDICE MEDIO DIARIA ANUAL DE TRANSITO (IMDA)**

Del conteo realizado en campo en la estación E1 (Cruce la Unión) habiéndose considerado el tráfico futuro en el año horizonte del periodo de la carretera (10 años), el Índice Medio Diaria Anual (IMDA), se obtuvo en los cálculos el tráfico a 10 años de 129 vehículos, se concluye que la carretera para mejoramiento actualmente por su demanda corresponde a una trocha carrozable; es decir que el IMDA es < a 200 vehículos diarios. Pero para efectos del diseño se tendrá en consideración los parámetros de carretera de tercera clase.

### **CLASIFICACIÓN DE LA CARRETERA**

#### **Clasificación por demanda:**

El Índice Medio Diaria Anual (IMDA), obtenido del estudio de tráfico, es de 129 veh/día, se concluye que para el mejoramiento actualmente por su demanda corresponde a una trocha carrozable; es decir que el IMDA es menor a 200veh/día, para el diseño geométrico se tendrá como referencia los parámetros mínimos de una carretera de tercera clase.

#### **Clasificación por orografía:**

Se tiene una trocha accidentada (tipo 3) la cual fue corroborada en campo.

### **VELOCIDAD DE DISEÑO**

La velocidad de diseño es la máximo velocidad que podrá mantener con seguridad sobre un sector determinado de la carretera.

Para la trocha del proyecto, y según las normas mencionadas anteriormente, estamos adoptando una velocidad de diseño de 30km/h según Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG – 2018.

## VEHÍCULO DE DISEÑO

El vehículo de diseño se ha seleccionado de tal forma que represente un porcentaje representativo del tránsito que circulara por el futuro sistema vial, en este sentido a tendiendo a los datos del estudio de tránsito, el vehículo de diseño correspondería a un camión de dos ejes C2.

## DISTANCIA DE VISIBILIDAD

En cualquier lugar de la carretera el usuario tiene una visibilidad que depende de la forma, dimensiones y disposición de los elementos del trazado . Para que las distintas maniobras puedan efectuarse de una forma precisa de una visibilidad mínima que depende de la velocidad del vehículo y del tipo de maniobra. Se considera visibilidad de parada y de adelantamiento.

- **Distancia de visibilidad de parada**

Para nuestro caso, usaremos los elementos de la Tabla 205.01

**Tabla N°2 : VISIBILIDAD DE PARADA**

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 de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 MTC

- **Distancia de visibilidad de adelantamiento**

**Tabla N°3 : MINIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO**

VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO ADELANTADO (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (km/h)	MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO $D_A$ (m)	
			CALCULADA	REDONDEADA
20	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

**Fuente:** Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 MTC

## ALINEAMIENTO HORIZONTAL

El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal esta constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamiento rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente.

El diseño geométrico ha sido desarrollado buscando una consistencia buena de trazado, de manera de no presentar cambios bruscos de velocidades, que puedan devenir en potenciales puntos de accidentes.

- Mejoramiento km 0+000 – 9+905, actualmente con curvas de radios inferiores al radio mínimo de 25 metros correspondiente a la velocidad de diseño de 30 kilómetros /hora y longitud de tangentes intermedias insuficiente para el desarrollo de la transición de peralte y sobreeanchos.
- En este mejoramiento el trazado se proyecta tratando de minimizar el movimiento de tierras y siguiendo en lo posible por la vía existente , para lo cual se ha tenido que realizar mejoramiento en los radios de curvatura , se ha tratado en lo posible la utilización de radios mínimos y pendientes máximas , con la finalidad de que los vehículos puedan girar sin mayores problemas.

Se ha cumplido con longitudes mínimas de tramos en tangentes para alineamientos con radios de curvaturas de sentido contrario y para alineamientos con radios de curvaturas del mismo sentido, con el fin de asegurar las transiciones de peraltes y sobreeanchos.

- **Tramos en tangente**

Se deduce de la tabla DG-2018, para las velocidades del proyecto son las siguientes:

**Tabla N°4 : MINIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO**

V (km/h)	L mín.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 de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 MTC**

De acuerdo con el diseño geométrico desarrollado se observa que las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables han sido verificadas en todas las tangentes existentes, desde el km 0+000 hasta el km 9+905, teniendo L mín. S

(m) 42 metros, L mín. O (m) 111 metros y L máxima 500 metros.

- **Curvas circulares**

El Alineamiento Horizontal, deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad directriz en la mayor longitud de la carretera que sea posible.

El radio mínimo se determina en base a la Tabla 303.02 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018, en función a la velocidad directriz, y la orografía en que se ubica la vía. En el presente proyecto, para fines de determinación del radio mínimo, se ha considerado un terreno accidentado, a la que corresponde un peralte máximo de 12%, y los siguientes radios mínimos en función de la velocidad.

**Tabla N°5 : RADIOS MONIMOS Y PERALTES MAXIMOS**

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	

En atención a las recomendaciones del manual, con velocidad de 30km/m se han proyectado radios de 25 metros, acorde con la DG-2018.

A continuación, se muestran los elementos y radios de las curvas horizontales circulares del diseño de la carretera Cruce la Unión – C.P. Buenos Aires.

Cuadro N°36 : ELEMENTOS DE LA CURVA HORIZONTAL AL CIRCULAR

ELEMENTOS DE LA CURVA HORIZONTAL CIRCULAR										
N° PI	SENT.	DELTA	RADIO	L.C.	EXT.	P.C. ó EC	P.I.	P.T. ó CE	ESTE	NORTE
PI-1	I	11°28'12"	35	7.007	0.176	73.93	77.45	80.94	726573.45	9405372.37
PI-2	D	87°49'58"	35	53.654	13.587	183.96	217.66	237.61	726663.46	9405534.37
PI-3	D	93°57'52"	60	98.399	27.947	382.56	446.86	480.96	726391.68	9405446.66
PI-4	I	24°10'34"	100	42.195	2.268	534.72	556.14	576.92	726358.12	9405582.04
PI-5	I	54°29'00"	40	38.037	4.99	708.37	728.97	746.41	726244.32	9405727.19
PI-6	I	30°10'28"	60	31.599	2.142	864.39	880.56	895.98	726128.28	9405608.89
PI-7	D	113°39'04"	35	69.426	28.963	968.72	1022.26	1038.15	726051.42	9405306.76
PI-8	I	18°55'17"	32	10.568	0.441	1140.71	1146.04	1151.27	726034.11	9405640.98
PI-9	I	22°12'56"	35	13.571	0.668	1302.16	1309.03	1315.73	725868.54	9405683.49
PI-10	D	103°58'40"	30	54.443	18.716	1421.3	1459.68	1475.74	725709.91	9405439.89
PI-11	D	24°41'29"	60	25.857	1.42	1603.61	1616.74	1629.47	725788.04	9405745.39
PI-12	I	62°41'52"	60	65.657	10.256	1700.79	1737.34	1766.45	725766.31	9405864.43
PI-13	D	80°00'20"	30	41.891	9.164	1900.5	1925.68	1942.39	725952.69	9406008.22
PI-14	I	121°43'51"	35	74.361	36.889	2071.38	2134.17	2145.74	725326.17	9406063.58
PI-15	D	68°17'26"	35	41.716	7.29	2367.65	2391.39	2409.37	726025.69	9406113.83
PI-16	I	66°40'21"	55	64.001	10.832	2483.52	2519.69	2547.52	725944.92	9406245.59
PI-17	D	151°49'38"	55	145.744	170.981	2622.73	2841.91	2768.47	726135.3	9406515.84
PI-18	D	10°40'31"	130	24.221	0.566	2815.61	2827.76	2839.83	725886.44	9406390.87
PI-19	I	97°31'57"	35	59.579	18.1	2970.09	3010.02	3029.67	725648.34	9406322.65
PI-20	D	105°20'40"	55	101.123	35.703	3282.18	3354.3	3383.3	725928.43	9406648.8
PI-21	I	104°01'29"	35	63.545	21.865	3512.32	3557.14	3575.87	725623.72	9406792.9
PI-22	I	27°01'02"	60	28.292	1.707	3728.61	3743.03	3756.91	725926.68	9406801.12
PI-23	D	48°16'10"	60	50.548	5.747	3811.6	3838.48	3862.15	726010.98	9406847.03
PI-24	I	87°08'31"	60	91.255	22.813	3920.3	3977.37	4011.55	726144.78	9406799.13
PI-25	D	80°00'00"	55	76.794	16.797	4146.17	4192.32	4222.97	726236.01	9407018.79
PI-26	I	132°31'49"	55	127.22	81.645	4290.72	4415.81	4417.94	726034.58	9407147.39
PI-27	I	27°09'30"	100	47.4	2.876	4599	4623.16	4646.4	726353.75	9407232.41
PI-28	D	59°01'12"	100	103.009	14.907	4755.47	4812.07	4858.47	726494.65	9407359.6
PI-29	I	48°42'20"	35	29.753	3.418	4937.4	4953.24	4967.15	726649.42	9407312.44
PI-30	D	58°59'19"	55	56.625	8.189	5143.96	5175.07	5200.58	726686.58	9407543.65
PI-31	D	35°31'24"	100	62	5.005	5259.67	5291.7	5321.67	726593.14	9407622.45
PI-32	D	9°50'56"	150	25.785	0.556	5452.38	5465.31	5478.17	726549.65	9407792.65
PI-33	I	21°02'37"	150	55.092	2.565	5622.32	5650.18	5677.41	726535.19	9407977.02
PI-34	D	73°22'32"	55	70.436	13.587	5769.28	5810.26	5839.71	726580.98	9408131.06
PI-35	I	24°34'20"	80	34.309	1.875	5939.13	5956.55	5973.44	726448.9	9408217.43
PI-36	I	129°03'50"	70	157.681	92.788	6169.27	6316.24	6326.95	726092.74	9408271.36
PI-37	D	126°14'59"	55	121.191	66.669	6418.98	6527.51	6540.17	726349.68	9408505.37
PI-38	D	56°22'33"	60	59.037	8.073	6630.86	6663.01	6689.89	726122.9	9408551.2
PI-39	I	62°59'21"	60	65.962	10.366	6794.6	6831.36	6860.56	726057.3	9408711.95
PI-40	D	34°47'51"	60	36.44	2.877	6948.66	6967.46	6985.1	725914.15	9408724
PI-41	I	154°36'33"	70	188.891	248.517	7106.86	7417.59	7295.75	725566.47	9409011.72
PI-42	I	64°11'33"	55	61.62	9.923	7418.34	7452.84	7479.96	726019.96	9408896.82
PI-43	D	66°24'45"	35	40.569	6.831	7590.03	7612.94	7630.6	726140	9409039.75
PI-44	I	102°14'52"	60	107.074	35.597	7771.92	7846.34	7878.99	725890.38	9409104.32
PI-45	D	47°12'41"	35	28.84	3.196	7951.8	7967.1	7980.64	725967.99	9409258.29
PI-46	I	96°10'01"	90	151.059	44.721	8143.31	8243.55	8294.36	725698.01	9409358.84
PI-47	D	67°02'50"	35	40.957	6.984	8375.73	8398.92	8416.69	725642.72	9409141.34
PI-48	I	30°32'11"	35	18.654	1.281	8524.08	8533.63	8542.73	725516.97	9409248.43
PI-49	I	114°03'55"	35	69.679	29.319	8645.65	8699.61	8715.33	725248.42	9409029.19
PI-50	I	25°55'25"	80	36.196	2.092	8833.8	8852.21	8869.99	725452.62	9409332.52
PI-51	I	44°11'50"	35	26.998	2.775	9012.25	9026.46	9039.25	725478.28	9409514.51
PI-52	I	15°59'48"	80	22.336	0.786	9279.98	9291.22	9302.31	725204.13	9409537.13
PI-53	D	52°42'14"	80	73.588	9.277	9360.49	9400.12	9434.07	725097.19	9409515.8

PI-54	I	58°29'49"	35	35.734	5.114	9565.04	9584.64	9600.77	724943.63	9409651.3
PI-55	D	45°44'12"	35	27.939	2.986	9788.84	9803.6	9816.78	725154.92	9409778.09

- **Transición de 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 de tangente y la que corresponde a la zona peraltada de la curva, Por lo tanto todas las curvas horizontales de la vía serán peraltadas

De la tabla N°4 y ya teniendo nuestra velocidad de diseño que es 30 km/h se define de la tabla del DG-2018 la Longitud mínima de Transición de Bombeo que sería como mínima 10 a un 2% y como máxima 58 a un 12%

**Tabla N°4: LONGITUD MINIMA DE TRANSICIÓN DE PERALTE**

Velocidad de diseño (Km/h)	Valor del peralte						Longitud mínima de transición de bombeo (m)**
	2%	4%	6%	8%	10%	12%	
	Longitud mínima de transición de peralte (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	58	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	33	44	55	66	11
60	12	24	36	48	60	72	12
70	13	26	39	52	65	79	13
80	14	29	43	58	72	86	14
90	15	31	46	61	77	92	15

En la siguiente tabla se muestran las longitudes mínimas de transición de peralte calculado de acuerdo con el DG – 2018

**Cuadro N°37 : LONGITUD DE TRANSICION DE PERALTE**

LONGITUD DE TRANSICIÓN DE PERALTE						
N° PI	SENT.	V (km/h)	RADIO	P%	Lt P	Lt Sa
PI-1	I	30	35	10.80	52	52
PI-2	D	30	35	10.80	52	52
PI-3	D	30	60	8.20	39	39
PI-4	I	30	100	5.80	28	28
PI-5	I	30	40	10.20	49	49
PI-6	I	30	60	8.20	39	39
PI-7	D	30	35	10.80	52	52
PI-8	I	30	32	11.10	54	54
PI-9	I	30	35	10.80	52	52
PI-10	D	30	30	11.40	55	55
PI-11	D	30	60	8.20	39	39
PI-12	I	30	60	8.20	39	39
PI-13	D	30	30	11.40	55	55
PI-14	I	30	35	10.80	52	52
PI-15	D	30	35	10.80	52	52
PI-16	I	30	55	8.60	41	41
PI-17	D	30	55	8.60	41	41
PI-18	D	30	130	4.70	23	23
PI-19	I	30	35	10.80	52	52
PI-20	D	30	55	8.60	41	41
PI-21	I	30	35	10.80	51	51
PI-22	I	30	60	8.20	39	39
PI-23	D	30	60	8.20	39	39
PI-24	I	30	60	8.20	39	39
PI-25	D	30	55	8.60	41	41
PI-26	I	30	55	8.60	41	41
PI-27	I	30	100	5.80	28	28
PI-28	D	30	100	5.80	28	28
PI-29	I	30	35	10.80	51	51
PI-30	D	30	55	8.60	41	41
PI-31	D	30	100	5.80	28	28
PI-32	D	30	150	4.10	20	20
PI-33	I	30	150	4.10	20	20
PI-34	D	30	55	8.60	41	41
PI-35	I	30	80	6.80	33	33
PI-36	I	30	70	7.30	35	35
PI-37	D	30	55	8.60	41	41
PI-38	D	30	60	8.20	39	39
PI-39	I	30	60	8.20	39	39
PI-40	D	30	60	8.20	39	39
PI-41	I	30	70	7.30	35	35
PI-42	I	30	55	8.60	41	41
PI-43	D	30	35	10.80	51	51
PI-44	I	30	60	8.20	39	39
PI-45	D	30	35	10.80	51	51
PI-46	I	30	90	6.30	31	31
PI-47	D	30	35	10.80	51	51
PI-48	I	30	35	10.80	51	51
PI-49	I	30	35	10.80	51	51
PI-50	I	30	80	6.80	33	33
PI-51	I	30	35	10.80	51	51
PI-52	I	30	80	6.80	33	33
PI-53	D	30	80	6.80	33	33
PI-54	I	30	35	10.80	51	51
PI-55	D	30	35	10.80	51	51

**Fuente : Elaboracion propia.**

### Sobreanchos

Las secciones en curva horizontal deberán ser provistas del sobreancho necesario para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos. Los valores de sobreancho adoptados serán múltiplo de 0.10 m y están en función de la velocidad directriz y del radio de cada curva horizontal.

**Cuadro N°38: VALORES DE SOBREANCHO**

VALORES DE SOBREANCHO				
N° PI	SENT.	V (km/h)	RADIO	Sa
PI-1	I	30	35	2.10
PI-2	D	30	35	2.10
PI-3	D	30	60	1.30
PI-4	I	30	100	0.90
PI-5	I	30	40	1.90
PI-6	I	30	60	1.30
PI-7	D	30	35	2.10
PI-8	I	30	32	2.30
PI-9	I	30	35	2.10
PI-10	D	30	30	2.40
PI-11	D	30	60	1.30
PI-12	I	30	60	1.30
PI-13	D	30	30	2.40
PI-14	I	30	35	2.10
PI-15	D	30	35	2.10
PI-16	I	30	55	1.40
PI-17	D	30	55	1.40
PI-18	D	30	130	0.70
PI-19	I	30	35	2.10
PI-20	D	30	55	1.40
PI-21	I	30	35	2.10
PI-22	I	30	60	1.30
PI-23	D	30	60	1.30
PI-24	I	30	60	1.30
PI-25	D	30	55	1.40
PI-26	I	30	55	1.40
PI-27	I	30	100	0.90
PI-28	D	30	100	0.90

VALORES DE SOBREANCHO				
N° PI	SENT.	V (km/h)	RADIO	Sa
PI-29	I	30	35	2.10
PI-30	D	30	55	1.40
PI-31	D	30	100	0.90
PI-32	D	30	150	0.70
PI-33	I	30	150	0.70
PI-34	D	30	55	1.40
PI-35	I	30	80	1.10
PI-36	I	30	70	1.20
PI-37	D	30	55	1.40
PI-38	D	30	60	1.30
PI-39	I	30	60	1.30
PI-40	D	30	60	1.30
PI-41	I	30	70	1.20
PI-42	I	30	55	1.40
PI-43	D	30	35	2.10
PI-44	I	30	60	1.30
PI-45	D	30	35	2.10
PI-46	I	30	90	1.00
PI-47	D	30	35	2.10
PI-48	I	30	35	2.10
PI-49	I	30	35	2.10
PI-50	I	30	80	1.10
PI-51	I	30	35	2.10
PI-52	I	30	80	1.10
PI-53	D	30	80	1.10
PI-54	I	30	35	2.10
PI-55	D	30	35	2.10

FUENTE: ELEBORACION PROPIA

## **ALINEAMIENTO VERTICAL**

El perfil longitudinal esta controlado principalmente por la categoría del camino velocidad de diseño, topografía, alineamiento horizontal, distancia de visibilidad, seguridad, drenaje, costos de construcción y valores estéticos

Para fines del proyecto, el sentido de las pendientes se definió según el avance del kilometraje, siendo positivas aquellas que implican un aumento de cota y negativas las que producen una pérdida de cota.

El perfil longitudinal está conformado por la rasante que a su vez está constituida por un conjunto de rectas por arcos verticales en nuestro caso parabólico, a los cuales dichas rectas son tangentes.

En el diseño de la rasante se ha tenido en cuenta las recomendaciones de los especialistas de hidrología e hidráulica y de geología y geotecnia.

### **a) Pendientes**

Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5% y la mínima excepcional de 0.35%.

Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existe bermas y / o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0.20 %. Si el bombeo es de 2.5 % excepcionalmente podrá adoptarse pendientes igual a cero.

En el caso de pendientes máximas, las mismas se encuentran relacionadas con la velocidad directriz, la clasificación de la vía y la orografía predominante, en ese sentido en conformidad con la Tabla 5.

## N°5: PENDIENTE MAXIMAS

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Vehiculos/día	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño:																				
30 km/h																				
40 km/h																				
50 km/h																				
60 km/h																				
70 km/h																				
80 km/h	5.00	5.00	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	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			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 carreteras Diseño Geométrico DG – 2018 MTC

### Cuadro N°39: PENDIENTES DEL PROYECTO

PENDIENTES (%)					
V(km/h)	PIV	A	S1 (%)	S2 (%)	Curva
30	1	5.2	-9.3	-4.1	Sag
30	2	4.21	-4.1	-8.31	Crest
30	3	3.5	-8.31	-4.81	Sag
30	4	4.41	-4.81	-9.22	Crest
30	5	2.59	-9.22	-6.63	Sag
30	6	1.64	-6.63	-8.27	Crest
30	7	10.73	-8.27	2.46	Sag
30	8	6.92	2.46	-4.46	Crest
30	9	5.36	-4.46	-9.82	Crest
30	10	13.13	-9.82	3.31	Sag
30	11	8.01	3.31	-4.7	Crest
30	12	5.27	-4.7	0.57	Sag
30	13	8.5	0.57	-7.93	Crest
30	14	8.83	-7.93	0.9	Sag
30	15	9.02	0.9	9.92	Sag
30	16	14.63	9.92	-4.71	Crest
30	17	9.91	-4.71	5.2	Sag
30	18	15.19	5.2	-9.99	Crest
30	19	2.19	-9.99	-7.8	Sag
30	20	17.53	-7.8	9.73	Sag
30	21	0.15	9.73	9.58	Crest
30	22	0.34	9.58	9.92	Sag
30	23	13.12	9.92	-3.2	Crest
30	24	8.54	-3.2	5.34	Sag
30	25	10.79	5.34	-5.45	Crest
30	26	11.13	-5.45	5.68	Sag
30	27	12.13	5.68	-6.45	Crest
30	28	12.82	-6.45	6.37	Sag
30	29	9.98	6.37	-3.61	Crest
30	30	12.23	-3.61	8.62	Sag
30	31	10.23	8.62	-1.61	Crest

### b) Curvas verticales

De acuerdo con el numeral 303.04 del Manual de Carreteras Diseño Geométrico de Carreteras, los tramos consecutivos de rasante serán enlazados con curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor del 1%.

Las longitudes de las curvas verticales han sido proyectadas de acuerdo con el criterio de seguridad, buscando que las mismas permiten desarrollar al menos la distancia de visibilidad mínima de parada, de acuerdo con lo establecido en la DG-2018.

En el caso de curvas verticales convexas, las distancias mínimas de las curvas verticales, controladas por visibilidad de parada, se han obtenido a partir de los valores del índice  $k$ , de acuerdo con la velocidad de diseño.

**Tabla N°6: VALORES DEL INDICE K**

Velocidad de diseño km/h	Longitud controlada por visibilidad de parada		Longitud controlada por visibilidad de paso	
	Distancia de visibilidad de parada	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de paso	Índice de curvatura K
20	20	0.6		
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

**Fuente:** Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 MTC

En el caso de las curvas cóncavas, las longitudes mínimas de las curvas verticales, controladas por la velocidad de parada, se han obtenido a partir de los valores del índice  $K$  de la Tabla de acuerdo con la velocidad de diseño.

**Tabla N°6: VALORES DEL INDICE K**

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de visibilidad de parada (m)	Índice de curvatura K
20	20	3
30	35	6
40	50	9
50	65	13
60	85	18
70	105	23
80	130	30
90	160	38

**Fuente:** Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 MTC

En el caso de las curvas verticales convexas la longitud proyectada en cada curva vertical cumple con el mínimo de parada, la orografía del terreno es ondulado y por razones de economía, drenaje, empalmes y viviendas existentes, la rasante proyectada ha seguido las inflexiones del terreno, y se está considerando señalización de prohibición para las curvas como son “prohibido adelantar” .

#### **Cuadro N°40: PENDIENTES / CONVOCA-CONVEXA**

PENDIENTES (%)				
VELOCIDAD (km/h)	PIV	K	Curva	Long. Curva Vertical
30	1	19.22	CÓNCAVA	100.000m
30	2	23.74	CONVEXA	100.000m
30	3	28.51	CÓNCAVA	100.000m
30	4	22.67	CONVEXA	100.000m
30	5	19.32	CÓNCAVA	50.000m
30	6	30.39	CONVEXA	50.000m
30	7	6.52	CÓNCAVA	70.000m
30	8	11.56	CONVEXA	80.000m
30	9	18.66	CONVEXA	100.000m
30	10	3.81	CÓNCAVA	50.000m
30	11	6.24	CONVEXA	50.000m
30	12	9.49	CÓNCAVA	50.000m
30	13	35.29	CONVEXA	300.000m
30	14	16.99	CÓNCAVA	150.000m
30	15	8.86	CÓNCAVA	80.000m
30	16	13.67	CONVEXA	200.000m
30	17	15.13	CÓNCAVA	150.000m
30	18	16.46	CONVEXA	250.000m
30	19	45.73	CÓNCAVA	100.000m
30	20	19.97	CÓNCAVA	350.000m
30	21	1315.61	CONVEXA	200.000m
30	22	289.62	CÓNCAVA	100.000m
30	23	22.86	CONVEXA	300.000m
30	24	29.28	CÓNCAVA	250.000m

30	25	32.44	CONVEXA	350.000m
30	26	15.27	CÓNCAVA	170.000m
30	27	12.37	CONVEXA	150.000m
30	28	11.70	CÓNCAVA	150.000m
30	29	8.02	CONVEXA	80.000m
30	30	4.09	CÓNCAVA	50.000m
30	31	7.82	CONVEXA	80.000m

**FUENTE: Elaboración Propia**

## **COORDINACION ENTRE EL ALINEAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL**

El diseño geométrico proyectado ha buscado en todo momento una coordinación entre el alineamiento horizontal y vertical, a fin de obtener un diseño cómodo , fácil y agradable para el usuario , que evite problemas en la perspectiva dinámica al recorrer la carretera , tales como sorpresas y desorientaciones

## **SECCION TRANSVERSAL**

La sección trasversal de una carretera en un punto de esta es una corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de los elementos que forman la carretera en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural. Los elementos que integran y definen la sección transversal son : Carriles , calzada o superficie de rodadura , bermas, cunetas , taludes y elemento comentarios ( barreras de seguridad , guardavías y otros )que se encuentre dentro del derecho de vía del proyecto.

### **Ancho de calzada**

La Tabla de la DG-2018 permite la determinación del ancho de calzada para para diferentes velocidades de diseño con relación a la clasificación de la carretera.

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			5.00	6.00
40 km/h															6.60	6.60	6.60	6.60	5.00	
50 km/h										7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	5.00	
60 km/h					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	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	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																			

**Tabla N°8 : ANCHO DE CALZADA**

**Fuente : Manual de carreteras Diseño Geométrico DG-2018 MTC**

En nuestro caso, para una carretera de tercera clase con una orografía tipo 2, el ancho recomendado de la calzada es de 6.00 metros con berma de 0.50 m, con una velocidad de 40km/h, de la misma manera en zonas pobladas también tendrán un ancho de 6.00 m con una velocidad de 30km/h.

a) **Bermas**

De la Tabla 9 del Dg-2018 ya teniendo la Velocidad de diseño que es de 30km/h y la clasificación que tenemos de Carretera de Tercera clase , por ende nuestra verma sera de 0.50 m .**Tabla N°9: BERMAS**

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera											
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400							
Tráfico vehículos/día	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase							
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase							
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Velocidad de diseño: 30 km/h																					0.50	0.50		
40 km/h																					1.20	1.20	0.90	0.50
50 km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	1.20	0.90	0.90				
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20						
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20						
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20						
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20						
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00											
110 km/h	3.00	3.00			3.00																			
120 km/h	3.00	3.00			3.00																			
130 km/h	3.00																							

**Fuente: Manual de carreteras Diseño Geométrico DG-2018 MTC**

En nuestro caso, para una carretera de tercera clase con una orografía tipo 2, el ancho de bermas es de 0.50 metros con una velocidad de 30km/h.

b) **Bombeo**

Se ha considerado el bombeo para tramos en tangente de acuerdo a las Normas DG -2018 Tabla, lo cual permitirá una rápida evacuación de las aguas superficiales provenientes de las lluvias.

**Tabla N°10: VALORES DE 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 Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 MTC**

Para nuestro caso considerando que Loreto presenta una precipitación anual mayor de 1600 mm/año, y del tipo de superficie de rodadura, que en este caso es tratamiento superficial, el bombeo adoptado es de: **b=2.5 %**

**d) 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 Angulo formado por el plano de la superficie del terreno y la línea teórica horizontal

Las relaciones de corte en talud son las siguientes indicadas en la Tabla de la DG-2018.

**Tabla N°11: VALORES REFERENCIALES PARA TALUDES EN CORTE**

Clasificación de materiales de corte	Roca fija	Roca suelta	Material		
			Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte <5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1	*
>10 m	1:8	1:2	*	*	*

**Fuente:** Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 MTC

Los taludes de relleno, igualmente, estarán en función de los materiales empleados pudiendo realizar a modo de taludes de relleno referenciales, los siguientes taludes que son aprobados para los tipos de material incluidos en la DG -2018

**Tabla N°12 : VALORES REFERENCIALES PARA TALUDES EN RELLENO**

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

**Fuente:** Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 MTC

Ahora, tomando como referencia, los cuadros antes mostrados y en función de la clasificación geotécnica de la vía (Ver Estudio de Mecánica de Suelos), tenemos los siguientes valores:

Talud de Corte : V/H 1.00/1.00

Talud de Relleno : V/H 1.00/1.50

### e) Cunetas

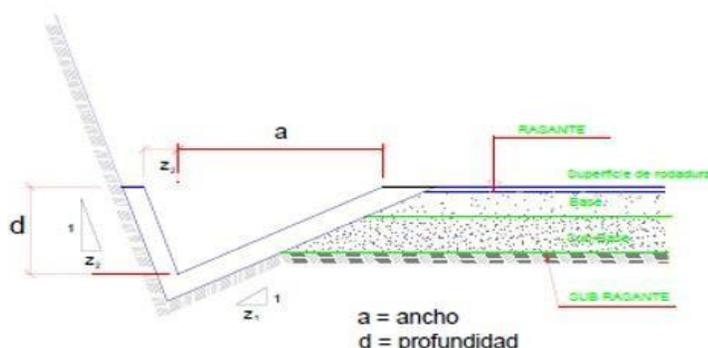
Se ha previsto ubicar cunetas de sección triangular, considerando que Cajamarca presenta una precipitación anual menores a 500 mm/año, y considerando la Tabla N° 13 dimensiones mínimas, del Manual Hidrología, Hidráulica y Drenaje, se adoptó una profundidad de 0.30 m y un ancho de 0.75 m, siendo el talud de 1:2.5 (V:H).

**Tabla N°13: DIMENSIONES MINIMAS**

REGIÓN	PROFUNDIDAD (D) (M)	ANCHO (A) (M)
Seca (<400 mm/año)	0.20	0.50
Lluviosa (De 400 a <1600 mm/año)	0.30	0.75
Muy lluviosa (De 1600 a <3000 mm/año)	0.40	1.20
Muy lluviosa (>3000 mm/año)	0.30*	1.20

**IMAGEN N°14: SECCIÓN TÍPICA**

SECCION TÍPICA DE CUNETETA TRIANGULAR



**Cuadro N°41: RESUMEN PARAMETROS DE DISEÑO**

PARAMETROS DE DISEÑO	
Parámetros de diseño	Valor
Categoría de la vía	Tercera Clase (Dos carriles de circulación)
Velocidad directriz	30 km/h (km 0+000 - km 9+905)
Pendiente Máxima	10%
Radio mínimo	25 metros
Long. Tramos en tangentes L mín.S (m)	42 metros
Long. Tramos en tangente L mín.o (m)	84 metros
Long. Tramos en tangente L máx (m)	500 metros
Sobrecancho	Variable
Peralte máximo	12%
Ancho de calzada	6.00 metros
Bombeo	-2.5%
BERMA	0.50 metros

Fuente : Elaboración Propia

## CUADRO DE VISIBILIDAD Y SU CUMPLIMIENTO

Las curvas verticales convexas y cóncavas, fueron verificadas de acuerdo al cuadro anterior y se verifico que, si cumple con las longitudes mínimas de visibilidad de parada, y de visibilidad de adelantamiento o de paso también cumplen, excepto algunas curvas que se indican en el cuadro, dichas curvas que no cumplen han sido restringidas mediante señales verticales prohibido adelantar ver planos de señalización.

VERIFICAICON DE LONGITUD DE VISIBILIDAD				
N° PIV	TIPO DE CURVA	LONGITUD DE CURVA	VISIBILIDAD DE PARADA L=50M	VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO L=200M
1	CONCAVA	100.000m	VISIBLE	
2	CONVEXA	100.000m		NO VISIBLE
3	CONCAVA	100.000m	VISIBLE	
4	CONVEXA	100.000m		NO VISIBLE
5	CONCAVA	50.000m	VISIBLE	
6	CONVEXA	50.000m		NO VISIBLE
7	CONCAVA	70.000m	VISIBLE	
8	CONVEXA	80.000m		NO VISIBLE
9	CONVEXA	100.000m		NO VISIBLE
10	CONCAVA	50.000m	VISIBLE	
11	CONVEXA	50.000m		NO VISIBLE
12	CONCAVA	50.000m	VISIBLE	
13	CONVEXA	300.000m		VISIBLE
14	CONCAVA	150.000m	VISIBLE	
15	CONCAVA	80.000m	VISIBLE	
16	CONVEXA	200.000m		VISIBLE
17	CONCAVA	150.000m	VISIBLE	
18	CONVEXA	250.000m		VISIBLE
19	CONCAVA	100.000m	VISIBLE	
20	CONCAVA	350.000m	VISIBLE	
21	CONVEXA	200.000m		VISIBLE
22	CONCAVA	100.000m	VISIBLE	
23	CONVEXA	300.000m		VISIBLE
24	CONCAVA	250.000m	VISIBLE	
25	CONVEXA	350.000m		VISIBLE
26	CONCAVA	170.000m	VISIBLE	
27	CONVEXA	150.000m		NO VISIBLE
28	CONCAVA	150.000m	VISIBLE	
29	CONVEXA	80.000m		NO VISIBLE
30	CONCAVA	50.000m	VISIBLE	
31	CONVEXA	80.000m		NO VISIBLE

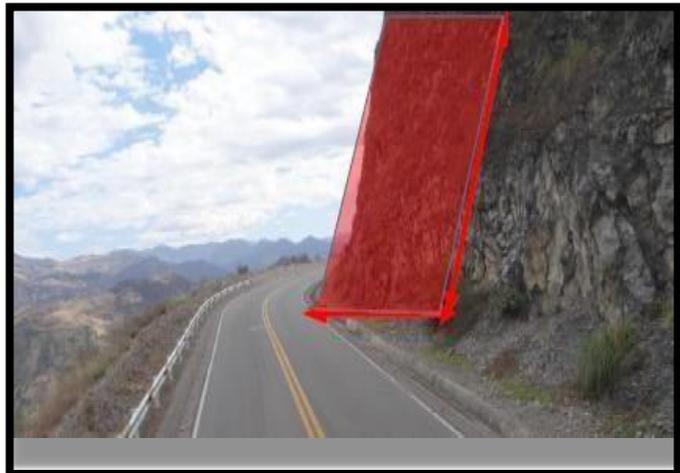
Se verificaron las longitudes de tramos en tangente, tanto para curvas en "S" sentido contrario y para curvas en "O" del mismo sentido, cumpliendo con las longitudes mínimas que establece el manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018.

VERIFICACIÓN DE LONGITUD EN TRAMOS DE TANGENTE					
N° PI		TIPO DE CURVA	LONGITUD	LONG. MINI CURVA "S" L=42M	LONG. MINI CURVA "O" L=84M
PI-1	PI-2	CURVA EN "S"	103.02	CUMPLE	-----
PI-2	PI-3	CURVA EN "S"	144.95	CUMPLE	-----
PI-3	PI-4	CURVA EN "S"	53.76	CUMPLE	-----
PI-4	PI-5	CURVA EN "O"	131.45	-----	CUMPLE
PI-5	PI-6	CURVA EN "O"	117.98	-----	CUMPLE
PI-6	PI-7	CURVA EN "S"	72.74	CUMPLE	-----
PI-7	PI-8	CURVA EN "S"	102.56	CUMPLE	-----
PI-8	PI-9	CURVA EN "O"	150.89	-----	CUMPLE
PI-9	PI-10	CURVA EN "S"	105.57	CUMPLE	-----
PI-10	PI-11	CURVA EN "S"	127.87	CUMPLE	-----
PI-11	PI-12	CURVA EN "S"	71.32	CUMPLE	-----
PI-12	PI-13	CURVA EN "S"	134.05	CUMPLE	-----
PI-13	PI-14	CURVA EN "S"	128.99	CUMPLE	-----
PI-14	PI-15	CURVA EN "S"	221.91	CUMPLE	-----
PI-15	PI-16	CURVA EN "S"	74.15	CUMPLE	-----
PI-16	PI-17	CURVA EN "S"	75.21	CUMPLE	-----
PI-17	PI-18	CURVA EN "S"	47.14	CUMPLE	-----
PI-18	PI-19	CURVA EN "O"	130.26	-----	CUMPLE
PI-19	PI-20	CURVA EN "S"	252.51	CUMPLE	-----
PI-20	PI-21	CURVA EN "S"	129.02	CUMPLE	-----
PI-21	PI-22	CURVA EN "S"	152.74	CUMPLE	-----
PI-22	PI-23	CURVA EN "S"	54.69	CUMPLE	-----
PI-23	PI-24	CURVA EN "S"	58.15	CUMPLE	-----
PI-24	PI-25	CURVA EN "O"	134.62	-----	CUMPLE
PI-25	PI-26	CURVA EN "S"	67.75	CUMPLE	-----
PI-26	PI-27	CURVA EN "S"	181.06	CUMPLE	-----
PI-27	PI-28	CURVA EN "S"	109.07	CUMPLE	-----
PI-28	PI-29	CURVA EN "S"	78.93	CUMPLE	-----
PI-29	PI-30	CURVA EN "O"	176.81	-----	CUMPLE
PI-30	PI-31	CURVA EN "S"	59.09	CUMPLE	-----
PI-31	PI-32	CURVA EN "O"	130.71	-----	CUMPLE
PI-32	PI-33	CURVA EN "O"	144.15	-----	CUMPLE
PI-33	PI-34	CURVA EN "S"	91.87	CUMPLE	-----
PI-34	PI-35	CURVA EN "O"	99.42	-----	CUMPLE
PI-35	PI-36	CURVA EN "S"	195.83	CUMPLE	-----
PI-36	PI-37	CURVA EN "S"	92.03	CUMPLE	-----

I-37	PI-38	CURVA EN "S"	90.69	CUMPLE	-----
PI-38	PI-39	CURVA EN "S"	104.71	CUMPLE	-----
PI-39	PI-40	CURVA EN "S"	88.1	CUMPLE	-----
PI-40	PI-41	CURVA EN "O"	121.76	-----	CUMPLE
PI-41	PI-42	CURVA EN "S"	122.59	CUMPLE	-----
PI-42	PI-43	CURVA EN "O"	110.07	-----	CUMPLE
PI-43	PI-44	CURVA EN "S"	141.32	CUMPLE	-----
PI-44	PI-45	CURVA EN "S"	72.81	CUMPLE	-----
PI-45	PI-46	CURVA EN "O"	162.67	-----	CUMPLE
PI-46	PI-47	CURVA EN "O"	81.37	-----	CUMPLE
PI-47	PI-48	CURVA EN "S"	107.39	CUMPLE	-----
PI-48	PI-49	CURVA EN "S"	102.92	CUMPLE	-----
PI-49	PI-50	CURVA EN "S"	118.47	CUMPLE	-----
PI-50	PI-51	CURVA EN "O"	142.26	-----	CUMPLE
PI-51	PI-52	CURVA EN "O"	240.73	-----	CUMPLE
PI-52	PI-53	CURVA EN "S"	58.18	CUMPLE	-----
PI-53	PI-54	CURVA EN "O"	130.97	-----	CUMPLE
PI-54	PI-55	CURVA EN "S"	188.07	CUMPLE	CUMPLE

**DESPEJE LATERAL**

- Caso I :  $D_p$  o  $D_a <$  Desarrollo de la curva circular
- Caso II :  $D_p$  o  $D_a >$  Desarrollo de la curva circular



**ENVOLVENTE DE VISUALES POR VISIBILIDAD EN CURVAS HORIZONTALES**

**CASO I:**  
 $D_p$  o  $D_a <$  Long. de la curva circular

DESPEJE PARA ASEGURAR LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD

$$DL = R \left[ 1 - \cos \left( \frac{90 D_v}{\pi R} \right) \right]$$

Donde:  
 DL = Despeje lateral máximo (m)  
 R = Radio de la curva (m)  
 Dv = Dist. de Visibilidad de Parada ó de Adelantamiento ( $D_p$  ó  $D_a$ )

**DESPEJE LATERAL**

CURVA	RADIO INICIAL (m)	DIST. VISIBILIDAD DE PARADA		LONG CURVA	CASO	DESPEJE LATERAL	SOBREANCHO S	ANCHO DE BERMAS	ANCHO DE CUENTA	ANCHO TOTAL	VERIFICACION
		Da	Dp			(m)					
1	35	200	30	7	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE
2	35	200	30	54	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE
3	60	200	30	98	CASO 2	1.865	1.300	0.500	0.81	2.610	CUMPLE
4	100	200	30	42	CASO 2	1.123	0.900	0.500	0.81	2.210	CUMPLE
5	40	200	30	38	CASO 2	2.780	1.900	0.500	0.81	3.210	CUMPLE
6	60	200	30	32	CASO 2	1.865	1.300	0.500	0.81	2.610	CUMPLE
7	35	200	30	69	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	NO REQUIERE
8	32	200	30	11	CASO 2	3.452	2.300	0.500	0.81	3.610	CUMPLE
9	35	200	30	14	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE
10	30	200	30	54	CASO 2	3.673	2.400	0.500	0.81	3.710	CUMPLE
11	60	200	30	26	CASO 2	1.865	1.300	0.500	0.81	2.610	CUMPLE
12	60	200	30	66	CASO 2	1.865	1.300	0.500	0.81	2.610	CUMPLE
13	30	200	30	42	CASO 2	3.673	2.400	0.500	0.81	3.710	CUMPLE
14	35	200	30	74	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE
15	35	200	30	42	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE
16	55	200	30	64	CASO 2	2.033	1.400	0.500	0.81	2.710	CUMPLE
17	55	200	30	146	CASO 2	2.033	1.400	0.500	0.81	2.710	CUMPLE
18	130	200	30	24	CASO 2	0.864	0.700	0.500	0.81	2.010	CUMPLE
19	35	200	30	60	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE
20	55	200	30	101	CASO 2	2.033	1.400	0.500	0.81	2.710	CUMPLE
21	35	200	30	64	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE
22	60	200	30	28	CASO 2	1.865	1.300	0.500	0.81	2.610	CUMPLE
23	60	200	30	51	CASO 2	1.865	1.300	0.500	0.81	2.610	CUMPLE
24	60	200	30	91	CASO 2	1.865	1.300	0.500	0.81	2.610	CUMPLE
25	55	200	30	77	CASO 2	2.033	1.400	0.500	0.81	2.710	CUMPLE

26	55	200	30	127	CASO 2	2.033	1.400	0.500	0.81	2.710	CUMPLE
27	100	200	30	47	CASO 2	1.123	0.900	0.500	0.81	2.210	CUMPLE
28	100	200	30	103	CASO 2	1.123	0.900	0.500	0.81	2.210	CUMPLE
29	35	200	30	30	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE
30	55	200	30	57	CASO 2	2.033	1.400	0.500	0.81	2.710	CUMPLE
31	100	200	30	62	CASO 2	1.123	0.900	0.500	0.81	2.210	CUMPLE
32	150	200	30	25.785	CASO 2	0.749	0.700	0.500	0.81	2.010	CUMPLE
33	150	200	30	55.092	CASO 2	0.749	0.700	0.500	0.81	2.010	CUMPLE
34	55	200	30	70.436	CASO 2	2.033	1.400	0.500	0.81	2.710	CUMPLE
35	80	200	30	34.309	CASO 2	1.402	1.100	0.500	0.81	2.410	CUMPLE
36	70	200	30	157.681	CASO 2	1.601	1.200	0.500	0.81	2.510	CUMPLE
37	55	200	30	121.191	CASO 2	2.033	1.400	0.500	0.81	2.710	CUMPLE
38	60	200	30	59.037	CASO 2	1.865	1.300	0.500	0.81	2.610	CUMPLE
39	60	200	30	65.962	CASO 2	1.865	1.300	0.500	0.81	2.610	CUMPLE
40	60	200	30	36.44	CASO 2	1.865	1.300	0.500	0.81	2.610	CUMPLE
41	70	200	30	188.891	CASO 2	1.601	1.200	0.500	0.81	2.510	CUMPLE
42	55	200	30	61.62	CASO 2	2.033	1.400	0.500	0.81	2.710	CUMPLE
43	35	200	30	40.569	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE
44	60	200	30	107.074	CASO 2	1.865	1.300	0.500	0.81	2.610	CUMPLE
45	35	200	30	28.84	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE
46	90	200	30	151.059	CASO 2	1.247	1.000	0.500	0.81	2.310	CUMPLE
47	35	200	30	40.957	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE
48	35	200	30	18.654	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE
49	35	200	30	69.679	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE
50	80	200	30	36.196	CASO 2	1.402	1.100	0.500	0.81	2.410	CUMPLE
51	35	200	30	26.998	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE
52	80	200	30	22.336	CASO 2	1.402	1.100	0.500	0.81	2.410	CUMPLE
53	80	200	30	73.588	CASO 2	1.402	1.100	0.500	0.81	2.410	NO REQUIERE
54	35	200	30	35.734	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	NO REQUIERE
55	35	200	30	27.939	CASO 2	3.165	2.100	0.500	0.81	3.410	CUMPLE

## **EVALUACIÓN DE INTEGRACIÓN DE OTRAS LOCALIDADES**

El mejoramiento se trazado en lo posible por la vía existente, con la finalidad de evitar mayores movimientos de tierras corte y relleno, se ha trazado por la vía existente beneficiando a todas las poblaciones existentes al margen de la vía, se verifico en campo que las poblaciones están ubicadas al margen de la vía existente y de la vía proyectada, por lo tanto, se verán beneficiados en los diversos sectores, el recorrido del tramo será en menor tiempo, los pobladores podrán llevar sus productos a los mercados más competitivos, por ende tendrán una mejor calidad de vida.

### **Mejoramiento de las posibles variantes a la ruta existente para mejorar el trazo.**

El mejoramiento de la carretera se proyectó respetando los parámetros mínimos de diseño geométrico de la norma diseño de carreteras DG-2018, en lo posible se ha tratado de seguir el eje de la vía existente, con la finalidad de minimizar el movimiento de tierras. se ha mejorado el ancho de calzada, el paquete estructural de la carpeta de rodadura, se implementado obras de arte. Se ha mejorado radios de curvaturas, longitudes de tramos en tangente tanto para curvas en el mismo sentido y en sentido contrario. Ver plano (Existente – Proyectado E-P-01)

## EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

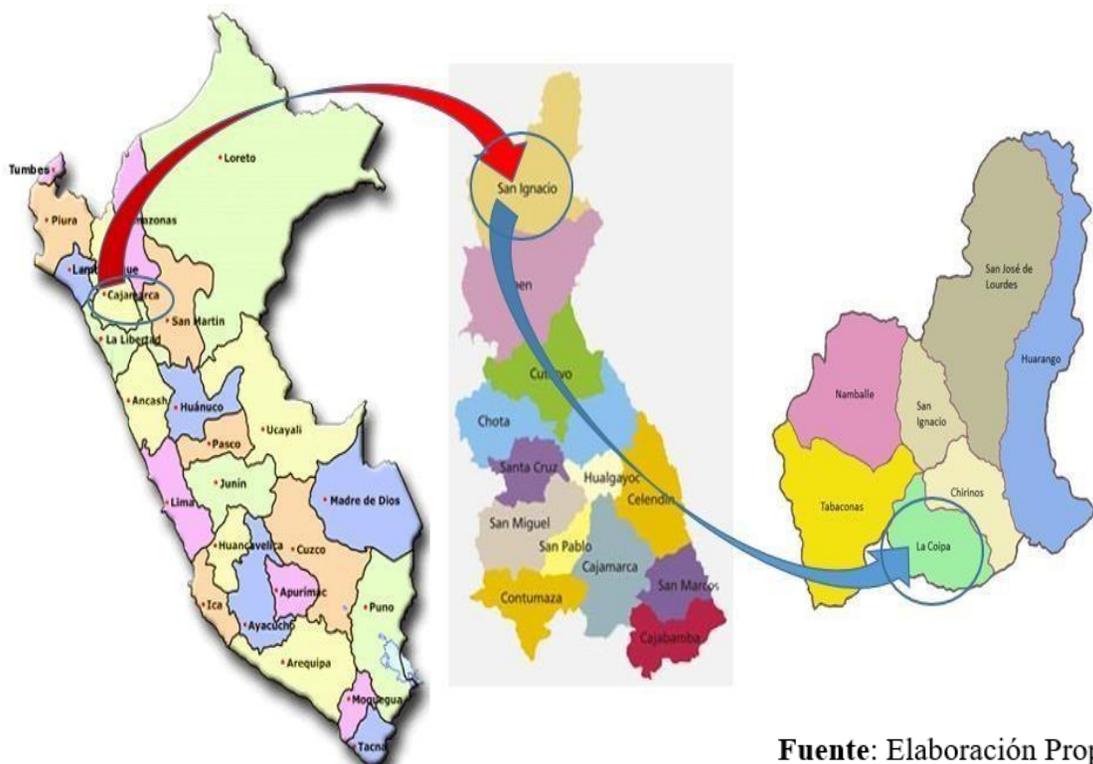
### Línea de base ambiental

En este estudio de impacto ambiental trataremos de identificar , predecir y evaluar los impactos ambientales y sociales potenciales que el proyecto Mejoramiento de la trocha carrozable Cruce La Unión – C.P Buenos Aires, distrito La Coipa , Provincia San Ignacio , región Cajamarca , pueda ocasionar en los diversos componentes ambientales y sociales de su área de influencia , así como los que podrían ser ocasionados por el medio ambiente sobre el tramo de estudios.

### Ubicación y ambiente de la zona en estudio

Ubicado entre los Centros Poblados Cruce La Unión – El Progreso – La Lima – Miraflores – Buenos Aires, de la región Cajamarca, provincia San Ignacio, distrito La Coipa.

### IMAGEN N°14 : UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL DISTRITO LA COIPA

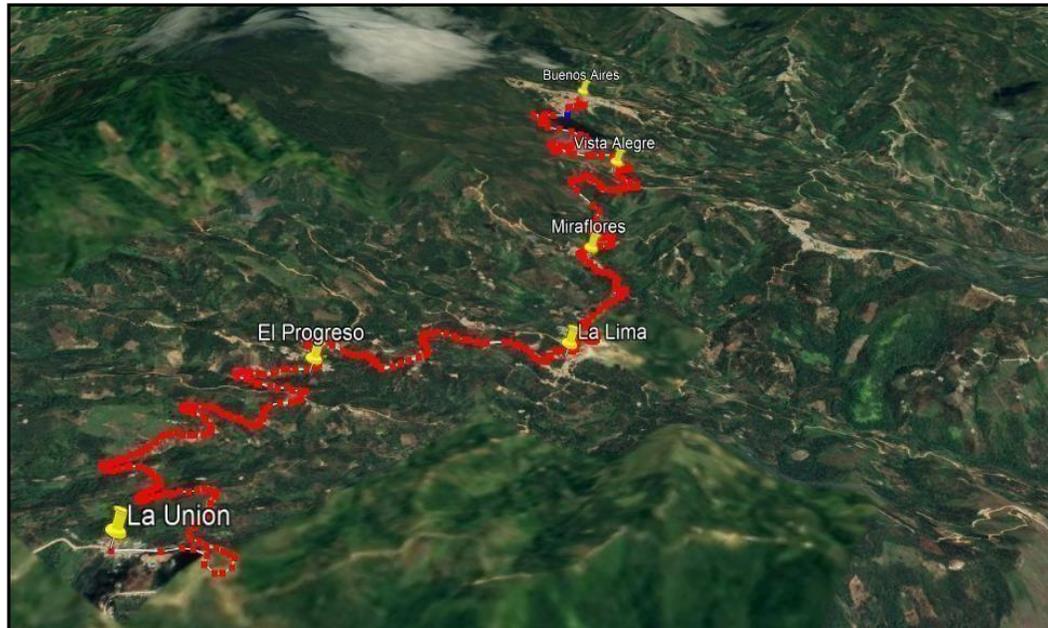


Fuente: Elaboración Propia.

### Área de influencia en la zona de estudio

El área de influencia abarca toda la zona de proyecto en nuestro caso desde la Unión - Buenos aires, teniendo en cuenta las lluvias, el clima, el ambiente.etc.

**Imagen N°15: Influencia en la zona de estudio del proyecto.**



FUENTE: ELABORACION PROPIA

**Área de influencia directa (AID)**

El área de influencia ambiental directa del proyecto, donde las obras y acciones necesarias para la ejecución de la carretera va a producir impactos perfectamente identificables y directos sobre los parámetros ambiental presentes en la zona aledaña a la vía, ha sido delimitada basándose en criterios geográficos espaciales y social demográficos; restringidos en aproximadamente 200 metros de ancho; 100 metros a cada lado del eje vial.

Según esta definición y en base a la observación de campo y a la información recopilada en el área de estudio, se ha establecido como área de influencia directa del proyecto a los poblados y áreas de cultivo asentados a cada lado del eje de la vía

No obstante, con eso también se tiene que incluir dentro del área de influencia directa es decir todo lo que afectara frontalmente, serán los depósitos de los materiales que se usaran en obra, así como también, los campamentos, patio de máquinas, etc.

### **Área De Influencia Indirecta (AII)**

El área de influencia indirecta es el área donde los impactos ambientales de la ejecución y operación del proyecto son indirectos y de menor intensidad , La determinación ambiental del área de influencia indirecta se ha tomado en cuenta el factor geográfico; es importante identificar la delimitación de la cuenca, subcuenca o microcuenca a la que pertenece el área de intervención y de las quebradas que delimitan el área de estudio: en la presente casa la zona y el área de influencia directa geográficamente se ubica en la cuenca pertenecientes a la estación hidrográfica de Chirinos. Dentro de esta zona geográfica se ubican centros poblados que de acuerdo con su composición al ordenamiento geopolítico y a las áreas potencialmente productivas en la región podrían ser afectados indirectamente por el proyecto.

Es importante señalar que la población del AII, ubicadas a mayor distancia que las indicadas en el AID están conformadas mayoritariamente por poblaciones rurales, las cuales mantienen una relación intensa con la zona donde se realizara la ejecución del proyecto.

### **Línea de base física**

#### **Clima**

En la Coipa, los veranos son largos, cálidos y mayormente nublados y los inviernos son cortos, cómodos, secos y mayormente despejados durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varia de 10 °C a 32°C y rara vez baja a menos de 16° C o sube a más de 35°C.

El promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes en la Coipa Varia extremadamente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en la Coipa comienza aproximadamente el 28 de abril dura 5.5 meses y se termina aproximadamente el 10 de octubre  
La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 10 de octubre dura 6.6 meses y se termina aproximadamente el 8de abril

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un

período de 31 días en una escala móvil centrado alrededor de cada día del año.

La Coipa tiene una variación considerable de lluvia mensual por estación, la temporada de lluvia 8.1 meses, del 22 de septiembre al 26 de mayo con un intervalo móvil de 31 días de lluvia por lo menos de 13 milímetros.

En base a la puntuación de turismo, la mejor época del año para visitar la coipa para actividades de tiempo caluroso es desde finales de mayo hasta principios de septiembre.

### **Fisiografía**

Los aspectos fisiográficos más importantes de la Región Cajamarca están determinadas debido a las formas del relieve, la pendiente, los accidentes geográficos y la litología que conforman a las diferentes formaciones geológicas presentes en la superficie territorial, los cuales son producto de procesos como el tectonismo, plutonismos y la posterior erosión de depósitos cuaternarios, que modelaron el paisaje hasta llegar a las formas actuales. En conclusión, el departamento de Cajamarca presenta una fisiografía muy heterogénea, se caracteriza por presentar geofomas definidas, en virtud de ellos, se identificaron cuatro grandes paisajes considerados en el presente estudio como categorías fisiográficas mayores: Altiplanicie, Colinoso, Montañoso y Planicie: cada uno de ellos contienen paisajes fisiográficos formados sobre formación geológicas de diferente litología.

### **Suelos de fundación**

Las unidades geológicas en la zona de estudio comprenden afloramiento de andesitas color verde oscuro muy fracturadas del volcánico oyotun ; asimismo se identificó depósitos coluvión – diluviales , compuestos por clastos de diferentes tamaños envueltos en una matriz de suelos finos limo-arcillosos de color pardo amarillento .Estos suelos se encuentran poco consolidados y cuando se saturan disminuyen notablemente su resistencia ocasionando la ocurrencia de deslizamientos y reptación.

## **Medio biológico**

### **Flora**

La provincia de San Ignacio, distrito la Coipa se caracteriza principalmente por la presencia de los bosques de neblina donde se encuentran muchas especies vegetales como el romerillo, bambúes, helechos, orquídeas etc.

Destacan en el distrito las orquídeas de extraordinaria belleza, maderas como: el cedro, la cascarilla, roble, pinos.

### **Fauna**

En la provincia de San Ignacio se encuentran especies de mamíferos tales, como: el oso de anteojos (*Tremarctos onatus*), el dante o tapir de altura (*Tapirus pinchaque*), monos y venados.

Respecto a las especies de aves, en el Santuario Nacional Tabacones – Namballe se ha registrado la presencia de especies como: *Penelope barbata*, *Chamaepetes goudotii*, *Phalcobenus megalopterus*, gallinago imperiales, *Hapalopsittaca amazónica*, *Aegolius harrisii*, *Coeligena lutetiae*, *Colaptes auratus*, *Grallaricula ferrugineiceps* y *Atlapetes paliidinucha*.

Podemos encontrar también, el oso de anteojos y el ave de singular belleza “El gallito de las rocas”. Son virtudes naturales que permiten calificarlo como una zona con un Potencial Turístico de muy alto Valor, considerándose también como una zona de excepcional valor científico.

## **Medio socioeconómico**

### **Agricultura**

En la Coipa, existe actualmente una tendencia a extender en mayor Área el cultivo de Café, existiendo a la fecha un área productiva de 555.50 has aproximadamente, lo cual convierte al Café como el cultivo bandera de la zona del cual dependen y gira la economía de los campesinos, como segundo cultivo de importancia es el cultivo de plátano con un área de 386 has aproximadamente y un tercer cultivo de importancia el maíz con 200 has, existe también un cultivo de riego actualmente es el cultivo de arroz con un área aproximada de 90 has.

El 65% de la superficie del distrito de la Coipa, es área NO AGRÍCOLA, y un 35% de área es AGRÍCOLA y de este total del área agrícola el 42% es área

ocupada por el CULTIVO DE CAFÉ y el 58% del área agrícola restante se encuentra ocupada con otros cultivos como el maíz amarillo duro, frutales, pastos cultivados. El café aporta por campaña 32'153,310.00 de soles y a nivel global contodos los cultivos se aporta al PBI 34'249,372.00 y en Jornales el café paga anualmente 2'535,750 globalmente junto con los otros cultivos 2'841,250.00.

En épocas de lluvias altas que se suscitan en casi todo el año los perjuicios que se ven plasmados económicamente en la Agricultura son realmente preocupantes ya que el camino se vuelve prácticamente inviable por las lluvias y los carros ya no transitan generando así perdida para los campesinos debido a que por tales lluvias los campesinos se ven en la necesidad de bajar su producto al secado al Distrito de La Coipa o Jaén para su venta posterior haciéndose de urgencia debido a que si el producto no es secado correctamente, el producto se pierde y en el mejor de los casos baja su rendimiento obteniendo ganancias mínimas.

Siendo La Coipa el Distrito con mejor producción cafetalera a nivel San Ignacioy siendo los pueblos en estudio de mejora de su Trocha quienes aportan más del35 % de su café al Global de la Coipa es importante plantearse esta necesidad del mejoramiento de la Trocha Cruce La unión – Buenos Aires.

#### **Fotografía N1 : CULTIVOS DE CAFÈ**



**Fuente:** Elaboración Propia.

#### **Ganadería**

Para el Sector Ganadero, los principales animales criados son las aves de corral y cuyes, estos animales son criados fácilmente dentro y/o alrededor de la casa y representan la principal fuente de proteína animal para la familia.

En el caso de los pollos, estos suelen ser utilizados para la producción de carne o huevos. La producción de especies animales del traspatio contribuye a la reducción de la pobreza, inseguridad alimentaria y a la salud de los productores. Sin embargo, es importante capacitar a la población para su adecuada crianza.

La crianza de cuyes en el distrito de la Coipa es conducida por la ama de la casa bajo un sistema familiar o tradicional y que el 71.2 % de las familias destinaba los cuyes para autoconsumo y venta, y solo el 28.2 % exclusivamente para autoconsumo.

La crianza de cerdos realizada en la Coipa es principalmente para autoconsumo y parte era destinado para venta. Los pobladores de zonas periurbanas reconocen que la crianza de cerdos representa una importante actividad económica a la que se dirige para satisfacer necesidades determinadas y objetivos planeados previamente. La rentabilidad se produce principalmente debido a que estos animales son criados con ingredientes producidos en la zona y que son animales fácilmente comercializados, convirtiéndose así en una fuente de alimento y dinero inmediato para sus criadores.

La crianza de bovinos es limitada, debido principalmente a que es una zona agrícola, dedicada principalmente al cultivo de café. Por otro lado, la producción de bovinos no representa grandes aportes de recursos a las familias que los crían en zonas rurales. Los equipos están conformados por caballos, burros y mulas, que son utilizados principalmente como animales para trabajo (carga, transporte, arado). Según FAO (2000) en todos los países en desarrollo, los animales de tiro forman parte ineludible de la agricultura. De otro lado se menciona que, en el caso de las especies ovina y caprina, se reconoce el potencial que tiene para el desarrollo de alternativas de gestión que conlleven al crecimiento productivo, mejorando los ingresos y la calidad de vida de los productores

**Fotografía N°2 : La crianza de animales porcinos en el área de estudio**

**Fuente: Elaboración Propia**

**Salud**

La distribución de la Población por cobertura de establecimiento de Salud del distrito La Coipa-2015. A nivel Global, La Coipa es de 20,882 habitantes (Población), a nivel del proyecto que ejecutare la Mejora de la transitibilidad esde 3,243 (Población). Siendo así una población considerable para tener en cuenta debido al hecho de la asistencia Médica, El centro Poblado La Lima es quien por estar a la Mitad del tramo y por tener las mejores condiciones recibe en su mayoría a todos los pueblos aledaños a su jurisdicción, es por eso que los encargados de los centros de Salud , dígase posta – botiquín respaldan está situación problemática yla toman como prioridad que la trocha se encuentre enlas condiciones óptimas paraque los referidos lleguen con bien y rápido.

**Fotografía N°3 : Puesto de salud Buenos Aires**



**Fuente : Elaboración propia**

### **Educación**

El IDH o también conocido como el índice de Desarrollo humano, es un indicador que mide el progreso medio de un país en aspectos básicos del progreso humano, su principal objetivo es medir el desarrollo integral del ser humano, identificando su índice de carencias sus valores oscilan entre los 0 a 1 indicando valores tendenciosos a 0 Pocas Carencias siendo menos pobres y valores tendinosos al 1 Muchas Carencias siendo más pobres.

El Índice de Desarrollo Humano del año 2007, a la Coipa le corresponde un IDHde 0.5205, La Coipa es el segundo distrito menos pobre en la Provincia de San Ignacio. Para el año 2019 Se tiene un total de 12,729 Alumnos, de ellos se tiene registradoun total de 2,602 Estudiantes Matriculados en el nivel inicial, 6,518 Estudiantes Matriculados en Nivel Primario y 3,609 Estudiantes Matriculados a Nivel Secundario.

En toda la municipalidad distrital de la Coipa se tiene 42 I. Educativas de Nivel Inicial, 62 Instituciones educativas del Nivel Primario y 16 Instituciones Educativas de Nivel Secundario perteneciente al sector público.

Dentro del proyecto que abarcare se tiene un total de 467 alumnos la Primaria y en la secundaria 500 Alumnos. Siendo la Institución Educativa 16478 Pedro Ruiz Gallo primario y secundario la que mayor alumnado tiene con 314 alumnos y 23 docentes siendo sus alumnos no solo del C.P La Lima sino de todos los lugares aledaños a su jurisdicción debido a su buen rendimiento educativo, es primordial tener una buena transitabilidad de la trocha para que cuando esta coyuntura de pandemia Covid19 pase, el alumnado vuelva con todas las ganas y las condiciones a su centro educativo y no suceda lo que ya se daba , la tardanza hasta el punto de abandono de estudiantes por no poder llegar a la I.E.



**Figura N°4 : Institución Educativa Pedro Ruiz Gallo Centro Poblado La Lima**

**Fuente:** Elaboración Propia.

### **Identificación y evaluación de impactos ambientales:**

#### **Introducción:**

La evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto: Mejoramiento de la trocha carrozable Cruce La Unión – C.P Buenos Aires, distrito La Coipa, provincia San

Ignacio, región Cajamarca; considera la importancia del mejoramiento de la vía para permitir una mejor transitabilidad y volumen de tráfico, integrando las áreas productivas hacia los mercados de la Provincia de San Ignacio.

Con el presente estudio se busca que se ejecute el proyecto teniendo en cuenta todas las consideraciones para disminuir los impactos ambientales negativos en el ambiente y de una manera garantizar la sostenibilidad del proyecto, para lo cual plantea las alternativas de mitigación según el componente ambiental afectado

### **Identificación de Impactos Ambientales Potenciales**

- Etapa de construcción
- Construcción y operación de campamentos
- Movimiento de tierras
- Extracción de materiales de canteras
- Transporte de material
- Conformación de pavimento
- Construcción de obras de arte y drenaje

### **Impactos negativos**

#### **Perturbación de la tranquilidad en la población**

Los habitantes de los caseríos y poblados que se ubican adyacentes a los lugares en donde se trabajara podrían ver perturbada su tranquilidad debido a que durante el proceso de construcción los equipo y maquinarias empleados generaran ruidos y vibraciones, además el movimiento de tierras, extracción de material de canteras, el transporte de material y la conformación de pavimentos, producen materia particulada (polvo), que causarían problemas respiratorias oculares y alérgicos.

#### **Incremento de Gases de Combustión**

Uno de los potenciales impactos en la calidad del aire será producido por la emisión de gases, tales como; dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) , hidrocarburos , monóxido de carbono , dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y óxidos de nitrógeno ( Nox), provenientes del funcionamiento de las maquinaria y vehículos Diesel : principalmente durante las operaciones de extracción de material de cantera y en los movimientos de tierra( cortes , rellenos , conformación de pavimentos , etc.)

SI bien es cierto el impacto negativo está vigente, sería de mayor consideración si fuera una apertura de la carretera en este caso será un mejoramiento de la trocha y las actividades en cuestión de utilización de maquinaria pesada será media-baja por ende la magnitud de emisiones o contaminantes será baja y muy dispersas en cuestión del aire sería baja porque se trabaja al aire libre **Contaminación de los Suelos**

Se pierde vegetación y el impacto va en contra de ello debido al derrame de petróleo, combustible y todo lo que las maquinarias emiten al momento de trabajar esta situación se presentara en toda la trocha debido a que serán trasladadas hasta el punto donde se necesite trabajar, pero esto será de impacto medio-bajo, donde se suscitaran los impactos con mayor énfasis serán en los patios de máquinas o por ejemplo donde se guardara el cemento.

Al momento de darle mantenimiento a la maquinaria pueden suscitarse derrames en el suelo, pueden quedar pisos de concreto, etc., cabe decir que las grasas o lubricante pueden filtrarse hasta por lo menos 10 cm de profundidad, siendo muy negativo para los suelos.

### **Erosión**

La erosión en los suelos durante la construcción de obras de arte en cauces con regímenes permanentes generaría erosión y posible socavación por agentes naturales , en las riberas ante la necesidad de desviar los cauces provisionalmente ; además durante las actividades de movimiento de tierras , extracción de materiales de cantera, conformación de pavimentos , se daría por agentes mecánicas , sin embargo este efecto podrá minimizarse con el empleo de un método constructivo que proteja los suelos de la erosión y socavación.

### **Compactación de Suelos**

La compactación de suelos de fundación con estructuras naturales de subdrenaje que pudieran afectarse posteriormente a la labor de construcción será mitigada con la ejecución de sub drenajes de ser el caso.

### **Incremento de los Niveles de Ruido**

El transporte de la maquinaria, equipos manuales, carros para el transporte de personas al punto donde se la necesita genera un incremento de ruidos en el área

de trabajo, que es bajo nivel de impacto debido a que estamos en un ambiente abierto, porque haremos un mejoramiento de carretera, ahora si la maquinaria ya llega a la zona rural, como son los centros poblados que están a pie de carretera ahí si será una incomodidad.

No solo es el transporte sino también la excavación de corte y deposición de relleno si bien es cierto será en ciertos puntos esto ruidos también afectarán, respecto al personal, tendrán que usar protección personal en todo momento con el fin de evitar algún accidente

### **Incremento de Partículas Suspendidas**

La polución del aire por polvo se producirá cuando la maquinaria que excavará comienza su actividad y la movilidad que transportar el material, se dará mayormente en el movimiento de tierras.

### **Sedimentación en los cursos de agua**

La probable afectación de la calidad de las aguas superficiales esta referida a la extracción inadecuada de materiales de cantera, movimiento de tierras, conformación de pavimentos y a la construcción de obras de arte para el cruce de quebradas. Estos trabajos podrían generar el incremento de los niveles de turbidez y / o sólidos en suspensión en los recursos hídricos, comprometiendo a las parcelas que se ubican en la parte baja.

### **Contaminación de los cursos de agua**

Otro aspecto está referido a la falta de información o conciencia de muchos trabajadores, quienes generalmente lavan su ropa, vehículos, maquinarias y/o equipos sobre los cursos de agua. Lo cual origina que se contamine con aceites y grasas no sólo a la ribera, sino el ecosistema agua abajo.

### **Alteración del Paisaje**

Se perderá mínimos cambios debido a que hay que, sobre anchar algunas zonas, se perderá vegetación, las excavaciones, se tiene que coordinar con las autoridades correspondientes.

### **Perturbación de la Fauna Local**

Existirá un impacto negativo debido a que, al momento de transportar las maquinarias, excavaciones entre otros, pero tendrá mayor perturbación debido a que no es una apertura, sino un mejoramiento y pocas áreas serán intervenidas.

### **Afectación a la Salud Pública**

Al momento de las excavaciones se puede emitir polvo o gases, pero esto solo será para el personal que trabaja, se contará con EPPs para la respiración.

### **Afectación de la Salud del Personal de Obra**

Existirá una afectación debido al movimiento de material y maquinaria por los gases y los polvos, se tendrá que mitigar con mascarillas con filtros para respirar.

### **Etapas de mantenimiento**

#### **Impactos positivos**

##### **Afianzamiento vial**

El mejoramiento de la trocha carrozables permitirá la mejor transitabilidad entre los centros poblados y posteriormente con las provincias trayendo una mejor economía, así también a nivel local una mejor calidad de vida tanto para los estudiantes, salud, entre otros.

##### **Oportunidad de Trabajo**

Al tener hecha realidad el mejoramiento de la vía, los beneficiarios de los Centros Poblados La Unión – El Progreso – La Lima – Miraflores – Buenos Aires, tendrán que poder darle mantenimiento constante, para ello se necesitará de mano de obra, la cual trabajara para mantener en óptimas condiciones la trocha.

##### **Dinamización del comercio local**

Una vez que se ejecute el proyecto de mantenimiento de la trocha, permitirá que los pobladores puedan trasladarse con su producto de una manera fácil, reactivando así la economía que hoy por hoy a tenido un estancamiento.

## **Estrategia ambiental**

### **Plan de manejo ambiental**

El plan de manejo ambiental esta orientado a la ejecución de acciones preventivas y/o correctivas y las medidas de mitigación de impactos ambientales, orientados a evitar o mitigar los impactos negativos a niveles aceptables en el área de influencia del proyecto.

- a) **Durante el proceso constructivo es probable que se perturbe la tranquilidad de los pobladores que residan cerca a los lugares en donde se trabajará, por lo que será necesario adoptar las siguientes medidas:**

Se exigirá al contratista de obra, el uso de silenciadores y el óptimo funcionamiento de estos, para aminorar la emisión de ruidos como consecuencia del empleo y movimiento de las maquinarias, vehículos y equipo se exigirá asumirá el compromiso de cumplimiento de esta medida de mitigación.

Se recomienda el humedecimiento diario en todas las áreas de trabajo, para evitar la emisión de material particulado (polvo). La disposición de materiales excedentes será efectuada cuidadosamente de manera que el material particulado originado sea mínimo. El humedecimiento de las áreas de trabajo se realizará en formas Inter diaria, a partir del inicio de los trabajos de movimiento de tierras y explotación de canteras.

Los materiales transportados deber ser humedecidos adecuadamente y cubiertos para evitar su dispersión.

- b) **Para evitar la posible contaminación de los suelos, se deben considerar las siguientes medidas:**

Se dispondrá de sistemas adecuados para la eliminación de residuos sólidos, se dotará al campamento de un sistema de limpieza que incluya el reajo de basura y su traslado a un micro relleno sanitario

En los campamentos se instalarán sistemas para el manejo y disposición de grasas y aceites, para ello es necesario contar con recipientes herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior eliminación

c) **Para evitar la posible contaminación de los cursos de agua, se deben considerar las siguientes medidas:**

En zonas dedicadas al cultivo donde se prevé la construcción de alcantarillas y badenes se deben desviar los cursos de agua, el mismo que evitara la generación de turbidez en las aguas, que podría afectar las áreas agrícolas.

Se prohibirá el lavado de vehículos , maquinarias y equipos en los cursos de agua , para este fin se construirán áreas de lavado y mantenimiento de maquinarias , que contarán con suelos impermeables ( concreto o asfalto) , cunetas perimetrales , desarenadores y trampas de grasas que impidan que cualquier tipo de residuo puede afectar directamente o por efectos de escorrentías a los cursos de agua , estas medidas deberán implementarlas el contratista de obra bajo el control de supervisión de obra.

Las instalaciones sanitarias en los campamentos contarán con sistemas de tratamiento que incluyan trampas de grasa y pozos sépticos, se prohibirá el vertimiento de aguas negras y /o arrojados de residuos sólidos a cualquier curso de agua, estas medidas deberán implementarlas el contratista de obra bajo el control de la supervisión de obra

Toda maquinaria que necesite combustible tendrá que hacerlo fuera de las pequeñas quebradas al igual que su mantenimiento, para eso se construirá un área específica.

Se evitará explotar alguna fuente de agua que sea utilizada por algún poblador para las distintas necesidades.

Para no interrumpir el transitabilidad normal se recomienda colocar alguna señales y horarios de libre tránsito.

Se debe capacitar de forma ambiental así mismo también recibir capacitaciones para los trabajadores en lo que es seguridad laboral para evitar accidentes, se debe dar charlas al comenzar la obra y al ejecutarse alguna partida de alto riesgo.

### **Valorización del Plan de Manejo Ambiental (PMA)**

EL PMA , esta comprendido en la partida de mitigación ambiental del presente proyecto para lo cual corresponde al contratista su ejecución respectiva. **Programa de Monitoreo**

### **Partidas contempladas en el Plan de Mitigación Ambiental**

En el Costo Directo del Presupuesto se esta considerando las siguientes partidas de mitigación ambiental que el ejecutor del proyecto deberá realizarlo según las especificaciones técnicas del presente proyecto.

- Riesgo permanente en obra
- Reacondicionamiento de area de campamento y patio de máquinas.
- Acondicionamiento de botaderos
- Revegetalización (botaderos)
- Charlas de educación ambiental
- Implementos de seguridad

Se asegura de que el proyecto cumpla con su compromiso ambiental, así como el cumplimiento de su Plan Ambiental y de que todos los trabajos lo hagan.

### **Componentes del Plan de Monitoreo**

#### **Supervisión Ambiental**

Debe existir un supervisor ambiental para velar por todos los aspectos ambientales que incurran en el mejoramiento de la trocha carrozable

#### **Política de Protección:**

#### **Riesgos de Origen Técnico: FALLAS MECÁNICAS Y ACCIDENTES DE TRABAJO (NEGLIGENCIA).**

Aislar cualquier contacto de riesgo que pueda tener los operarios y lasmaquinarias.

Acudir al área designada libre de riesgos.

Buscar el apoyo externo, en caso necesario, invocando la participación del Cuerpo de Bomberos de la zona y otras instituciones.

#### **Accidentes de Trabajo (Negligencia)**

Proporcionar A los trabajadores los primeros auxilios.

Llevar al accidentado a la posta médica más cercana; si el accidente es de gravedad concurrir a la posta médica del Centro Poblado La Lima o al distrito La Coipa; o en su defecto a la Ciudad de San Ignacio.

Comunicar a la dependencia vinculada al seguro del trabajador.

### **Procedimientos después de la emergencia**

Organizar equipos de trabajo con los recursos disponibles. En caso de no ser suficientes, tomar personal de los contratistas.

Informar a los niveles superiores la magnitud de los daños y hacer un breve resumen de las necesidades para recuperar el estado original del componente afectado

### **Equipos para utilizar para los casos de emergencias**

Entre los equipos elementales requería los siguientes.

Extintores portátiles operativos de 12 km de polvo químico seco tipo ABC

Numero adecuado de letreros, avisos o carteles de seguridad.

Botiquín de primero auxilios

Lámparas y linternas operativas

Cilindros de arena fina

Camillas

Otros

### **Programa de Cierre de Obra**

Consiste en finalizar las diversas operaciones consideradas durante el mejoramiento de la trocha Cruce La Unión- Buenos Aires, el propósito es dejarlas áreas afectadas totalmente restauradas, con la finalidad de mantener en equilibrio el Ambiente, así como el paisaje

En cuanto a la finalización de la etapa constructiva de la trocha se deben tener en cuenta y realizar toda actividad necesaria para mitigar todos los impactos negativos, así como el reacondicionamiento de las áreas que hayan sido construidas y por último la revegetalización por los árboles que hayan sido cortados.

## **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

### **Objetivos**

Conocer la política de salud y seguridad para prevenir accidentes y control de riesgos. Alcanzar el Plan de Prevención de Riesgos laborales, desde el desarrollo de actividades, hasta culminarlos.

Hacer conciencia y cambio de actitud hacia la seguridad, desde la alta dirección hasta el último empleado, con el objetivo de lograr "Cero accidentes".

Diseñar un sistema de Seguridad, con el fin de cuidar la integridad física y mental del empleado.

Realizar actos para enfrentar ocasiones en riesgo y accidentes durante la construcción. Tener un programa de capacitación, entrenamiento seguido para motivar a cada trabajador en materia de prevenir los accidentes

### **Normales Legales**

Ley de seguridad y Salud en el trabajo, ley N° 29783

Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo, D.S. 005-2012-TR, Modificado por decreto supremo N° 006-2014-T.

Norma Técnica de Edificación G-050 “Seguridad durante la construcción”, aprobado con decreto super N° 010-20229- Vivienda.

Normas Básicas de seguridad e Higiene en Obras de Edificaciones Resolución Suprema N°021-83-TR

### **Riesgos y medidas preventivas**

#### **Inspección de seguridad en el trabajo**

Realizar inspección de sistema de control de las distintas áreas de trabajo, instalaciones, herramientas, maquinaria y equipo, observar la protección personal, hacer todo lo necesario antes de que la actividad inicie, detectar peligros, entre otros.

#### **Estándar para trabajos de movimientos de tierra, vehículos y equipos móviles**

El operador debe cerciorarse del estado de su vehículo, equipo o herramienta, si esta presenta problemas de alguna índole tiene que notificar inmediatamente así mismo tienela que de usar el equipo que ayudara a protegerlo de algún accidente.

## **Responsabilidades de implementación y Ejecución**

### **Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional**

Supervisar y elaborar el plan de contingencia, así mismo dar charlas al comenzar la actividad

### **Supervisor de Obras**

Planear y darle seguimiento activo en la construcción de la obra , realizar y suscribirlos documentos pertenecientes a la recepción y entrega de la obra.

Auditar la obra como mínimo 1 vez al mes

### **Prevencionista de riesgos laborales**

Elaborar el plan de seguridad y salud en el trabajo.

Hacer la identificación de los peligros y la evolución de riesgos.

Inspeccionar y observar la seguridad hechas en la obra, informándolo al residente de obra y a su personal técnico.

Sacar a las personas que no tengan EPPs, informando al almacenero para les agencie del equipo de protección y evitar accidentes.

Reportar y participar en las investigaciones de los accidentes.

Verificar la señalización, el uso de los equipos de protección y que se mantengan las áreas de trabajo limpias y de manera ordenada.

Poner multa a trabajadores al incumplir las normas de seguridad y salud

### **Almacenero de Obra**

Debe revisar herramientas, materiales y equipos de protección personal, tengan buen uso, antes de darle al empleado de obra.

Saber el correcto uso de los equipos de protección personal y sistema de protección personal y sistema de protección colectiva, con el fin de tenerlo en un buen estado estos implementos al momento de darle al trabajador.

Deben estar registrados los equipos de protección personal entregados al personal de obra : Nombre , apellidos , DNI , EPP entregado y firma en señal que está conforme , la fecha en el cual se dan los equipos de protección personal con el fin de saber el tiempo de vida promedio de cada EPP.

### **Trabajadores**

- ✚ Cumplir los pasos administrativos y estándares en prevención.
- ✚ Informar rápidamente cualquier tipo de accidente dado.

- ✚ Notificar a su supervisor y/o jefe grupal, cualquier peligro potencial que se de en los trabajos de labor. Usar de manera segura las herramientas, equipos, vehículos.
- ✚ Asistir en buen estado físico, no llegar ebrios, drogados.

### Partida Considerada en el presupuesto

#### Cuadro N°42 : Metrado Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

07.04	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
07.04.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL	glb	1.00
07.04.02	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	und	4.00

### ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN

64 señas Preventivas, 11, señales Reglamentarias, 11 señales informativas y 10 Poste de Kilometraje, estas serán a lo largo de los 9+905 km

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO
0.1.06	<u>SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL</u>		
0.1.06.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	64
0.1.06.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	11
0.1.06.03	SEÑALES INFORMATIVAS	und	11
0.1.06.04	POSTES DE KILOMETRAJE	und	10

### Cuadro N°43 : RESUMEN DE SEÑALIZACION

#### SEÑALES PREVENTIVAS

Son 64 señales preventivas **Cuadro N°44: SEÑALES PREVENTIVAS**

0.1.06		SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				
0.1.06.01		SEÑALES PREVENTIVAS				
Ubicación		N Elem	LADO	Dimensiones		Unidad
Progresiva	Descripción			COD.		
0+020	Curva y Contra-Curva Pronunciada a la Derecha	1.00	Derecha	P-3A		1.00
0+100	Zona Urbana	1.00	Izquierda	P-56		1.00
0+290	Curva y Contra-Curva Pronunciada a la Derecha	1.00	Izquierda	P-3A		1.00
0+350	Curva Pronunciada a la Derecha	1.00	Derecha	P-1A		1.00
0+510	Curva Pronunciada a la Izquierda	1.00	Izquierda	P-1B		1.00
0+650	Curva Pronunciada a la Izquierda	1.00	Derecha	P-1B		1.00
0+800	Curva Pronunciada a la Derecha	1.00	Izquierda	P-1A		1.00
0+910	Curva en U - Derecha	1.00	Derecha	P-5-2A		1.00
1+080	Curva en U -Izquierda	1.00	Izquierda	P-5-2B		1.00
1+260	Curva Pronunciada a la Izquierda	1.00	Derecha	P-1B		1.00
1+360	Curva Pronunciada a la Derecha	1.00	Izquierda	P-1A		1.00
1+370	Curva en U - Derecha	1.00	Derecha	P-5-2A		1.00
1+520	Curva en U -Izquierda	1.00	Izquierda	P-5-2B		1.00
1+560	Curva y Contra-Curva a la Izquierda	1.00	Derecha	P-4B		1.00
1+800	Curva y Contra-Curva a la Izquierda	1.00	Izquierda	P-4B		1.00
1+850	Curva en U -Izquierda	1.00	Derecha	P-5-2B		1.00
1+990	Curva en U - Derecha	1.00	Izquierda	P-5-2A		1.00

2+210	Curva en U -Izquierda	1.00	Izquierda	P-5-2B		1.00
2+300	Camino Sinuoso a la Izquierda	1.00	Derecha	P-5-1A		1.00
2+800	Camino Sinuoso a la Derecha	1.00	Izquierda	P-5-1		1.00
2+900	Curva en U - Derecha	1.00	Derecha	P-5-2A		1.00
3+090	Curva en U -Izquierda	1.00	Izquierda	P-5-2B		1.00
3+250	Curva Pronunciada a la Izquierda	1.00	Izquierda	P-1B		1.00
3+420	Curva Pronunciada a la Derecha	1.00	Derecha	P-1A		1.00
3+460	Curva en U - Derecha	1.00	Derecha	P-5-2A		1.00
3+620	Curva en U -Izquierda	1.00	Izquierda	P-5-2B		1.00
3+700	Camino Sinuoso a la Izquierda	1.00	Derecha	P-5-1A		1.00
4+050	Camino Sinuoso a la Derecha	1.00	Izquierda	P-5-1		1.00
4+130	Curva y Contra-Curva Pronunciada a la Izquierda	1.00	Derecha	P-3B		1.00
4+460	Curva y Contra-Curva Pronunciada a la Izquierda	1.00	Derecha	P-3B		1.00
4+730	Curva y Contra-Curva Pronunciada a la Derecha	1.00	Derecha	P-3A		1.00
4+870	Zona Urbana	1.00	Derecha	P-56		1.00
5+050	Curva y Contra-Curva Pronunciada a la Derecha	1.00	Derecha	P-3A		1.00
5+120	Curva y Contra-Curva a la Izquierda	1.00	Derecha	P-4B		1.00
5+370	Curva y Contra-Curva a la Izquierda	1.00	Izquierda	P-4B		1.00
5+490	Zona Urbana	1.00	Izquierda	P-56		1.00
5+740	Curva a la Izquierda	1.00	Derecha	P-2B		1.00
5+870	Curva a la Derecha	1.00	Izquierda	P-2A		1.00
5+910	Curva a la Izquierda	1.00	Derecha	P-2B		1.00
6+020	Curva a la Derecha	1.00	Izquierda	P-2A		1.00
6+130	Curva y Contra-Curva Pronunciada a la Derecha	1.00	Derecha	P-3A		1.00
6+570	Curva y Contra-Curva Pronunciada a la Derecha	1.00	Derecha	P-3A		1.00
6+600	Curva y Contra-Curva a la Derecha	1.00	Derecha	P-4A		1.00
6+900	Curva y Contra-Curva a la Derecha	1.00	Izquierda	P-4A		1.00
6+900	Curva a la Derecha	1.00	Izquierda	P-2A		1.00
7+040	Curva a la Izquierda	1.00	Derecha	P-2B		1.00
7+070	Curva en U - Derecha	1.00	Derecha	P-5-2A		1.00
7+330	Curva en U -Izquierda	1.00	Izquierda	P-5-2B		1.00
7+380	Curva a la Derecha	1.00	Izquierda	P-2A		1.00
7+510	Curva a la Izquierda	1.00	Derecha	P-2B		1.00
7+540	Curva y Contra-Curva Pronunciada a la Izquierda	1.00	Derecha	P-3B		1.00
7+890	Curva y Contra-Curva Pronunciada a la Izquierda	1.00	Derecha	P-3B		1.00
7+910	Curva Pronunciada a la Izquierda	1.00	Derecha	P-1B		1.00
8+040	Curva Pronunciada a la Derecha	1.00	Izquierda	P-1A		1.00
8+110	Camino Sinuoso a la Izquierda	1.00	Derecha	P-5-1A		1.00
8+580	Camino Sinuoso a la Derecha	1.00	Izquierda	P-5-1		1.00
8+590	Curva en U - Derecha	1.00	Derecha	P-5-2A		1.00
8+770	Curva en U -Izquierda	1.00	Izquierda	P-5-2B		1.00
8+960	Curva Pronunciada a la Izquierda	1.00	Derecha	P-1B		1.00
9+100	Curva Pronunciada a la Derecha	1.00	Izquierda	P-1A		1.00
9+240	Curva y Contra-Curva a la Izquierda	1.00	Derecha	P-4B		1.00
9+450	Zona Urbana	1.00	Derecha	P-56		1.00
9+470	Curva y Contra-Curva a la Izquierda	1.00	Izquierda	P-4B		1.00
9+510	Curva y Contra-Curva Pronunciada a la Derecha	1.00	Derecha	P-3A		1.00
9+880	Curva y Contra-Curva Pronunciada a la Derecha	1.00	Derecha	P-3A		1.00

## SEÑALES REGLAMENTARIAS

### 11 señales Reglamentarias

0.1.06.02 SEÑALES REGLAMENTARIAS						
Ubicación		N Elem	LADO	Dimensiones		Unidad
Progresiva	Descripción			COD.		
1+190	VELOCIDAD MAXIMA (R-30)	1.00	Derecha	R-30		1.00
2+290	VELOCIDAD MAXIMA (R-30)	1.00	Izquierda	R-30		1.00
3+400	PROHIBIDO ADELANTAR (R-16)	1.00	Derecha	R-16		1.00
3+780	VELOCIDAD MAXIMA (R-30)	1.00	Derecha	R-30		1.00
4+710	PROHIBIDO ADELANTAR (R-16)	1.00	Derecha	R-16		1.00
5+230	VELOCIDAD MAXIMA (R-30)	1.00	Izquierda	R-30		1.00
6+730	PROHIBIDO ADELANTAR (R-16)	1.00	Derecha	R-16		1.00
7+010	PROHIBIDO ADELANTAR (R-16)	1.00	Derecha	R-16		1.00
8+310	VELOCIDAD MAXIMA (R-30)	1.00	Izquierda	R-30		1.00
8+490	VELOCIDAD MAXIMA (R-30)	1.00	Izquierda	R-30		1.00
9+130	VELOCIDAD MAXIMA (R-30)	1.00	Derecha	R-30		1.00
<b>Total</b>						<b>11.00</b>

## SEÑALES INFORMATIVAS

### 11 señales Informativas **Cuadro N°45: SEÑALES INFORMATIVAS**

0.1.06.03 SEÑALES INFORMATIVAS						
Ubicación		N Elem	LADO	Dimensiones		Unidad
Progresiva	Descripción			COD.		
0+030	Localización (CRUCE LA UNIÓN)	1.00	Izquierda	I-18		1.00
0+830	PROTEJAMOS NUESTRA FAUNA	1.00	Derecha	I-18		1.00
1+670	PROTEJAMOS NUESTRA CARRETERA NO LA DESTRUYAS	1.00	Derecha	I-18		1.00
3+210	PROTEJAMOS NUESTRA CARRETERA NO LA DESTRUYAS	1.00	Izquierda	I-18		1.00
4+570	PROTEJAMOS NUESTRA FAUNA	1.00	Izquierda	I-18		1.00
5+020	Localización (C.P LA LIMA)	1.00	Derecha	I-18		1.00
5+590	Localización (C.P LA LIMA)	1.00	Izquierda	I-18		1.00
6+780	PROTEJAMOS NUESTRA CARRETERA NO LA DESTRUYAS	1.00	Derecha	I-18		1.00
8+490	PROTEJAMOS NUESTRA FAUNA	1.00	Derecha	I-18		1.00
9+250	PROTEJAMOS NUESTRA CARRETERA NO LA DESTRUYAS	1.00	Izquierda	I-18		1.00
9+700	Localización (C.P BUENOS AIRES)	1.00	Derecha	I-18		1.00
<b>Total</b>						<b>11.00</b>

## METRADOS

### RESUMEN GENERAL DE METRADOS

Ver metrados completos en Información complementario

#### CUADRO N°46 : RESUMEN DE METRADOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad
0 01	<b>DISEÑO DE CARRETERA</b>		
0 01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
0 01.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	ha	10.46
0 01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00
0 01.01.03	CAMPAMENTO PROVICIONAL DE OBRA	m2	130.00
0 01.01.04	CARTEL DE OBRA 4.80 X 3.60 M	und	1.00
0 01.01.05	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	km	9.91
0 01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
0 01.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	160,112.27
0 01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	m2	47,297.39
0 01.02.03	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	36,718.35
0 01.02.04	CONFORMACION Y ACOMODO DE DME	m3	148,072.70
0 01.03	<b>PAVIMENTO</b>		
0 01.03.01	<b>SUB-BASE</b>		
0 01.03.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	km	9.91
0 01.03.03	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (AFIRMADO ZARANDEADO CANTERA)	m3	13,324.53
0 01.03.04	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL SELECCIONADO A OBRA	m3	13,324.53
0 01.03.05	CONFORMACION DE SUB-BASE e=15cm	m2	90,163.53
0 01.03.06	<b>BASE</b>		
0 01.03.07	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	km	9.91
0 01.03.08	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (AFIRMADO ZARANDEADO CANTERA)	m3	12,491.72
0 01.03.09	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL SELECCIONADO A OBRA	m3	12,491.72
0 01.03.10	CONFORMACIÓN DE BASE e=25 cm	m2	83,278.13
0 01.03.11	<b>MICRO PAVIMENTO</b>		
0 01.03.11.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	km	9.91
0 01.03.11.02	IMPRIMACION ASFALTICA (Mezcla Asfaltica e=5 cm)	m2	78,688.80
0 01.04	<b>DRENAJE</b>		
0 01.04.01	<b>ALCANTARILLAS</b>		
0 01.04.01.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
0 01.04.01.01.(	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO MANUAL	m3	477.30
0 01.04.01.01.(	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO CON EQUIPO	m3	986.96
0 01.04.01.01.(	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	1,093.31
0 01.04.01.01.(	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	298.69
0 01.04.01.02	<b>ALCANTARILLAS TMC</b>		
0 01.04.01.02.(	CAMA DE GRAVA ARENOSA	m3	27.63
0 01.04.01.02.(	ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR Ø=32"	m	124.80
0 01.04.01.02.(	ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR Ø=36"	m	69.75
0 01.04.01.02.(	ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR Ø=48"	m	69.75
0 01.04.01.02.(	ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR Ø=60"	m	69.75
0 01.04.01.03	<b>CABEZALES DE ALCANTARILLAS</b>		
0 01.04.01.03.(	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	4,086.38
0 01.04.01.03.(	CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup>	m3	35.00
0 01.04.01.03.(	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	415.54
0 01.04.01.03.(	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - CABEZAL DE ALCANTARILLA	m2	1,589.40

0 01.04.01.04	REVESTIMIENTO DE CAUCE DE ALCANTARILLAS				
0 01.04.01.04.0	MAMPOSTERIA E=0.20M; CONCRETO Fc=175 KG/CM2 + 30%PM	m2		429.07	
0 01.04.01.04.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE REVESTIMIENTO DE CAUCE DE ALCANTARILLA	m2		1,589.40	
0 01.04.01.04.0	JUNTA CON ASFALTO E=1/2"	m		333.70	
0 01.04.02	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO				
0 01.04.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
0 01.04.02.01.0	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO MANUAL	m3		1,135.48	
0 01.04.02.01.0	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2		13,667.50	
0 01.04.02.02	CUNETA REVESTIDA TRIANGULAR				
0 01.04.02.02.0	CONCRETO Fc=175 kg/cm2	m3		1,135.48	
0 01.04.02.02.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		13,667.50	
0 01.04.02.02.0	JUNTA CON ASFALTO E=1/2"	m		3,208.30	
0 01.05	TRANSPORTE				
0 01.05.01	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA RELLENO CON EXCEDENTE DE CORTE HASTA 1KM	m3k		36,718.35	
0 01.05.02	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES HASTA 1KM	m3k		148,072.70	
0 01.06	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				
0 01.06.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und		66.00	
0 01.06.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und		11.00	
0 01.06.03	SEÑALES INFORMATIVAS	und		11.00	
0 01.06.04	POSTES DE KILOMETRAJE	und		10.00	
0 01.07	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				
0 01.07.01	PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGATORIAS Y CORRECTIVAS				
0 01.07.01.01	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE LA CALIDAD DE AIRE, SUELO Y AGUA				
0 01.07.01.01.0	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO	mes		6.00	
0 01.07.01.02	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EFLUENTES				
0 01.07.01.02.0	CONSTRUCCION DE LETRINA SANITARIA	und		2.00	
0 01.07.01.02.0	ADQUISICION DE CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	glb		1.00	
0 01.07.01.02.0	SEÑALIZACION PARA MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS	und		3.00	
0 01.07.01.03	SUBPROGRAMA DE PROTECCION DE RECURSOS NATURALES				
0 01.07.01.03.0	CAPACITACION EN CONSERVACION DEL AMBIENTE	glb		1.00	
0 01.07.01.03.0	SEÑALES AMBIENTALES	und		4.00	
0 01.07.01.04	SUBPROGRAMA DE SEGURIDAD VIAL				
0 01.07.01.04.0	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und		3.00	
0 01.07.01.04.0	CAPACITACION EN SEGURIDAD A LA POBLACION BENEFICIARIA DIRECTA	glb		1.00	
0 01.07.01.05	SUBPROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA ZEE (ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA)				
0 01.07.01.05.0	CAPACITACION EN SISTEMAS AGROFORESTALES	glb		1.00	
0 01.07.01.05.0	REFORESTACION EN ZONAS CRITICAS	ha		0.17	
0 01.07.02	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL				
0 01.07.02.01	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	pto		3.00	
0 01.07.03	PLAN DE CONTINGENCIAS				
0 01.07.03.01	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und		5.00	
0 01.07.03.02	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRO	glb		1.00	
0 01.07.02	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL				
0 01.07.02.01	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	pto		3.00	
0 01.07.03	PLAN DE CONTINGENCIAS				
0 01.07.03.01	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und		5.00	
0 01.07.03.02	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRO	glb		1.00	
0 01.07.04	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
0 01.07.04.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL	glb		1.00	
0 01.07.04.02	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	und		4.00	
0 01.07.05	PLAN DE CIERRE Y POST CIERRE				
0 01.07.05.01	SELLADO DE LETRINAS	und		2.00	
0 01.07.05.02	RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS (DME)	ha		1.95	
0 01.07.05.03	RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS (CANTERAS)	ha		2.00	
0 01.07.05.04	REACONDICIONAMIENTO DEL AREA DEL CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	ha		0.15	

## PRESUPUESTO

Resumen de Presupuesto, costo directo, Gastos generales, utilidades, impuesto Y presupuesto final. Nueve Millones Ochocientos Dieciséis Mil veintidós y 81 nuevos soles

### Cuadro 47 : RESUMEN DE PRESUPUESTO

Presupuesto					
Presupuesto	1501001	Mejoramiento de la trocha carrozable Cruce La Unión - C.P Buenos Aires. Distrito La Coipa, Provincia San Ignacio, Región Cajamarca,2020			
Subpresupuesto	001	Mejoramiento de la Trocha Carrozable Cruce la Unión - C.P Buenos Aires.			
Ciente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA COIPA	Costo al	31/10/2021		
Lugar	CAJAMARCA - SAN IGNACIO - LA COIPA				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	COSTO DIRECTO				7,339,579.72
	GASTOS GENERALES (8.3397%CD)				612,104.69
	UTILIDADES (5%CD)				366,978.99
					=====
	SUBTOTAL				8,318,663.40
	IMPUESTO (IGV 18%)				1,497,359.41
					=====
	PRESUPUESTO TOTAL				9,816,022.81
SON : NUEVE MILLONES OCHOCIENTOS DIECISEIS MIL VEINTIDOS Y 81/100 NUEVOS SOLES					

Ver presupuesto detallado (Anexo N°4: PRESUPUESTO pág 171, 172)

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 0.1 OBRAS PRELIMINARES

#### 01.01 LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN

Esta partida es pues limpiar el área donde se ejecutará el proyecto en este caso la trocha carrozable ya existente, desbrozar la vegetación existente para darle algunos sobre anchos, si hubiera rocas también serían removidas, basura y todo aquellos que impida que se trabaje con normalidad.

**Manera de Medir** Sera

por hectárea (Ha) **Base de**

**Pago**

El pago de limpieza y deforestación se hará a precio unitario del Contrato.

**Cuadro N°47 : Total de (Ha)**

<b>01.01 LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN</b>			
<b>PROGRESIVAS</b>		<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>AREA LADO IZQUIERDO ( m2)</b>	<b>AREA LADO DERECHO ( m2)</b>
00+000.00	01+000.00	3,500.00	3,500.00
01+000.00	02+000.00	5,000.00	5,000.00
02+000.00	03+000.00	6,000.00	6,000.00
03+000.00	04+000.00	6,000.00	6,000.00
04+000.00	05+000.00	6,500.00	6,500.00
05+000.00	06+000.00	7,000.00	7,000.00
06+000.00	07+000.00	4,000.00	4,000.00
07+000.00	08+000.00	6,000.00	6,000.00
08+000.00	09+000.00	4,500.00	4,500.00
09+000.00	09+905.34	3,621.36	4,000.00
<b>SUMA=</b>		<b>52,121.36</b>	<b>52,500.00</b>
<b>TOTAL (m2)</b>		<b>104,621.36</b>	
<b>TOTAL (Ha)</b>		<b>10.46</b>	

#### 01.02 MOVILIZACIÓN Y DEMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

Consiste en trasladar los equipos y algunos accesorias que servirán en la ejecución de la obra y también en desmovilizar, es decir retornar los equipos.

**Manera de Medir**

Forma global.

## Bases de Pago

El pago será Global, el cual será al inicio cuando los equipos estén en obra y listos para operar, dando conformidad. Luego el otro 50% al momento del término del proyecto de mejoramiento de la trocha.

### Cuadro N°48: Descripción de Maquinaria

01.02 METRADO DE MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS				
1.0 EQUIPOS A MOVILIZAR				
DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA	CANTIDAD	PESO EN KG	OBSERVACIÓN	
CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000 GAL.	1.00	13,000.00	(3)	
VOLQUETE DE 15 M3	10.00	20,000.00	(3)	
RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	1.00	7,300.00	(2)	
CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	1.00	18,390.00	(2)	
RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	1.00	18,390.00	(2)	
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	1.00	20,520.00	(2)	
MOTONIVELADORA DE 125 HP	1.00	11,520.00	(2)	
COMPACTADOR VIBR. (TIPO PLANCHA) 7HP	4.00	160.00	(1)	
COMPACTADOR VIBR. (TIPO PLANCHA) 4HP	4.00	95.00	(1)	
MOTOSOLDADORA DE 250 A	1.00	254.00	(1)	
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	2.00	8.00	(1)	
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	4.00	450.00	(1)	
EQUIPO DE PINTURA	1.00	84.00	(1)	
MOTOBOMBA 10 HP 4"	2.00	69.00	(1)	
ZARANDA METALICA	1.00	3,000.00	(1)	
NOTA :	(1) EQUIPO TRANSPORTADO EN VOLQUETES			
	(2) EQUIPO TRANSPORTADO EN CAMIÓN PLATAFORMA			
	(3) EQUIPO AUTOTRANSPORTADO			

### Cuadro N° 49 : Equipo Transportado en camión Plataforma

2.0 EQUIPO TRANSPORTADO EN CAMION PLATAFORMA						
TRACTOR Y CAMA BAJA PARA TRANSPORTE DE MAQUINARIA PESADA (PBM: 40-50 TON)						
Intervalo de Capacidad : (20-30 Ton)						
N° Viajes	VEHÍCULO	COSTO EN SOLES				SUB TOTAL
		PESO KG	TIEMPO VIAJE HRS	COSTO ALQUILER HM		
5.00	CAMABAJA 6 X 4, 330HP DE 40 TON	76,120.00	7.80	255.31	S/.	9,957.09
0	SEMITRAILER 6 X 4, 330HP DE 35 TON		7.80	249.28	S/.	-
<b>TOTAL S/.</b>						
MOV Y DESMV. INCLUIDO FALSO FLETE(10%) COTIZACIÓN SEGÚN REVISTA COSTOS						<b>S/.</b> 10,952.78

**Cuadro N° 50 RESUMEN DE MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION**

3.0 EQUIPO AUTOTRANSPORTADO					
UNIDAD	VEHICULO	COSTO EN SOLES			
		TIEMPO DE VIAJE		ALQ / HOR	SUB TOTAL
		IDA	VUELTA		
1.00	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000 GAL.	2.40	2.40	120.00	S/. 576.00
10.00	VOLQUETE DE 15 M3	2.40	2.40	140.00	S/. 6,720.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/. 7,296.00</b>
RESUMEN					
1.0 EQUIPO TRANSPORTADO					S/. 10,952.78
2.0 EQUIPO AUTOTRANSPORTADO					S/. 7,296.00
<b>TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION</b>					<b>S/. 18,248.78</b>

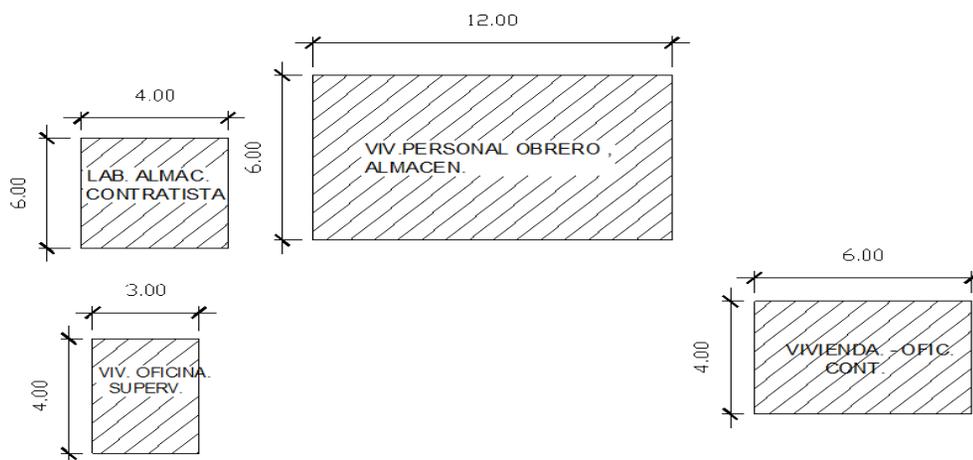
**CAMPAMENTO PROVISIONAL**

Son las construcciones necesarias para instalar la infraestructura que permita albergar a los trabajadores, insumos, maquinarias, equipos y otros, que incluye la carga, descarga, transporte de ida y vuelta, manipuleo y almacenamiento, permisos seguros

**Cuadro N°51 CAMPAMENTO PROVISIONAL**

y otros.

01.03 CAMPAMENTO PROVISIONAL					
ITEM	PARTIDAS	UND	LONGITUD	ANCHO	AREA (m2)
	<u>viviendas</u>				
	<b>DESCRIPCIÓN</b>				
	VIVIENDA - OFICINA, CONTRATISTA	m2	7.00	4.00	28.00
	LABORATORIO, ALMACEN	m2	7.00	4.00	28.00
	VIVIENDA PERSONAL OBRERO	m2	12.00	6.00	72.00
	VIVIENDA - OFICINA, SUPERVISOR	m2	5.00	3.00	15.00
<b>TOTAL CAMPAMENTO</b>					<b>143.00</b>

**Croquis de Referencia****Cuadro N°52 :Resumen de Precio Total**

01.03 CAMPAMENTO PROVISIONAL					
ITEM	PARTIDAS	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
	<u>Materiales</u>				
	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	130.00	52.50	6,825.00
<b>TOTAL CAMPAMENTO</b>					<b>6,825.00</b>

### CARTEL DE OBRA 4.80 X 3.60 M

Cartel alusivo a la obra que está reforzado con madera tornillo de 2"x3" soportado por cuartones de madera tornillo de 3 1/2" x 3 1/2", el diseño de la leyenda, colores y ubicación están detallados en el proyecto.

**Cuadro 53: CARTEL DE OBRA**

01.04 CARTEL DE OBRA 4.80 x 3.60 M				
PARTIDAS	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>Materiales</b>				
CARTEL DE OBRA 4.80 x 3.60 M	und	1.00	852.93	852.93
<b>TOTAL CARTEL DE OBRA</b>				852.93

### 01.03 TRAZO NIVEL Y REPLANTEO

Basándose en los planos y levantamientos topográficos del Proyecto , sus referencias y BM's el contratista realizara los trabajos de replanteo y otros de topografía y georreferenciación requeridos durante la ejecución de las obras , que incluye el trazo de las modificaciones aprobadas , correspondientes a las condiciones reales encontradas en el terreno.

01.05 TRAZO NIVEL Y REPLANTEO				
PROGRESIVA		DISTANCIA (M)	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS (GLB)	TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN (KM)
INICIO (KM)	FINAL (KM)			
0+000	1+000	1,000.00	0.10	1.00
1+000	2+000	1,000.00	0.10	1.00
2+000	3+000	1,000.00	0.10	1.00
3+000	4+000	1,000.00	0.10	1.00
4+000	5+000	1,000.00	0.10	1.00
5+000	6+000	1,000.00	0.10	1.00
6+000	7+000	1,000.00	0.10	1.00
7+000	8+000	1,000.00	0.10	1.00
8+000	9+000	1,000.00	0.10	1.00
9+000	9+905	905.34	0.09	0.91
<b>TOTAL</b>		<b>9,905.34</b>	<b>1.00</b>	<b>9.905</b>

## 0.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

### Corte en Material

La partida de movimiento de tierras en su apartado de corte en material una vez detallada la topografía y ver el diseño, esto pues consiste en llevar la maquinaria a los puntos fijados y comenzar la excavación para posteriormente remover, y luego que lleguen los vehículos de carga para transportar hasta los botaderos o donde se lo requiera indicados en los planos o las secciones transversales del proyecto.

Si fuese necesario de ensanche comprenderá también la excavación de la vegetación y de lo que se encuentre para poder hacer el ensanche o quizá poner explanadas según lo mande los planos.

Estos trabajos de Excavación en explanadas también tendrán que tener el perfilado de taludes y por ende la compactación en zona de corte

**Cuadro N<sup>o</sup> 55 : Explanaciones**

RESUMEN METRADO DE EXPLANACIONES								
Progresiva	CORTE (m <sup>3</sup> )			RELLENO (m <sup>3</sup> )				
	Corte	Material Suelto	CORTE TOTAL		RELLENO	Material Suelto	RELLENO TOTAL	
00+000-01+000	17,280.86				2,395.04			
01+000-02+000	13,915.90				4,308.03			
02+000-03+000	28,116.76				1,012.96			
03+000-04+000	14,225.59				3,479.83			
04+000-05+000	16,883.62				2,345.16			
05+000-06+000	15,300.67		160,112.27		6,184.71		36,718.35	
06+000-07+000	15,015.47				5,651.97			
07+000-08+000	14,765.26				3,853.34			
08+000-09+000	15,444.14				3,416.74			
09+000-9+0905.34	9,164.00				4,070.57			

**Cuadro N<sup>o</sup> 56 : Perfilado y compactado en Zonas de corte**

RESUMEN DE PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE		
Progresiva		Area (m <sup>2</sup> )
00+000.00	01+000.00	4,850.83
01+000.00	02+000.00	4,905.16
02+000.00	03+000.00	4,777.84
03+000.00	04+000.00	4,770.64
04+000.00	05+000.00	4,765.90
05+000.00	06+000.00	4,656.22
06+000.00	07+000.00	4,670.82
07+000.00	08+000.00	4,831.56
08+000.00	09+000.00	4,826.84
09+000.00	00+905.34	4,241.58
<b>TOTALES</b>		<b>47,297.39</b>

02.06 METRADO DE CONFORMACIÓN Y ACOMODO DE DME						
PROGRESIVA		CORTE	RELLENO			TOTAL A ELIMINAR ( m3 )
INICIO ( km )	FINAL ( km )					
00+000.00	01+000.00	17,280.86	2,395.04	14,885.82		148,072.70
01+000.00	02+000.00	13,915.90	4,308.03	9,607.87		
02+000.00	03+000.00	28,116.76	1,012.96	27,103.80		
03+000.00	04+000.00	14,225.59	3,479.83	10,745.76		
04+000.00	05+000.00	16,883.62	2,345.16	14,538.46		
05+000.00	06+000.00	15,300.67	6,184.71	9,115.96		
06+000.00	07+000.00	15,015.47	5,651.97	9,363.50		
07+000.00	08+000.00	14,765.26	3,853.34	10,911.92		
08+000.00	09+000.00	15,444.14	3,416.74	12,027.40		
09+000.00	09+905.34	9,164.00	4,070.57	5,093.43		
<b>TOTALES</b>						<b>148,072.70</b>

### Forma de pago

El pago se hara a precios Unitarios o m3 por ejemplo en el caso de conformación y a como de DME el total es de 148,072,70 m3 , en este caso se pagara por m3, esto tiene que ver con lo que indica la partida , esto abarcara de forma global el equipo y la mano de obra.

### PAVIMENTODRENAJE CUNETAS

Son los trabajos de excavación superficial del terreno con herramientas, para la construcción de las cunetas de drenaje de las aguas pluviales ,hasta los niveles indicados en los planos , el material proveniente de estos trabajos deberá ser retenido en obra y conforme a las indicciones del ingeniero supervisor desechara todo material suelto o inestable que se compacte fácilmente.

#### Manera de Medir

Metro cubico (M3)

#### Forma de pago

Pagados en (M3) metro cubico, Dicho precio y pago es por toda la excavación.

**Cuadro N°58 : ESPECIFICACIONES DRENAJE – ALCANTARILLADAS.**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO
<b>04</b>	<b>DRENAJE</b>		
<b>04.01</b>	<b>ALCANTARILLAS</b>		
<b>04.01.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.01.01.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUC. EN MAT. COMUN EN SECO / MANUAL	m3	477.30
04.01.01.02	EXCAVACIÓN PARA ESTRUC. EN MAT. COMUN EN SECO / C/EQUIPO	m3	996.86
04.01.01.03	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	1,093.01
04.01.01.04	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	298.69
<b>04.01.02</b>	<b>ALCANTARILLAS DE TUBERIA CORRUGADA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD</b>		
04.01.02.01	CAMA DE GRAVA ARENOSA	m3	35.16
04.01.02.02	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 0.81.28m DE DIAMETRO		77.00
04.01.02.03	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 0.91m DE DIAMETRO	m	119.00
04.01.02.04	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 1.22m DE DIAMETRO	m	28.00
04.01.02.05	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 1.52m DE DIAMETRO	m	21.00
<b>04.01.03</b>	<b>CABEZALES DE ALCANTARILLAS</b>		
04.01.03.01	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	4,086.38
04.01.03.02	CONCRETO (F'C=100 KG/CM2)	m3	35.80
04.01.03.03	CONCRETO (F'C=175 KG/CM2)	m3	415.54
04.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,589.40
<b>04.01.04</b>	<b>REVESTIMIENTO DE CAUCE DE ALCANTARILLA</b>		
04.01.04.01	MAMPOSTERIA E=0.20 M; CONCRETO FC=175 KG/CM2 + 30 % PM	m2	429.07
04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE REVESTIMIENTO DE CAUCE DE ALCANTARILLA	m2	1,589.40
04.01.04.03	JUNTAS CON ASFALTO E=1/2"	m	333.70

**0.3.TRANSPORTE**

El transporte comprende, de transportar el material para relleno y el material excedente ( Ver INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA)

**Cuadro N°59 : METRADO DE EXPLANACIONES**

	Excavacion para Explanaciones en Material Suelto							160,112.27
<b>01.05.01</b>	<b>Transporte de material para relleno</b>							<b>36,718.35</b>
	Terraplenes con Material propio							36,718.35
<b>01.05.02</b>	<b>Cargio y Eliminacion de material excedente</b>							<b>148,072.70</b>
<b>RESUMEN METRADO DE EXPLANACIONES</b>								
	CORTE (m <sup>3</sup> )			RELLENO (m <sup>3</sup> )				
<b>Progresiva</b>	<b>Corte</b>	<b>Material Suelto</b>	<b>CORTE TOTAL</b>		<b>RELLENO</b>	<b>Material Suelto</b>	<b>RELLENO TOTAL</b>	
00+000-01+000	17,280.86		160,112.27		2,395.04		36,718.35	
01+000-02+000	13,915.90				4,308.03			
02+000-03+000	28,116.76				1,012.96			
03+000-04+000	14,225.59				3,479.83			
04+000-05+000	16,883.62				2,345.16			
05+000-06+000	15,300.67				6,184.71			
06+000-07+000	15,015.47				5,651.97			
07+000-08+000	14,765.26				3,853.34			
08+000-09+000	15,444.14				3,416.74			
09+000-9+0905.34	9,164.00				4,070.57			

## 0.4.SEÑALIZACIÓN

### Ver resultado de Señalización

La señalización sirve para que los conductores puedan ver las distintas advertencias, diga por ejemplo , en el inicio del proyecto iría Un cartel con el nombre del pueblo y así sucesivamente a cada pueblo que se llegue , además de ellos podemos tener señales de preventivas , o también señales que significa no voltear en U , o No adelantar , para que el conductor tenga conocimiento de a cuantos km esta del pueblo , se pone un cartel o cada kilómetro en la carretera estarán colocados unos postes , donde se indique el kilometraje .

0.1.06 RESUMEN DE METRADOS - SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL			
ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO
0.1.06	<u>SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL</u>		
0.1.06.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	66
0.1.06.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	11
0.1.06.03	SEÑALES INFORMATIVAS	und	11
0.1.06.04	POSTES DE KILOMETRAJE	und	10

**Cuadro N° 60: RESUMEN DE SEÑALIZACIONES**

## 0.5.PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de Manejo ambiental. se subdivide en Subprograma de calidad de aire, suelo y agua, el manejo de residuos sólidos, protección de recurso naturales, seguridad vial, zonificación ecológica, todo esto ha sido considerado en las partidas para un trabajo excelente.

**Cuadro 61: MANEJO AMBIENTAL**

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO
07	<u>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</u>		
07.01	<u>PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGATORIAS Y CORRECTIVAS</u>		
07.01.01	<u>SUBPROGRAMA DE MANEJO DE LA CALIDAD DE AIRE, SUELO Y AGUA</u>		
07.01.01.01	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO	mes	6.00
07.01.02	<u>SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EFLUENTES</u>		
07.01.02.01	CONSTRUCCION DE LETRINA SANITARIA	und	2.00
07.01.02.02	ADQUISICION DE CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	glb	1.00
07.01.02.03	SEÑALIZACION PARA MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS	und	3.00
07.01.03	<u>SUBPROGRAMA DE PROTECCION DE RECURSOS NATURALES</u>		
07.01.03.01	CAPACITACION EN CONSERVACION DEL AMBIENTE	glb	1.00
07.01.03.02	SEÑALES AMBIENTALES	und	4.00
07.01.04	<u>SUBPROGRAMA DE SEGURIDAD VIAL</u>		
07.01.04.01	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und	3.00
07.01.04.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD VIAL A LA POBLACION BENEFICIARIA DIRECTA	glb	1.00
07.01.05	<u>SUBPROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS CON LA ZEE (ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA)</u>		
08.01.05.01	CAPACITACION EN SISTEMAS AGROFORESTALES	glb	1.00
08.01.05.02	REFORESTACION ZONAS CRITICAS	ha	0.17

<b>07.02</b>	<b>PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL</b>		
07.02.01	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	pto	3.00
<b>07.03</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b>		
07.03.01	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und	5.00
07.02.01	EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRO	glb	1.00
<b>07.04</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>		
07.04.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL	glb	1.00
07.04.02	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	und	4.00
<b>07.05</b>	<b>PLAN DE CIERRE Y POST CIERRE</b>		
07.05.01	SELLADO DE LETRINAS	und	2.00
07.05.02	RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS(DME)	ha	1.95
07.05.03	RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS(CANTERAS)	ha	2.00
07.05.04	RECONDICIONAMIENTO DE AREA DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	ha	0.15

## **CURVA MASA**

### **CURVA MASA:**

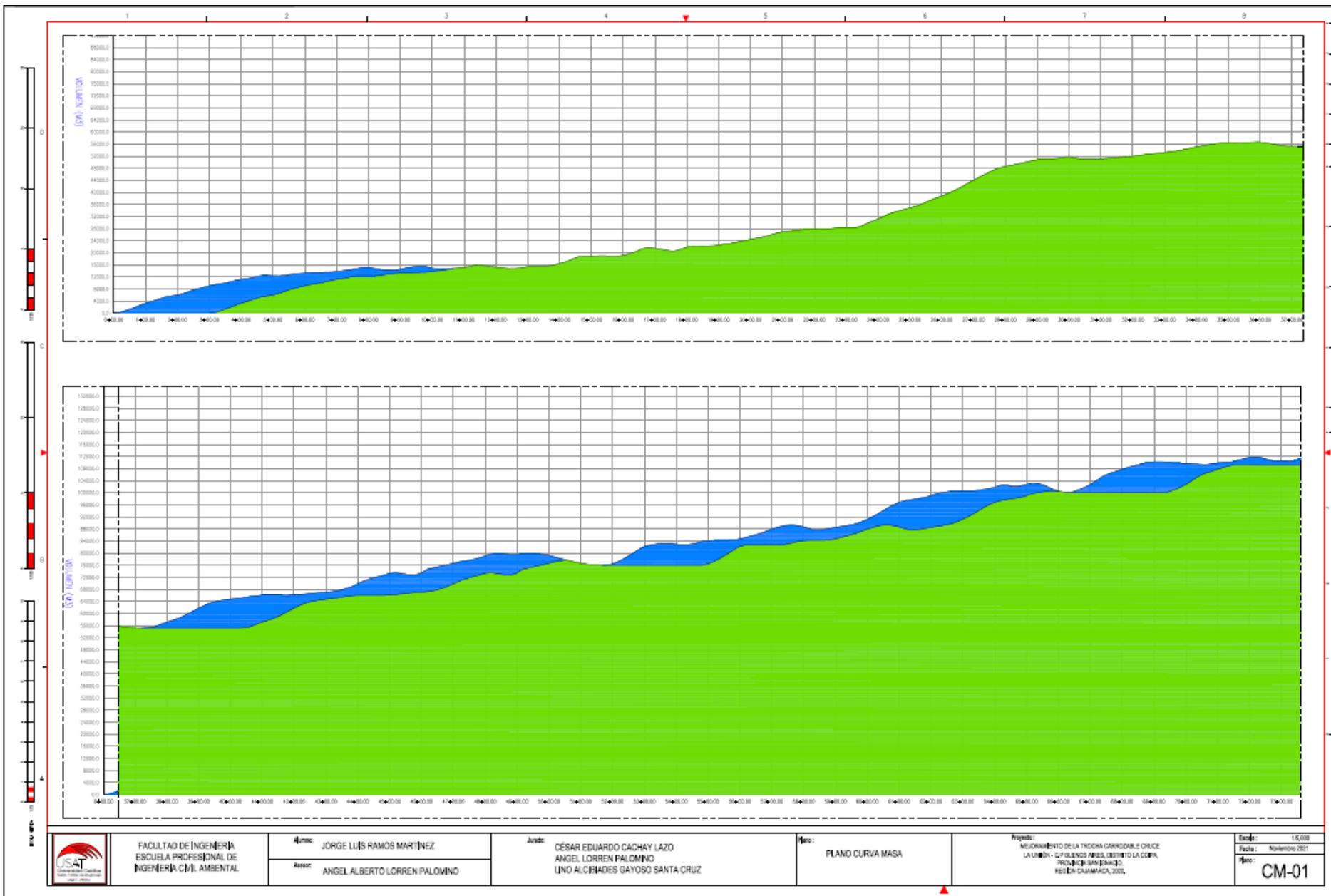
La curva masa está definida como un diagrama, el cual en las ordenadas nos representa los volúmenes acumulados de tanto cortes como de terraplén. En las abscisas representa kilometrajes de los puntos de estudio.

Es una gráfica dibujada en ejes cartesianos cuyas abscisas representan el cadenamamiento de la línea y cuyas ordenadas representa volúmenes de excavación o relleno.

### **UTILIDAD**

Método grafico que permite determinar la distribución económica de los volúmenes excavados y calcular el costo para llevar a cabo dicha distribución.

La curva masa busca el equilibrio para la calidad y economía de los movimientos de tierras, además es un método que indica el sentido del movimiento de los volúmenes excavados, la cantidad y la localización de cada uno de ellos. Las ordenadas de la curva resultan de sumar algebraicamente a una cota arbitraria inicial el valor del volumen de corte con signo positivo y el valor del terraplén con signo negativo; como abscisas se toma el mismo cadenamamiento utilizado en el perfil.



FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE  
 INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

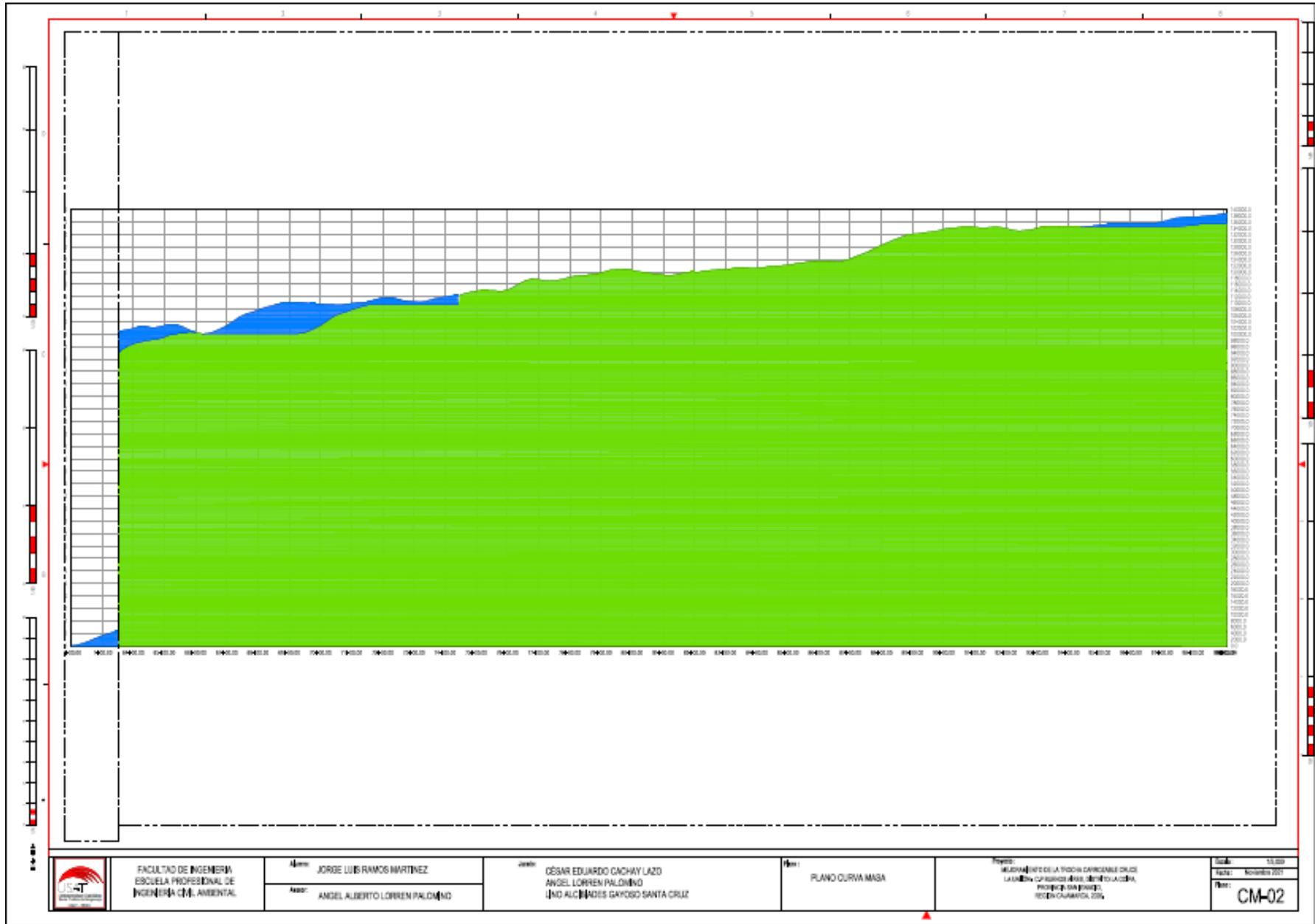
Asesor: JORGE LUIS RAMOS MARTÍNEZ  
 Asesor: ANGEL ALBERTO LORREN PALOMINO

Asesor: CÉSAR EDUARDO CACHAY LAZO  
 ANGEL LORREN PALOMINO  
 LINO ALCIBIADES GAYOSO SANTA CRUZ

Asesor: PLANO CURVA MASA

Proyecto: MEDICAMENTO DE LA TRONCA GARRONDA S.O.C.S. LA UNIÓN - C/ BUENOS AIRES (DISTRITO LA COCHA, PROVINCIA SAN RAFAEL, REGION CALAMARCA, 2002.

Escala: 1:5,000  
 Fecha: Noviembre 2017  
 Plano: CM-01



## V. DISCUSIÓN

El mejoramiento de la trocha carrozable traerá beneficio para la población es por ello que se realiza este proyecto con apoyo de la población.

La Trocha no cuenta con una topografía en el repositorio de la municipalidad de la Coipa ni en la Municipalidad Provincial de San Ignacio, es por ello que se hizo la topografía con Estación total en los 9+905km.

Para el conteo vehicular pese a la contingencia del covid 19 se hizo el estudio de tráfico teniendo 7 días en campo, las 24 horas en la Estación E1 (CRUCE LA UNIÓN).

Según el tránsito vehicular menor a 200, debería diseñarse como una trocha carrozable, pero a consideración se tomó diseñar con la normativa vigente Dg-2018, a favor de una Carretera de Tercera Clase.

Para la subrasante se iba a emplear Terrazyme, pero se decidió mejorarlo a nivel Bicapa, con Mezcla asfáltica, se tomó esta decisión a partir de que en la zona de influencia de proyecto llueve mucho.

Se uso el manual de carretera DG-2018, con pendiente máxima 10% y pendiente mínimo de 0.5%, verificándose que el perfil longitudinal cumple los parámetros de pendientes, también para las curvas verticales que no cumple con la longitud de visibilidad de adelantamiento se utilizó señalización vertical prohibido adelantar

En la parte de ubicar las canteras, la que está cerca al área de trabajo y que se pueda comprar materiales para el concreto es la cantera Conchan cerca del centro poblado La Union y también está la cantera cayumalca , y la cantera del Afirmado Chuyabamba que se encuentra en el Distrito la Coipa.

Para obtener el espesor del pavimento que se va a diseñar se empleó la ecuación NAASRA dependiendo del # de ejes equivalentes mayor a 75 000 y menores a 150 000 y del CBR obtenida de la su rasante.

Como respuesta se tiene que  $ESAL = 76853.24459$  a ejes equivalentes, dando como espesor mínimo de base y subbase 15 cm y una capa de concreto asfáltico de 5 cm.

Para las obras de arte, el manual de Hidrología e Hidráulica establece unas dimensiones mínimas que debe presentar cada obra de arte; se halló el caudal hidráulico y se nota que dicho caudal es menor que el Max. que puede resistir las dimensiones mínimas establecidas en dicha norma, y debido a esto se decidió elegir dimensiones para que pueda cumplir como lo dice la norma y también al calcular el diseño.

En la parte del drenaje transversal se empleará tuberías TMC con Diámetro mini 32” y como como Max 48” en todo nuestros 9+905km, teniendo en cuenta también a la hora de darle mantenimiento. Para finalizar el costo de todo el proyecto, se ha comparado precios de los materiales de Cajamarca departamentos aledaño como Amazonas y Lima ya que a través de estas ciudades se observa cual es la más cercana a la obra, los materiales serán más económicos porque el fleteque traerá todas las cosas puede ponerse caro por cada costo unitario según la distancia que tiene que recorrer.

En el informe no se colocó a detalle todo el archivo para no cargar y debido a que no se apreciaría muy bien, la información pertinente a cálculos, planos, programación de obra, metrados entre otros se encuentra en información complementaria.

## VI. CONCLUSIONES

Este proyecto de mejoramiento de la trocha carrozable dará un beneficio a una comunidad de 3602 personas y también económicamente en la parte de comercio y así mejorar la buena vida de esta comunidad.

De acuerdo al cálculo obtenido en el tráfico existe una mayor cantidad de carros los fines de semana, el IMDA actual es de 77 veh/día, el proyectado es de 129.

El alineamiento recorrido es de 9 + 905 Km con 21 BMs y con 20 alcantarillas de pase, 12 Alcantarillas de alivio y 3 badenes los cuales se consideraron harán que las Lluvias escurran de manera que formen charcos.

En el estudio de suelos se tuvo un suelo de arena arcillosa y que tiene un CBR mayor al 10% se considera una subrasante buena, pero a pesar de eso se decide aplicar un mejoramiento a nivel Bicapa, con mezcla asfáltica sobre todo cuando se viene las lluvias, ya que según antecedentes esto se ha empleado en carreteras y se ha obtenido buenas respuestas.

La base y subbase tiene un espesor de 15 cm y una capa de Mezcla asfáltica de 5 cm.

Dentro de la vía existente se vio pertinente colocar 4 botadores cerca de la vía, para así evitar el depósito en otro lugar debido a que este material será nuevamente utilizado.

Para realizar el cálculo estructural de las obras de arte se ha tomado la información de las 24 horas máximas de la estación Chirinos ya que por motivo en esa zona no hay una estación hidrométrica que nos brinden los caudales que tienen los ríos. El caudal se realizó para los periodos de retorno de 10 – 50 – 100 años.

Dentro del análisis Hidrológico- Hidráulico, para calcular la intensidad se hizo con un periodo de retorno de 36 años.

Después de hallar las intensidades y caudales se dio como respuesta un  $Q_{\text{máx}} = 0,41 \text{ m}^3/\text{seg.}$  para las cunetas,  $Q_{\text{máx}} = 1.535 \text{ m}^3/\text{seg.}$  para alcantarillas, el fin de hacer este cálculo estructural hidráulico es porque las lluvias pueden malograr la carretera y con aquellas obras de arte se puede desfogar el agua que se almacena y así evitar problemas dañinos a la carretera.

Al evaluar el Impacto Ambiental, el suelo y la naturaleza son los que serán más afectados, para el suelo se afectará cuando se haga las excavaciones en pleno proceso constructivo y al compactar el suelo. Pero se debe tener en cuenta que estos daños serán por poco tiempo y serán controlados en el transcurso de la obra.

## VII. RECOMENDACIONES

El proyecto se encuentra en San Ignacio frontera con Ecuador y es básicamente parte de la sierra de Cajamarca, se producirán lluvias muy intensas de marzo a mayo, por lo cual se recomienda que los inicios de trabajo se den en junio.

Se recomienda que la Maquinaria no sea vieja debido a que será un trabajo arduo y se necesite una maquinaria en óptimas condiciones, porque el deterioro y la paralización de alguna maquinaria, paralizar obra y alarga tiempo, además de ello mitigar el impacto ambiental al ser máquinas nuevas no tendrá problemas de aceite o de gases que emanen.

Si bien es cierto se tuvo conversaciones a nivel de tesista con la población y ven en este proyecto una necesidad, la empresa responsable de la ejecución de la obra deberá poder reunirse con la población de los centros poblados con el fin de darles a conocer los hechos y tener una buena relación para que así la obra pueda surgir de manera continua sin contratiempo y reciban ayuda mutua.

La persona encargada de la supervisión de la obra tiene que ceñirse bien a las especificaciones en los planos para así poder tener inconvenientes, al igual que el profesional encargado de la parte ambiental debe hacer cumplir a rajatabla lo establecido.

La empresa ejecutora tiene que prevenir el tema de las lluvias, si bien es cierto se recomiendan las fechas de junio pero puede suscitarse una lluvia sin más, además de ello todo el personal tiene que contar con los EEP necesarios, de manera Obligatoria, porque esto servirá para que se protejan y así evitar un accidente, tiene que cumplir con lo especificado en el RNE

Se recomienda el mejoramiento a nivel Bicapa debido a las constantes lluvias, para así poder contrarrestar esto y tener una mejor transitabilidad en bienestar de la población

## VIII. REFERENCIAS

- [1] AFIN, «Asociación de fomento de la infraestructura nacional,» 2015.
- [2] WEF, «Foro Economico Mundial,» 2018.
- [3] PROVIAS, Provias, 2014.
- [4] R. V. CAJAMARCA, PLAN VIAL DEPARTAMENTA DE CAJAMARCA, 2011-2020.
- [5] INEI, «INEI,» 2017. [En línea].
- [6] M. D. AGRICULTURA, «AGENCIA AGRARIA SAN IGNACIO».
- [7] INEI, «PROGRAMAS SOCIALES LA COIPA,» 2017.
- [8] A. G. ALBERTO PARRADO, «PROPUESTA DE UN DISEÑO GEOMÉTRICO VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA MOVILIDAD EN UN SECTOR PERIFERICO DEL OCCIDENTE DE BOGOTÁ-COLOMBIA».
- [9] G. R. D. CAJAMARCA, «REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHAMAYA-JAEN-SAN IGNACIO-RIO CANCHIS , TRAMO SAN IGNACIO-PUENTE INTEGRACIÓN,» 2013.
- [10] M. P. D. S. IGNACIO, «CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA FRANCISCO BOLOGNESI-VISTA ALEGRE -LA ESTRELLA , DISTRITO SAN IGNACIO , PROVINCIA SAN IGNACIO - CAJAMARCA,» 2015.
- [11] D. M. QUISPE, «MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CORRALPAMPA-SANGAL BAJO , REGION CAJAMARCA,» CAJAMARCA, 2013.
- [12] M. D. T. Y. COMUNICACIONES, MANUAL DE DISEÑO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO, LIMA, 2008.
- [13] M. D. T. Y. COMUNICACIONES, DISEÑO GEOMETRICO DG-2018, LIMA, 2018.
- [14] M. D. T. Y. COMUNICACIONES, MANUAL DE CARRETERAS , "SUELOS GEOLOGÍA , GEOTECNIA, PAVIMENTOS", LIMA, 2014.
- [15] M. D. T. Y. COMUNICACIONES, MANUAL DE CARRETERAS "HIDROLOGÍA,HIDRAULICA Y DRENAJE", LIMA, 2008.
- [16] M. D. T. Y. COMUNICACIONES, MANUAL DE CARRETERAS , MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN VIAL, LIMA, 2008.
- [17] L. G. D. AMBIENTE, *LEY GENERAL DEL AMBIENTE . LEY N°28611*, LLIMA.

- [18] M. D. T. Y. COMUNICACIONES, MANUAL DE DISPOSITIVOS DEL CONTROL DEL TRÁNSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS, LIMA.
- [19] M. D. T. Y. COMUNICACIONES, GLOSARIO DE TÉRMINOS DE USO FRECUENTE EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL, LIMA, 2008.
- [20] C. PERUANA, CONSTITUCIÓN POLITICA - 1994.
- [21] L. D. E. I. A. L. N°26786, LEY DE EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL, 1997.
- [22] «LEY GENERAL DE SALUD N°26843».
- [23] L. G. D. A. N°22611, GESTIÓN AMBIENTAL ARTICULO N°25.
- [24] L. O. D. MUNICIPALIDADES, LEY N°23863.
- [25] L. G. D. SALUD, LEY N°26843.

## IX. ANEXOS

## ANEXOS N°1: DOCUMENTOS

ANEXO N° 01: Documentos del proyecto

## Doc. 1 Constancia de no existencia del proyecto emitida por la municipalidad de la Coipa



"Año de la universalización de la salud."

**CARTA N° 041-2020 / MDLC/DIDUR/MEAP**

**A** : JORGE LUIS RAMOS MARTÍNEZ  
Estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

**DE** : ING. MIGUEL E. APONTE PALOMINO  
Jefe de la División de Desarrollo Urbano y Rural – DIDUR

**ASUNTO** : ALCANZO DOCUMENTACIÓN SOLICITADA

**REFERENCIA** : a) INFORME N° 044-2020-OPMI/MAFP  
b) SOLICITUD REGISTRO N° 1513

**FECHA** : La Coipa, 12 de noviembre de 2020

tengo a bien dirigirme a Ud., para saludarlo y al mismo tiempo informarle que, visto el documento de la referencia a), emitido por jefe de oficina de programación multianual de inversiones-OPMI, mediante el cual da constancia de la no existencia del proyecto en mención, información que fue solicitada mediante el documento de la referencia b), por el estudiante, **JORGE LUIS RAMOS MARTÍNEZ**, de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental, y la vez solicita autorización de acceso a información y permisos para ejecutar estudios relacionados con su proyecto de tesis, teniendo como tema "Mejoramiento de la trocha carrozable del cruce la Unión hasta Buenos Aires, Distrito la Coipa, Provincia San Ignacio, Departamento de Cajamarca".

por lo antes expuesto se autoriza el acceso a la información y permisos previa estructura del estudio, debiendo comprometerse a dejar la superficie del suelo conforme al estado inicial en la que se encuentra y a su vez dejar copia legible del estudio realizado.

sin otro particular, le reitero un cordial saludo de nuestra parte.

atentamente,

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA COIPA  
SAN IGNACIO - CAJAMARCA  
Miguel E. Aponte Palomino

**Doc. 2 Permiso otorgado por Didur : Accesibilidad a la información**



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA COIPA**

**OFICINA DE PROGRAMACION MULTIANUAL DE  
INVERSIONES**

**INFORME N°044 -2020-MDLC / OPMI/MAFP**

AL : ING. MIGUEL EDUARDO APONTE PALOMINO.  
JEFE DE DIDUR

DEL : BACH. ECON. MANUEL A. FARFAN PALACIOS  
Responsable de OPMI y Jefe de Planeamiento y Presupuesto de la  
Municipalidad Distrital de la Coipa

ASUNTO : Responder al proveído de fecha 11/11/2020

REF : Búsqueda en el Banco de Inversiones.

FECHA : La Coipa, 11 de noviembre del 2020.



Respondiendo a lo solicitado por DIDUR, en el proveído de fecha 11 de Noviembre del 2020, el cual es una petición de búsqueda en el Banco de Inversiones sobre la no existencia del proyecto, **"MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DEL CRUCE LA UNION HASTA BUENOS AIRES, DISTRITO DE LA COIPA, PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA."**

Por lo antes expuesto, se hizo la búsqueda en el Banco de Inversiones y se da constancia de la **"no existencia del proyecto en mención"**, para lo cual se le expende la presente.

POR LO ANTES EXPUESTO, el responsable de la OPMI alcanza lo solicitado, para su utilización en lo que se crea conveniente.

**Adjunto:**

- Búsqueda en el Banco de Inversiones.
- Proveído en mención.



*"Año de la universalización de la salud."*

**CARTA N° 041-2020 / MDLC/DIDUR/MEAP**

**A** : **JORGE LUIS RAMOS MARTÍNEZ**  
Estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

**DE** : **ING. MIGUEL E. APONTE PALOMINO**  
Jefe de la División de Desarrollo Urbano y Rural – DIDUR

**ASUNTO** : **ALCANZO DOCUMENTACIÓN SOLICITADA**

**REFERENCIA** : a) **INFORME N° 044-2020-OPMI/MAFP**  
b) **SOLICITUD REGISTRO N° 1513**

**FECHA** : **La Coipa, 12 de noviembre de 2020**

tengo a bien dirigirme a Ud., para saludarlo y al mismo tiempo informarle que, visto el documento de la referencia a), emitido por jefe de oficina de programación multianual de inversiones-OPMI, mediante el cual da constancia de la no existencia del proyecto en mención, información que fue solicitada mediante el documento de la referencia b), por el estudiante, **JORGE LUIS RAMOS MARTÍNEZ**, de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental, y la vez solicita autorización de acceso a información y permisos para ejecutar estudios relacionados con su proyecto de tesis, teniendo como tema "Mejoramiento de la trocha carrozable del cruce la Unión hasta Buenos Aires, Distrito la Coipa, Provincia San Ignacio, Departamento de Cajamarca".

por lo antes expuesto se autoriza el acceso a la información y permisos previa estructura del estudio, debiendo comprometerse a dejar la superficie del suelo conforme al estado inicial en la que se encuentra y a su vez dejar copia legible del estudio realizado.

sin otro particular, le reitero un cordial saludo de nuestra parte.

atentamente,

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA COIPA  
SAN IGNACIO - CAJAMARCA  
Miguel E. Aponte Palomino

### Doc. 3 Permiso para el acceso a la información y estudios, otorgado por El C.P. Buenos Aires

#### "AÑO DE LA UNIVERSILAZACIÓN DE LA SALUD"

EL QUE SUSCRIBE, ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO BUENOS AIRES – DISTRITO LA COIPA – PROVINCIA SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, Emite Lo siguiente:

#### AUTORIZACIÓN

Que el Señor Jorge Luis Ramos Martínez, identificado con el DNI 76795491, estudiante de la Carrera de Ing. Civil Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo del Departamento de Lambayeque – Chiclayo, pueda acceder a la información que se requiera y el permiso para realizar los diversos estudios Topográficos, suelos e hidrológicos , en la zona donde se desarrollara su proyecto de tesis denominado : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CRUCE C.P LA UNION – BUENOS AIRES , DISTRITO LA COIPA , PROVINCIA , DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.

Se expide la presente autorización a solicitud del interesado para los fines convenientes.

C.P BUENOS AIRES ,15 de noviembre del 2020

FIRMA Y SELLO



**Doc. 4 Constancia de Necesidad del alcalde del C.P Buenos Aires.****"AÑO DE LA UNIVERSILAZACIÓN DE LA SALUD"**

EL ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO DE BUENOS AIRES PERTENECIENTE AL DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA.

**HACE CONSTAR:**

La necesidad y la preocupación por parte de la población con el fin de exponer la realidad y por ende su necesidad de realizar un mejoramiento de nuestra trocha debido a los problemas que suscitamos todos los días y aún más en épocas de lluvias, hacemos constar la necesidad de mejorar la trocha por los siguientes motivos:

- INTRANSITABILIDAD PARA LA MOVILIZACION DE LAS PERSONAS
- INTRANSITABILIDAD PARA LA MOVILIZACIÓN DE NUESTRO PRODUCTO (CAFÉ) PARA SU SECADO Y FUTURA VENTA.
- INTRANSITABILIDAD PARA EL SECTO SALUD Y EDUCACIÓN, PILARES DE NUESTRO MUNICIPIO.

Por consiguiente, hago constar la necesidad y mi total apoyo hacia el señor Jorge Luis Ramos Martínez con DNI 76795491 estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, haciendo constar la necesidad que nos viene acarreado desde años y que nos trae pérdidas considerable y atraso en el progreso de nuestro Centro Poblado.

Se expide la presente, para conocimiento y otros fines que estime por conveniente.

C.P Buenos Aires ,15/11/2020



*Doc. 5 Constancia del Jefe de Puesto de Salud C.P. Buenos Aires.*



**GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA**  
**DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA**  
 UNIDAD EJECUTORA SALUD SAN IGNACIO  
 A - CLAS LA COIPA - P.S.BUENOS AIRES



"AÑO DE UNIVERSALIZACION DE LA SALUD"

**CONSTANCIA.**

*El Jefe del Puesto de Salud del C.P. Buenos Aires el que suscribe:*

**HACE CONSTAR:**

Que ante la coyuntura y la necesidad de los pacientes referidos del C.P Buenos Aires al Distrito la Coipa o la Provincia de Jaén , Apoyo y hago constar la necesidad del Mejoramiento de la Trocha C.P Buenos Aires – Cruce La Unión y así mejorar considerablemente la transitabilidad que se verá reflejada en el tiempo de llegada a los puestos antes referidos para su mejor atención, con tal motivo y ante la necesidad emergente por el bienestar de los pacientes y el futuro de nuestro centro poblado suscribo mi apoyo a este Proyecto de tesis de Mejoramiento de la Trocha C.P Bueno Aires – Cruce La Unión , Distrito La Coipa ,Provincia San Ignacio, Región Cajamarca por Jorge Luis Ramos Martínez alumno de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo , haciendo constar la necesidad que nos viene abarcando desde años anteriores y que por fin se puede visualizar un futuro de progreso y bienestar .

Se expide la presente, para conocimiento y otros fines que estime por conveniente.

Buenos Aires, 15/11//2020



*Doc. 6 Constancia del Director de la IE. Pedro Ruiz Gallo C.P La Lima*



**"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"**

**CONSTANCIA**

El director de la Institución Educativa N°16478 Pedro Ruiz Gallo del Centro Poblado La Lima, perteneciente al distrito de La Coipa, UGEL San Ignacio, Cajamarca, el que suscribe.

**HACE CONSTAR**

que en la institución educativa al año 2020 se encuentran estudiando más de 300 estudiantes y 26 docentes distribuidos en los diferentes grados nivel inicial, primaria y secundaria , algunos de estos estudiantes vienen de zonas aledañas para poder estudiar y que por falta de un camino de mayor acceso y mejor transitabilidad llegan tarde y con dificultad a la IE o en su defecto dejan de asistir a la I.E. Poniendo en tela de juicio el progreso y Matando uno de nuestro pilares como institución que es EDUCACIÓN BUENA PARA TODOS la cual se ve afectada no por el rendimiento de nuestra I.E sino por la falta de interés en cuestión de infraestructura vial la cual nos a traído consecuencias y que al momento que regresemos a las Aulas ,en un futuro no Volvamos a tener estos inconvenientes debido a la intransitabilidad , los derrumbes, las lluvias los charcos de agua y todo aquel que trunque el Progreso de nuestra población.

Se extiende la presente a solicitud de la parte interesada para los fines que este estime conveniente.

C.P. La Lima, 18 de noviembre del 2020.

Mercedes Fernández Cubes  
 CM: 1027718846  
 DIRECTOR

**Firma y Sello.**

*Doc. 7 Constancia del jefe de salud C.P La Lima.*



**GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA**  
**DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA**  
**UNIDAD EJECUTADORA SALUD SAN IGNACIO**  
**A-CLSS LA COIPA- C.P LA LIMA**



**"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"**

**CONSTANCIA.**

El Jefe del Puesto de Salud del C.P. La Lima el que se suscribe.

**HACE CONSTAR**

La necesidad que nos viene abarcando desde años por tener un Puesto de Salud aceptable y óptimo en infraestructura y respuesta a nivel de centros poblados. Acogemos a todos los Paciente que llegan por alguna atención Rápida o acompañamiento Técnico A nuestro Centro del Puesto de Salud C.P. La Lima. No obstante, existen emergencias o derivaciones a nuestro distrito La Coipa o A la Provincia de Jaén. Nuestro C.P. Lima quien tiene también técnicos de la Salud que se transportan a todos los centros aledaños con el fin de llevar nuestra primordial convicción, salud para todos.

El problema a suscitarse es: No contamos con todos los implementos (EMERGENCIA), es por esp que tenemos que TRANSPORTAR con nuestros recursos o con su autofinanciamiento hasta nuestro Distrito la Coipa o la Provincia de Jaén para ser atendidos y puedan tener su mejor recuperación. A nivel LOCAL - nivel de conexión de centros poblados y aledaños el llegar a nuestro Centro de salud se ve Limitado por el estado de nuestra Trocha.

El Transporte correcto y rápido se ve reflejado en el estado de nuestra trocha, que es nada deseable, en épocas de Sol. En verano ya se nos dificultad recibir nuestros pacientes a nivel Zonal y nosotros también sufrimos dificultades al momento derivar nuestros pacientes con urgencia al distrito de La Coipa o la Provincia de Jaén.

La intransitabilidad, el deterioro de la trocha, los huecos, el barro, los derrumbos, los charcos de agua, en épocas de lluvia que suelen ser todo el año a excepción de algunos meses que se intensifica hace casi imposible el traslado de los pacientes, se dificultad la movilización de los pacientes y por ende acarrea consecuencias y pérdidas Humanas. Una perdida Humana es igual de valiosa que cientos de pérdidas Humanas.

Es por eso que hago constar la necesidad del Mejoramiento de la Trocha Cruce La Unión – Buenos Aires. Agradezco la preocupación que se tiene por parte del estudiante Jorge Luis Ramos Martínez ya que parece que hemos sido olvidados por nuestras autoridades. Suscribo mi apoyo con el fin de visualizar en el futuro PROGRESO Y BIENESTAR Para nuestros pueblos.

Se expide la presente, para conocimiento y otros fines que estime conveniente.

GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
 UNIDAD EJECUTADORA SALUD SAN IGNACIO  
 A-CLSS LA COIPA- C.P LA LIMA  
 Lic. Enj. María Doris Cruz Lizana  
 C.P. 46385

*Doc. 8Constancia del Jefe de Salud La Unión.*



**GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA**  
**DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA**  
 UNIDAD EJECUTADORA SALUD SAN IGNACIO  
 A-CLSS LA COIPA- C.P LA UNIÓN



**"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"**

**CONSTANCIA.**

El Jefe del "Botiquín" del C.P. La Unión el que se suscribe.

**HACE CONSTAR**

Hago constar la necesidad que nos viene Abarcando desde años. Los Paciente que llegan por alguna atención Rápida o acompañamiento Técnico Son derivados Al Centro del Puesto de Salud del C.P. La Lima y también como técnicos de la Salud nos transportamos a todos los pueblos aledaños haciendo uso de esta Trocha Cruce La Lu Unión – C.P. Buenos La Lima – C.P Buenos Aires para poder Dar Asistencia Médica.

El problema a suscitarse es: No contamos con todos los implementos, es por eso que tenemos que transportar con nuestros recursos o con su autofinanciamiento hasta el Puesto de Salud La Lima para que sean atendidos y puedan tener su mejor recuperación y como algunos pobladores están incapacitados o no cuentan con los recursos, el personal Técnico Visitamos sus Casas, haciendo uso de esta trocha.

El Transporte correcto y rápido se ve reflejado en el estado de nuestra trocha, que es nada deseable, en épocas de Sol. En verano ya se nos dificultad por el tema de una mala transitabilidad.

La intransitabilidad, el deterioro de la trocha, los huecos, el barro, los derrumbos, en épocas de lluvia que suelen ser todo el año a excepción de algunos meses que se intensifica hace casi imposible el traslado de los pacientes, se dificultad la movilización de los pacientes y por ende acarrea consecuencias.

Es por eso que hago constar la necesidad del Mejoramiento y agradezco que si quiera se tomen la molestia de ver los problemas zonales que vivimos Año tras Año.

Sin otro motivo suscribo mi apoyo a este Proyecto de Tesis Mejoramiento de la Trocha Cruce La Unión – Buenos Aires en bienestar de los pueblos y su progreso.

Se expide la presente, para conocimiento y otros fines que estime conveniente.

GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
 UNIDAD EJECUTADORA SALUD SAN IGNACIO  
 BOTIQUÍN LA UNIÓN  
 Susy K. Chinchay Huamán  
 DSE CAJAMARCA  
 DNI: 47982604

**ANEXOS N°2: FOTOGRAFIAS**

*fotografía 1Municipalidad de La Coipa*



**Fuente:** Propia.

*fotografía 2Viviendas Distrito de La Coipa*



**Fuente:** Propia.

fotografía 3 Botiquín de Salud Del centro Poblado La Union



fotografía 4 Estado de la Trocha



**Fuente:** Propia.

*fotografía 5 Personal Técnico Visitando Pobladores*



**Fuente:** Propia.

*fotografía 6 Derrumbo – Obras de Arte Desanche*



**Fotografía N° 2.6: Puesto de Salud Buenos Aires**



*fotografía 7Cantera*



*fotografía 8 Equipo Topográfico*



*fotografía 9 Terreno Muy Accidentado*



Fotografía 10 FOTOS DE CALICATAS









*fotografía 11 TOMA DE MUESTRA DE AGUA*



## ANEXOS N°3: CUADROS

*Cuadro Información general del Distrito La Coipa*

DEPARTAMENTO	CAJAMARCA
PROVINCIA	SAN IGNACIO
DISTRITO	LA COIPA
Altura(m.s.n.m)	1507
Extensión Territorial (km <sup>2</sup> )	376.1
Población (hab)	19562
Densidad Poblacional (hab/km <sup>2</sup> )	52.01

Fuente: Censo 2017 INEI 2017

*Cuadro 2 Población total por edades del Distrito La Coipa.*

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES	TOTAL	POBLACIÓN		TOTAL	URBANA		TOTAL	RURAL	
		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES
Distrito LA COIPA (000)	18762	9930	8832	1574	811	763	17188	9119	8069
Menores de 1 año (001)	426	230	196	27	11	16	399	219	180
De 1 a 4 años (004)	1973	999	974	135	81	54	1838	918	920
De 5 a 9 años (009)	2714	1338	1376	206	98	108	2508	1240	1268
De 10 a 14 años (015)	2610	1356	1254	192	98	94	2418	1258	1160
De 15 a 19 años (021)	1830	1034	796	159	86	73	1671	948	723
De 20 a 24 años (027)	1533	829	704	136	66	70	1397	763	634
De 25 a 29 años (033)	1444	769	675	137	71	66	1307	698	609
De 30 a 34 años (039)	1210	670	540	118	67	51	1092	603	489
De 35 a 39 años (045)	1080	575	505	99	43	56	981	532	449
De 40 a 44 años (051)	907	489	418	100	47	53	807	442	365
De 45 a 49 años (057)	733	358	375	84	49	35	649	309	340
De 50 a 54 años (063)	617	342	275	41	27	14	576	315	261
De 55 a 59 años (069)	463	258	205	26	13	13	437	245	192
De 60 a 64 años (075)	407	230	177	39	17	22	368	213	155
De 65 y más años (081)	815	453	362	75	37	38	740	416	324

Fuente INEI, Censos 2017-Localidades Involucradas

*Cuadro 3 Resumen de la Población según la Zona*

Distrito de la coipa	Poblacion 2007	Poblacion 2017	%
Zona Rural	1519	2357	11.5
Zona Urbana	17188	18181	88.5
Total	18707	20538	100%

Fuente INEI, Censos 2017-Localidades Involucradas  
Elaboración Propia

**Cuadro 4 Datos Específicos de las Zonas Involucradas**

	Pueblos Involucrados	(Hab)
Localidades que involucran el Proyecto	La libertad	176
	La Palma	98
	La union	285
	El Progreso	349
	La Naranja	57
	La lima	665
	Machete	119
	Miraflores	141
	Vergel	414
	Vista Alegre	36
	Buenos Aires	1011
Pacasmayo	251	
<b>TOTAL HABITANTES</b>		<b>3602</b>

FUENTE: INEI, Censos 2017- Localidades Involucradas

**Cuadro 5 Rutas de acceso de Jaén a las Localidades que involucran el estudio.**

RUTA	DISTANCIA (KM)	TIEMPO	TIPO DE VIA
Jaén – Tamborapa	27	35	Asfalto
Tamborapa – La Coipa	21	60	Asfalto
La Coipa – La union	30	45	Trocha
La union - El progreso	2.7	20	Trocha
El Progreso - La Lima	2.3	20	Trocha
La Lima - Miraflores	1.5	10	Trocha
Miraflores -Buenos Aires	4	35	Trocha
<b>Total :</b>	<b>88.5</b>	<b>225</b>	

FUENTE: Datos de Campo

**Cuadro 6 Superficie Agrícola y no Agrícola del Distrito de La Coipa.**

TOTAL (HAS)	SUPERFICIE AGRÍCOLA (has)			TOTAL (HAS)	SUPERFICIE NO AGRÍCOLAS		
	TOTAL	BAJO RIESGO	SECANO		PASTOS NATURA	Montes Bosques	OTRAS CLASES DE TIERRAS
N°UNIDADES AGROPECUARIAS	3.366	1.851	1.784	1517	640	740	135
SUPERFICIE	37,609	13,038.36	12,913.36	24,507.64	2,928	15,983	5,659.64

FUENTE: Ministerio de Agricultura – Agencia Agraria San Ignacio – Oficina Agraria- La Coipa

**Cuadro 7 Capacidad Productiva y aporte económico por campaña de los principales cultivos en el Distrito La Coipa.**

Cultivos	N Has COSECHA	REDNIMIENTO/HA (kg.)	PRODCCUÓN TOTAL	PRECIO KG EN S/.	APORTE ECONÓMICO POR CAMPAÑA (S/.)
Café	5,635	900	5,071,500.00	6.34	S/32,153,310.00
Plátano	400	6,500.00	2,600,000.00	0.46	S/1,196,000.00
Yuca	50	7,507.00	375,350	0.6	S/225,210.00
Maiz Amarillo duro	150	1,500.00	225,000	0.72	S/162,000.00
Frijo Grano S.	80	770.00	61,600	1.76	S/108,416.00
Arroz	40	7,110.00	284,400	0.65	S/184,860.00
Bituca	35	3,450.00	12,750	0.3	S/3,825.00
Arracacha	15	4,800.00	72,000	0.3	S/21,600.00
Cacao	15	800.00	12,000	4.57	S/54,840.00
Frijo Grano Verde.	20	3,220.00	64,400	0.72	S/46,368.00
Piña	3	9,300.00	27,900	2.17	S/60,543.00
<b>Total</b>	<b>6443</b>		<b>8,806,900.00</b>		<b>S/34,216,972.00</b>

FUENTE: Ministerio de Agricultura – Agencia Agraria San Ignacio – Oficina Agraria- La Coipa.

Cuadro 8 Información Global del Aporte Anual en Jornales en el Distrito de La Coipa.

CULTIVOS	AREA PRODUCTIVA (HAS)	N° JORNALES POR (HA)	N° TOTAL DE JORNALES POR CAMPAÑA	PRECIO UNITARIO X DÍA(S/.)	COSTO TOTAL(S/.) /AÑOS
Café	5,635	30	169,050	15	2,535,750.00
Plátano	400	20	8,000	15	120,000
Maíz Amarillo Duro	150	30	4,500	15	67,500
Freijo Grando Seco	80	25	2,000	15	30,000
Arroz	40	110	4,400	20	88,000
<b>Total</b>	<b>6,305</b>		<b>S/187,950.00</b>		<b>2,841,250.00</b>

FUENTE: Ministerio de Agricultura – Agencia Agraria San Ignacio – Oficina Agraria- La Coipa.

Cuadro 9 Distribución Global de todos los establecimientos de Salud La Coipa.

ESTABLECIMIENTO DE SALUD MICRORED LA COIPA	
LOCALIDAD	POBLACIÓN
CENTRO DE SALUD LA COIPA	3530
CENTRO DE SALUD RUMIPITE	3411
PUESTO DE SALUD LAS CIDRAS	614
PUESTO DE SALUD BUENOS AIRES	981
PUESTO DE SLUD LA LIMA DE LA COIPA	1433
PUESTO DE SALUD VERGEL	828
PUESTO DE SALUD EL REJO	1573
PUESTO DE SALUD LLANO GRANDE	364
PUESTO DE SALUD VIRA VIRA	686
PUESTO DE SALUD VISTA FLORIDA	311
PUESTO DE SALUD LOMA LARGA	880
PUESTO DE SALUD LA CAPILLA	870
PUESTO DE SALUD TAMBOA	814
PUESTO DE SALUD PACAYPITE	1335
PUESTO DE SALUD HUACORA	1206
PUESTO DE SALUD EL PIDO	928
PUESTO DE SALUD SAN FRANCISCO DE LA COIPA	1117
<b>INFLUENCIA DE PROYECTO</b>	
PUESTO DE SALUD BUENOS AIRES	981
PUESTO DE SALUD LA LIMA DE LA COIPA	1433
PUESTO DE SALUD VERGEL	828
<b>TOTAL</b>	<b>3242</b>

Fuente: Centro de Salud La Coipa

Cuadro 10 Índice Desarrollo Humano

Dpto	Provin	Distrito	Índice de Desarrollo Humano
CAJAMARCA	SAN IGNACIO	SAN IGNACIO	0.5514
CAJAMARCA	SAN IGNACIO	CHIRINOS	0.5474
CAJAMARCA	SAN IGNACIO	HUARANGO	0.5384
CAJAMARCA	SAN IGNACIO	LA COIPA	0.5205
CAJAMARCA	SAN IGNACIO	NAMBALLE	0.5393
CAJAMARCA	SAN IGNACIO	SAN JOSE DE LOURDES	0.5330
CAJAMARCA	SAN IGNACIO	TABACONAS	0.5053

FUENTE: Foncodes – Elaboración Propia.

## Cuadro 11 Listado de Centros Educativos Inicial- Primaria-Secundaria – La Coipa.

## INSITITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Dirección de IE	Alumnos (Censo educativo 2019)	Docentes (Censo educativo 2019)	Secciones (Censo educativo 2019)
139	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	MACHETILLO	21	1	3
105	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	JIRON ALFONSO UGARTI 105	53	4	4
16464	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	EL REJO	35	2	3
110	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	LAS CDRAS S/N	43	2	3
141	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	PACAYPITE	66	4	3
138	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	TAMBOA	29	2	3
140	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	RUMPIE BAJO	29	3	3
117	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	LA LMA	43	2	3
16462	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	VERGEL	32	2	3
153	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	UNION LAS VUELTAS	46	2	3
154	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	EL PINDO	26	2	3
155	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	HUACORA	37	2	3
156	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	BUENOS AIRES	71	3	3
157	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	VIRA VIRA	32	3	3
159	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	RUMPIE ALTO	31	2	3
192	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	TABLONCILLO	30	2	3
198	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	CANAS BRAVAS	21	1	3
199	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	LOMA LARGA	28	2	3
200	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	SAN FRANCISCO	26	2	3
16895	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	EL PARAISO	22	2	3
1236	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	BUENOS AIRES LA PALMAS	18	1	3
1242	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	FLOR DE SELVA	21	1	3
1234	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	LA PALMA	9	1	3
1235	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	LA RINCONADA	17	1	3
1237	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	LOS ANGELES	27	2	3
1238	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	MONTERRICO	26	2	3
1239	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	PALO AMARILLO	20	1	3
1240	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	SANTA ROSA DE LA FLOR	8	1	3
1240	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	SANTA ROSA DE LA FLOR	8	1	3
16944	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	LA UNION	19	1	3
1241	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	LOS LIRIOS	23	1	3
1289	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	BARRO NEGRO	17	2	3
1290	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	EL LAUREL	21	1	3
1291	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	FLOR DE MAYO	11	1	3
17664	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	GRAMALOTAL	15	1	3
1292	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	LA LIBERTAD	11	1	3
1293	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	PORTACHUELO	10	1	3
1294	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	RAYOS DE SOL	21	1	3
1295	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	SAN MIGUEL	11	1	3
16379	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	LA MANGA	9	1	3
17651	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	VISTA FLORIDA	15	1	3
1546	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	EL HORCON LA PIRA	24	1	3
17278	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	TRES DE MAYO	12	1	3

## INSITITUCIÓN EDUCACION SECUNDARIA

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Dirección de IE	Alumnos (Censo educativo 2019)	Docentes (Censo educativo 2019)	Secciones (Censo educativo 2019)
16482 JOSE CARLOS MATATEGUI	Secundaria	Pública - Sector Educación	VERGEL	136	9	5
16478 PEDRO RUIZ GALLO	Secundaria	Pública - Sector Educación	LA LMA	167	15	14
16472 SAN ANTONIO DE PADUA	Secundaria	Pública - Sector Educación	LAS CDRAS	74	7	5
16480 ANTONIO RAYMONDI	Secundaria	Pública - En convenio	RUMPIE BAJO	298	19	14
16474 SAN JUAN	Secundaria	Pública - Sector Educación	EL PINDO	138	8	5
16484	Secundaria	Pública - Sector Educación	EL REJO	89	7	5
CESAR ABRAHAM VALLEJO	Secundaria	Pública - En convenio	AVENIDA CESAR VALLEJO 102	349	28	14
16473 INCA GARCLAZO DE LA VEGA	Secundaria	Pública - Sector Educación	TAMBOA	69	7	5
16479 CRISTO REY	Secundaria	Pública - Sector Educación	PACAYPITE	160	12	12
16697 JORISE CHAVEZ DARNELL	Secundaria	Pública - Sector Educación	VIRA VIRA	95	7	5
17650	Secundaria	Pública - Sector Educación	SAN FRANCISCO	90	7	5
16476	Secundaria	Pública - Sector Educación	PARQUE HUACORA	106	7	5
16632 CORONEL BIOLOGNESI	Secundaria	Pública - Sector Educación	RUMPIE ALTO	173	12	8
16944	Secundaria	Pública - Sector Educación	LA UNION	84	8	5
16665	Secundaria	Pública - Sector Educación	FLOR DE LOMA LARGA	111	7	5
16894	Secundaria	Pública - Sector Educación	BUENOS AIRES	114	7	5

## INSITITUCIÓN EDUCACION PRIMARIA

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Dirección de IE	Alumnos (Censo educativo 2019)	Docentes (Censo educativo 2019)	Secciones (Censo educativo 2019)
16471	Primaria	Pública - Sector Educación	JRÓN BOLOGNESI SAN	303	38	12
16690	Primaria	Pública - Sector Educación	REDENALES	23	1	6
16893	Primaria	Pública - Sector Educación	MONTEFRIO	15	1	6
16898	Primaria	Pública - Sector Educación	LAS COCCAS	18	1	6
16900	Primaria	Pública - Sector Educación	LA JALOUSIA	12	1	6
17278	Primaria	Pública - Sector Educación	TRES DE MAYO	24	2	6
16472 SAN ANTONIO DE PADUA	Primaria	Pública - Sector Educación	LAS COCCAS	96	8	6
16474 SAN JUAN	Primaria	Pública - Sector Educación	EL PRADO	66	4	6
16475	Primaria	Pública - Sector Educación	MONTAÑUELO	28	2	6
16476	Primaria	Pública - Sector Educación	PARQUE HUACORA	110	8	6
16477	Primaria	Pública - Sector Educación	CHRISTURQUE	24	2	6
16479	Primaria	Pública - Sector Educación	PACARITE	173	9	6
16481	Primaria	Pública - Sector Educación	PARDONCILLO	47	3	6
16655	Primaria	Pública - Sector Educación	FLOR DE LOMA LARGA	76	4	6
16761	Primaria	Pública - Sector Educación	MONTERRICO	68	4	6
16895	Primaria	Pública - Sector Educación	EL PARAISO	58	3	6
16896	Primaria	Pública - Sector Educación	RAJO ARABILLO	36	2	6
16843	Primaria	Pública - Sector Educación	UNION LAS VIEJAS	76	5	6
16844	Primaria	Pública - Sector Educación	LA UNION	55	4	6
17650	Primaria	Pública - Sector Educación	SAN FRANCISCO	60	4	6
17656	Primaria	Pública - Sector Educación	MACHETILLO	47	4	6
17661	Primaria	Pública - Sector Educación	FLOR DE LA SELVA	52	3	6
17664	Primaria	Pública - Sector Educación	GRAMALOTAL	36	2	6
16478 PEDRO RUIZ GALLO	Primaria	Pública - Sector Educación	LA LIMA	119	7	6
16761	Primaria	Pública - Sector Educación	LLANO GRANDE	16	1	6
17659	Primaria	Pública - Sector Educación	MUYO PARASO	12	1	6
16482 JOSE CARLOS MATIATEGUI	Primaria	Pública - Sector Educación	VERGEL	100	7	6
16483	Primaria	Pública - Sector Educación	FABAS BRAVAS	61	3	6
16484	Primaria	Pública - Sector Educación	EL SEJO	79	6	6
16632 CORONEL BOLOGNESI	Primaria	Pública - Sector Educación	RUMORTE ALTO	105	5	6
17651	Primaria	Pública - Sector Educación	VISTA FLORIDA	27	2	6
17652	Primaria	Pública - Sector Educación	BUENOS AIRES DE LA PALMA	48	2	6
17653	Primaria	Pública - Sector Educación	SAN INOQUE	14	2	6
17654	Primaria	Pública - Sector Educación	LA LIBERTAD	28	3	6
17655	Primaria	Pública - Sector Educación	SAN MARTIN DE YERRAS BUENAS	15	1	6
17657	Primaria	Pública - Sector Educación	ESTRELLA DIVINA	31	1	6
17658	Primaria	Pública - Sector Educación	MACHETE	9	1	6
17660	Primaria	Pública - Sector Educación	FLOR DE MAYO	33	2	6
17673	Primaria	Pública - Sector Educación	LOS LIRIOS	47	2	6
17280	Primaria	Pública - Sector Educación	STA ROSA DE LA FLOR	26	2	6
17276	Primaria	Pública - Sector Educación	ALTO PAPAVAL	7	1	4
16904	Primaria	Pública - Sector Educación	LA CERA	23	2	6
16903	Primaria	Pública - Sector Educación	EL ROSCON LA PISA	27	3	6
17662	Primaria	Pública - Sector Educación	MIRAFLORES	13	1	4
16889	Primaria	Pública - Sector Educación	LAS CALABAZAS SN	22	2	6
16697 JORGE CHAVEZ DARNELL	Primaria	Pública - Sector Educación	VIRA VIRA	36	7	6
16897	Primaria	Pública - Sector Educación	LA BUCONADA	41	3	6
16480 ANTONIO RAYMOND	Primaria	Pública - En convenio	RUMORTE BAJO	127	8	6
16379	Primaria	Pública - Sector Educación	LA MANGA	13	2	6
16899	Primaria	Pública - Sector Educación	AYACUCHO	12	1	6
17649	Primaria	Pública - Sector Educación	LOS ANGELES	47	2	6
16762	Primaria	Pública - Sector Educación	EL CARRIZO	17	1	6
16894	Primaria	Pública - Sector Educación	BUENOS AIRES	142	10	7
17663	Primaria	Pública - Sector Educación	SAN BARCOS	18	1	6
17362	Primaria	Pública - Sector Educación	EL LAUREL	36	2	6
621602	Primaria	Pública - Sector Educación	EL PORVENIR	6	1	5
16473 INCA GARCLAZO DE LA V	Primaria	Pública - Sector Educación	TAMBOA	47	5	6
17668	Primaria	Pública - Sector Educación	EL PROGRESO	29	2	6
17669	Primaria	Pública - Sector Educación	RAYOS DEL SOL	28	2	6
621611	Primaria	Pública - Sector Educación	LA CAPILLA	7	1	4

FUENTE: INEI 2017 – INSTITUCIONES EDUCATIVAS.

Cuadro 3.12 Instituciones Primarias Y Secundarias Influencia Del Proyecto.

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Dirección de IE	Alumnos (Censo educativo 2019)	Docentes (Censo educativo 2019)	Secciones (Censo educativo 2019)
16944	Primaria	Pública - Sector Educación	LA UNION	55	4	6
16478 PEDRO RUIZ GALLO	Primaria	Pública - Sector Educación	LA LIMA	119	7	6
16482 JOSE CARLOS MATIATEGUI	Primaria	Pública - Sector Educación	VERGEL	100	7	6
17658	Primaria	Pública - Sector Educación	MACHETE	9	1	6
17662	Primaria	Pública - Sector Educación	MIRAFLORES	13	1	4
16894	Primaria	Pública - Sector Educación	BUENOS AIRES	142	10	7
17668	Primaria	Pública - Sector Educación	EL PROGRESO	29	2	6
				<b>467</b>	<b>32</b>	
Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Dirección de IE	Alumnos (Censo educativo 2019)	Docentes (Censo educativo 2019)	Secciones (Censo educativo 2019)
16482 JOSE CARLOS MATIATEGUI	Secundaria	Pública - Sector Educación	VERGEL	135	9	5
16478 PEDRO RUIZ GALLO	Secundaria	Pública - Sector Educación	LA LIMA	167	15	14
16944	Secundaria	Pública - Sector Educación	LA UNION	84	8	5
16894	Secundaria	Pública - Sector Educación	BUENOS AIRES	114	7	5
				<b>500</b>	<b>39</b>	

I.E			DIRECTOR			
16478 PEDRO RUIZ GALLO			LA LIMA	HUANCA RIVERA WALTER		

Matrícula por grado y sexo, 2019

Nivel	Total		1° Grado		2° Grado		3° Grado		4° Grado		5° Grado	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Secundaria	78	89	17	11	20	22	11	13	12	22	18	21

Matrícula por periodo según grado, 2004-2019

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	114	113	127	125	121	136	147	170	198	222	162	211	189	194	191	167
1° Grado	27	30	31	33	34	53	38	47	50	75	32	49	33	31	41	28
2° Grado	32	22	30	23	25	22	49	46	56	44	43	42	37	36	34	42
3° Grado	27	28	21	26	18	26	25	38	37	49	30	58	38	38	38	24
4° Grado	10	23	25	21	23	18	22	22	34	26	35	32	52	39	39	34
5° Grado	18	10	20	22	21	17	13	17	21	28	22	30	29	50	39	39

I.E			DIRECTOR			
16482 JOSE CARLOS MARIATEGUI			VERGEL	CARRASCO TORRES LIBRADO		

Matrícula por grado y sexo, 2019

Nivel	Total		1° Grado		2° Grado		3° Grado		4° Grado		5° Grado	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Secundaria	80	55	14	9	16	12	14	15	15	10	21	9

Matrícula por periodo según grado, 2004-2019

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	147	145	136		134		136			150	144	144	141	142	136	135
1° Grado	44	42	43		35		30			30	26	34	29	30	25	23
2° Grado	35	38	26		31		37			35	32	26	36	27	28	28
3° Grado	31	27	30		26		21			32	36	28	24	37	26	29
4° Grado	19	19	17		18		28			20	30	31	23	24	32	25
5° Grado	18	19	20		24		20			33	20	25	29	24	25	30

### C.P.LA UNIÓN

Matrícula por grado y sexo, 2019

Nivel	Total		1° Grado		2° Grado		3° Grado		4° Grado		5° Grado	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Secundaria	53	31	13	6	11	10	10	5	11	4	8	6

Matrícula por periodo según grado, 2004-2019

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total								14	28	48	67	76	89	71	77	84
1° Grado								14	14	18	22	16	25	15	16	19
2° Grado								0	14	15	17	18	21	20	18	21
3° Grado								0	0	15	14	15	15	16	17	15
4° Grado								0	0	0	14	14	13	10	16	15
5° Grado								0	0	0	0	13	15	10	10	14

**C.P BUENOS AIRES**

Matrícula por grado y sexo, 2019

Nivel	Total		1° Grado		2° Grado		3° Grado		4° Grado		5° Grado	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Secundaria	46	68	8	18	4	12	13	10	15	15	6	13

Matrícula por periodo según grado, 2004-2019

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total												103	135	136	122	114
1° Grado												21	44	31	22	26
2° Grado												27	24	36	29	16
3° Grado												18	27	26	36	23
4° Grado												20	20	25	19	30
5° Grado												17	20	18	16	19

Cuadro 12 Beneficiarios Pensión 65 La Coipa.

CRONOGRAMA DE PAGOS POR TRANSPORTADORAS - PADRON AGOSTO 2018											
N°	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	CODIGO	PUNTO DE PAGO	N° DE USUARIOS PENSIÓN 65	N° DE USUARIOS JUNTOS	FECHA DE PAGO	HORA DE ATENCION	ETV	BASE DE ETV
347	CAJAMARCA	SAN IGNACIO	LA COIPA	5003	LA COIPA	457		10/08/18	9:00 a.m.	HEPSES	JAEN
CRONOGRAMA DE PAGOS POR TRANSPORTADORAS - PADRON NOVIEMBRE - DICIEMBRE 2019											
N°	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	Codigo Pro. Pago	PUNTO DE PAGO	N° DE USUARIOS PENSIÓN 65	N° DE USUARIOS JUNTOS	FECHA DE PAGO	HORA DE ATENCION	ETV	BASE DE ETV
347	CAJAMARCA	SAN IGNACIO	LA COIPA	5003	LA COIPA	533		24/01/2020	9:00 a.m.	HEPSES	JAEN
CRONOGRAMA DE PAGOS POR TRANSPORTADORAS - PADRON AÑO 2020											
N°	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	Codigo Pro. Pago	PUNTO DE PAGO	N° DE USUARIOS PENSIÓN 65	N° DE USUARIOS JUNTOS	N° Usuarios Bono Familiar Universal	N° Usuarios Bono Familiar	FECHA DE PAGO PPSS	HORA DE ATENCION PPSS
360	CAJAMARCA	SAN IGNACIO	LA COIPA	5003	LA COIPA	554		4.033		3/12/2020	8:00 a.m.

Fuente: MIDIS 2018-2020 |

Cuadro 13 Programa sociales La Coipa Abril 2019

PROGRAMAS SOCIALES																		
Departamento	Provincia	Distrito	CUNAMAS (1)		JUNTOS (2)		FONCODES (3)					PENSION 65 (4)	QALIWARMA (5)		CONTIGO (6)	PAIS (7)		
			Cuidado Duro	Acompañamiento de Familias	Hogares afiliados	Hogares abonados	Nº usuarios estimados	Nº proy. Culminados	Nº proy. en ejecución	Nº Hog. Haku Winay - proyectos en ejecución	Nº Hog. Haku Winay - proyectos culminados		Nº de Niños y niñas atendidos	Nº de IEE		Nº de Tambos prestando servicios	Nº de Atenciones realizadas a través de los Tambos	Nº de Beneficiarios atendidos a través de los Tambos
			(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)		(j)	(k)		(l)	(m)	(n)
CAJAMARCA			2,041	17,918	113,134	109,285	71,637		133	17,802	3,873	61,545	262,938	7,263	5,563	18	7,008	2,839
CAJAMARCA	SAN IGNACIO		96	4,094	14,916	14,384	3,214		5	784	431	4,508	33,350	871	702	1		
CAJAMARCA	SAN IGNACIO	LA COIPA	0	987	2,126	2,049						518	4,678	127	73	1		

Fuente: MIDIS 2018-2020

Cuadro 14 Estudio de trafico tabla para la clasificación vehicular



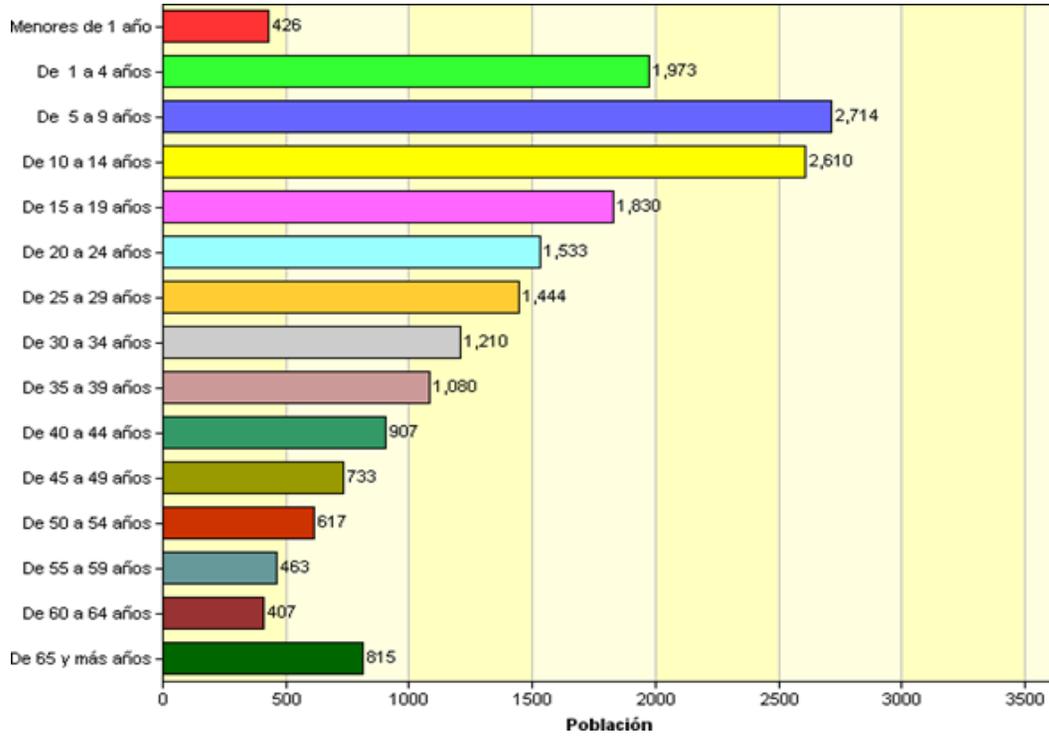
**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRAFICO**

FORMATO N° 1

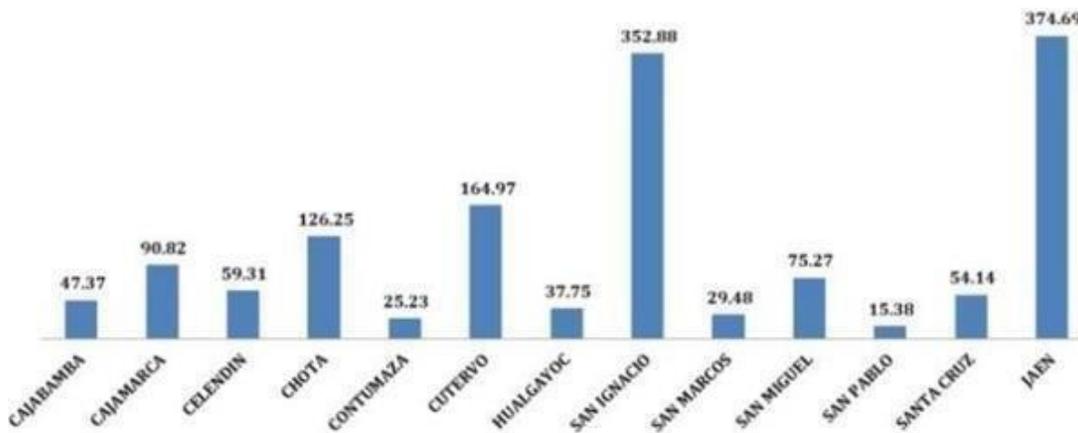
TRAMO DE LA CARRETERA				ESTACION			
SENTIDO		E ←		S →		CODIGO DE LA ESTACION	
UBICACIÓN				DIA Y FECHA			
DIA 1							

HORA	SEN TI DO	AUTO 	STATION WAGON 	CAMIONETAS			MICRO 	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP 	PANEL 	RURAL Combi 		2 E 	>=3 E 	2 E 	3 E 	4 E 	2S1/2S2 	2S3 	3S1/3S2 	>= 3S3 	2T2 	2T3 	3T2 	>=3T3 	
DIAGRA. VEH.																					
00-01	E																				
	S																				
01-02	E																				
	S																				
02-03	E																				
	S																				
03-04	E																				
	S																				
04-05	E																				
	S																				
05-06	E																				
	S																				
06-07	E																				
	S																				
07-08	E																				
	S																				
08-09	E																				
	S																				
09-10	E																				
	S																				
10-11	E																				
	S																				
11-12	E																				
	S																				
<b>PARCIAL:</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Cuadro 15 Población general por años – Distrito La Coipa



Cuadro 16 Valores de producción agrícola por provincia



Fuente: OFICINA AGRARIA SAN IGNACIO

Cuadro 17 CANTIDAD DE CALICATAS

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número Mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: IMDA > 6000 veh./día	1.50 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzadas de hasta 3 carriles por sentido, 4 calicatas por km.</li> <li>• Calzadas de 4 carriles por sentido, 6 calicatas por km.</li> </ul>	Las calicatas se ubicaran longitudinalmente y en forma alternada
Multicarril: 4001<IMDA<6000	1.50 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzadas de hasta 3 carriles por sentido, 4 calicatas por km.</li> <li>• Calzadas de 4 carriles por sentido, 6 calicatas por km.</li> </ul>	
Carreteras de 1° clase: 2001<IMDA<4000	1.50 m	4 calicatas por km	
Carreteras de 2° clase: 401<IMDA<2000	1.50 m	3 calicatas por km	
Carreteras de 3° clase: 201<IMDA<400	1.50 m	2 calicatas por km	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: IMDA < 200	1.50 m	1 calicata por km	

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones

Cuadro 18 CANTIDAD DE ENSAYOS CBR POR KM

Tipo de Carretera	Número CBR
Autopistas: IMDA > 6000 veh./día	• Calzadas de hasta 4 carriles por sentido, 1 Mr y 1CBR por km. por sentido
Multicarril: 4001<IMDA<6000	• Calzadas de hasta 4 carriles por sentido, 1 Mr y 1CBR por km. por sentido
Carreteras de 1° clase: 2001<IMDA<4000	1 CBR cada 1 km
Carreteras de 2° clase: 401<IMDA<2000	1 CBR cada 1.5 km
Carreteras de 3° clase: 201<IMDA<400	1 CBR cada 2 km
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: IMDA < 200	1 CBR cada 3 km

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones

## Cuadro 19 CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR

Resultados de los conteo de tráfico:

Mes: Agosto

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Automovil	25	27	26	28	31	29	29
Camioneta	40	34	35	36	40	36	40
Combis	13	17	13	13	11	11	16
Micro	0	0	0	0	0	0	0
Bus Grande	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	20	8	8	10	11	9	8
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>98</b>	<b>86</b>	<b>82</b>	<b>87</b>	<b>93</b>	<b>85</b>	<b>93</b>

Fuente: Propio

## Cuadro 20 CÁLCULO DEL IMDA

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMD <sub>s</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo				
Automovil	25	27	26	28	31	29	29	195	28	0.84755968	24
Camioneta	40	34	35	36	40	36	40	261	37	0.84755968	32
C.R.	13	17	13	13	11	11	16	94	13	0.84755968	11
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.84755968	0
Bus Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.84755968	0
Camión 2E	20	8	8	10	11	9	8	74	11	0.90805181	10
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.90805181	0
<b>TOTAL</b>	<b>98</b>	<b>86</b>	<b>82</b>	<b>87</b>	<b>93</b>	<b>85</b>	<b>93</b>	<b>624</b>	<b>89</b>		<b>77</b>

Fuente: Propia

## Cuadro 21 TRÁFICO NORMAL

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tráfico Normal	77.00	77.00	77.00	77.00	78.00	80.00	80.00	80.00	80.00	81.00	82.00
Automovil	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Camioneta	32.00	32.00	32.00	32.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	34.00
C.R.	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	12.00	12.00
Micro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bus Grande	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Camión 2E	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
Camión 3E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Propia

## Cuadro 22 TRÁFICO NORMAL

Tráfico Generado	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Automovil	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Camioneta	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
C.R.	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Micro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bus Grande	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Camión 2E	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Camión 3E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>IMD TOTAL</b>	<b>90.00</b>	<b>90.00</b>	<b>90.00</b>	<b>90.00</b>	<b>91.00</b>	<b>93.00</b>	<b>93.00</b>	<b>93.00</b>	<b>93.00</b>	<b>94.00</b>	<b>95.00</b>

Fuente: Propia

Cuadro 23 CUADRO DE PUNTOS TOPOGRAFICOS

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	726612.77	9405314	1908.3831	ber
2	726612.43	9405321.9	1908.074	ber
3	726610.11	9405328.9	1907.5365	ber
4	726605.6	9405338.5	1906.9041	ber
5	726600.72	9405345.9	1906.3675	ber
6	726593.4	9405354.7	1905.6003	ber
7	726588.8	9405361.4	1904.9009	ber
8	726585.8	9405368.8	1904.2011	ber
9	726584.35	9405374.3	1903.6664	ber
10	726585	9405381.6	1902.6588	ber
11	726587.28	9405389	1901.921	ber
12	726591.92	9405397.3	1900.9708	ber
13	726602.89	9405411.1	1899.1013	ber
14	726615.27	9405428	1896.6663	ber
15	726619.5	9405436.8	1895.7535	ber
16	726621.49	9405443.8	1895.1885	ber
17	726622.31	9405451.8	1894.4502	ber
18	726622.65	9405460.7	1893.6308	ber
19	726624.48	9405464.3	1893.1849	ber
20	726626.65	9405466.6	1893.0078	ber
21	726629.19	9405467.2	1892.761	ber
22	726626.22	9405469.7	1892.8494	ber
23	726622.67	9405470.1	1893.004	ber
24	726619.22	9405471.8	1892.861	ber
25	726615.06	9405478.4	1892.342	ber
26	726608.79	9405487.2	1891.5875	ber
27	726601.99	9405494.1	1890.9304	ber
28	726595.62	9405499.3	1890.5756	ber
29	726590.06	9405501.8	1890.4243	ber
30	726580.79	9405504	1890.1385	ber
31	726575.08	9405504.2	1890.0071	ber
32	726565.79	9405503.7	1889.4851	ber
33	726551.28	9405498.5	1888.6652	ber
34	726544.12	9405495.7	1888.5316	ber

:

3602	726640.43	9407396.5	1706.9231	bm
3603	726647.54	9407443.2	1702.3959	bm
3604	726688.94	9407503.9	1694.7017	bm
3605	726664.05	9407579.5	1691.3674	bm
3606	726688.05	9407711.2	1672.124	bm
3607	726618.02	9407755.8	1671.5303	bm
3608	726551.79	9407923.4	1669.0176	bm
3609	726578.34	9408132.7	1677.2757	bm
3610	726555.68	9408144.7	1680.343	bm
3611	726481.32	9408205.9	1693.2061	bm
3612	726413.56	9408231.3	1702.0805	bm
3613	726366.64	9408207.5	1709.5997	bm
3614	726187.49	9408271	1729.5684	bm
3615	726201.71	9408307.5	1726.2046	bm
3616	726180.32	9408376.2	1723.1191	bm
3617	726224.79	9408388.2	1725.9693	bm
3618	726277.42	9408459.1	1730.7294	bm
3619	726255.34	9408528.5	1737.7307	bm
3620	726177.1	9408475.1	1746.4674	bm
3621	726172.29	9408560.7	1760.2555	bm
3622	726160.81	9408565.5	1761.542	bm
3623	726060.66	9408702.9	1786.574	bm
3624	726051.79	9408928.5	1819.1495	bm
3625	726072.26	9408982.6	1818.5903	bm
3626	726128.91	9409027.3	1812.1706	bm
3627	726086.12	9409054.7	1816.5005	bm
3628	725989.51	9409067	1815.6515	bm
3629	725947.4	9409253.5	1823.4604	bm
3630	725786.62	9409327.4	1837.1383	bm
3631	725481.01	9409512.6	1817.2077	bm
3632	725200.71	9409536.6	1809.7105	bm
3633	725079.6	9409609.9	1810.0084	bm
3634	725090.63	9409725.1	1816.4464	bm
3635	725136.88	9409776.7	1817.5449	bm
3636	725090.79	9409856.8	1818.1958	bm

Ver todos los puntos en Anexos

Cuadro 24 CUADRO DE BM'S

CUADRO DE BM'S				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	726610.364	9405329.24	1908	BM-1
2	726369.757	9405506.03	1908	BM-2
3	726059.227	9405508.8	1845.802	BM-3
4	725748.224	94056118.6	1810	BM-4
5	725839.641	940626.388	1781	BM-5
6	725958.628	9406205.85	1772	BM-6
7	725758.61	9406364.61	1746	BM-7
8	725741.664	9406731.86	1758	BM-8
9	726144.353	9406843.05	1749	BM-9
10	726244.168	9407196.01	1757	BM-10
11	726646.122	9407368.62	1707	BM-11
12	726535.762	9407835.37	1670	BM-12
13	726386.862	9408217.76	1707	BM-13
14	726266.786	9408499.34	1734	BM-14
15	725912.501	9408740.62	1796	BM-15
16	726057.986	9408928.29	1818	BM-16
17	725920.885	9409256.94	1825	BM-17
18	725535.793	9409218.33	1831	BM-18
19	725480.529	9409497.21	1820	BM-19
20	724991.619	9409629.73	1808	BM-20
21	725109.774	9409857	1814	BM-21

## Cuadro 25 PRESUPUESTO

S10

Página

1

## Presupuesto

Presupuesto	1501001	Mejoramiento de la trocha carrozable Cruce La Unión - C.P Buenos Aires. Distrito La Coipa, Provincia San Ignacio, Región Cajamarca,2020		
Subpresupuesto	001	Mejoramiento de la Trocha Carrozable Cruce la Unión - C.P Buenos Aires.		
Cliente		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA COIPA	Costo al	31/10/2021
Lugar		CAJAMARCA - SAN IGNACIO - LA COIPA		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>DISEÑO DE CARRETERA</b>				7,339,579.72
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				54,236.89
01.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	ha	10.46	1,738.10	18,180.53
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	gib	1.00	18,248.78	18,248.78
01.01.03	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	130.00	52.50	6,825.00
01.01.04	CARTEL DE OBRA 4.80 X 3.60 M	und	1.00	1,086.55	1,086.55
01.01.05	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	km	9.91	998.59	9,896.03
01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				920,213.99
01.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	160,112.27	2.68	429,100.88
01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	m2	47,297.39	1.49	70,473.11
01.02.03	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	36,718.35	4.56	167,435.68
01.02.04	CONFORMACION Y ACOMODO DE DME	m3	148,072.70	1.71	253,204.32
01.03	<b>PAVIMENTO</b>				3,125,575.87
01.03.01	<b>SUB-BASE</b>				
01.03.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	km	9.91	998.59	9,896.03
01.03.03	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (AFIRMADO ZARANDEADO CANTERA)	m3	13,324.53	3.32	44,237.44
01.03.04	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL SELECCIONADO A OBRA	m3	13,324.53	5.33	71,019.74
01.03.05	CONFORMACION DE SUB-BASE e=15cm	m2	90,163.53	3.97	357,949.21
01.03.06	<b>BASE</b>				
01.03.07	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	km	9.91	998.59	9,896.03
01.03.08	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (AFIRMADO ZARANDEADO CANTERA)	m3	12,491.72	3.32	41,472.51
01.03.09	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL SELECCIONADO A OBRA	m3	12,491.72	5.33	66,580.87
01.03.10	CONFORMACIÓN DE BASE e=25 cm	m2	83,278.13	4.40	366,423.77
01.03.11	<b>MICRO PAVIMENTO</b>				2,158,100.27
01.03.11.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	km	9.91	998.59	9,896.03
01.03.11.02	IMPRIMACION ASFALTICA (Mezcla Asfáltica e=5 cm)	m2	78,688.80	27.30	2,148,204.24
01.04	<b>DRENAJE</b>				2,089,438.59
01.04.01	<b>ALCANTARILLAS</b>				582,601.11
01.04.01.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				50,439.66
01.04.01.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO MANUAL	m3	477.30	39.46	18,834.26
01.04.01.01.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO CON EQUIPO	m3	986.96	8.18	8,073.33
01.04.01.01.03	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	1,093.31	3.55	3,881.25
01.04.01.01.04	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	298.69	65.79	19,650.82
01.04.01.02	<b>ALCANTARILLAS TMC</b>				123,336.95
01.04.01.02.01	CAMA DE GRAVA ARENOSA	m3	27.63	62.93	1,738.76
01.04.01.02.02	ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR Ø=32"	m	124.80	300.10	37,452.48
01.04.01.02.03	ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR Ø=36"	m	69.75	402.13	28,048.57
01.04.01.02.04	ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR Ø=48"	m	69.75	402.13	28,048.57
01.04.01.02.05	ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR Ø=60"	m	69.75	402.13	28,048.57
01.04.01.03	<b>CABEZALES DE ALCANTARILLAS</b>				312,324.71
01.04.01.03.01	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	4,086.38	5.21	21,290.04
01.04.01.03.02	CONCRETO f'c=100 kg/cm2	m3	35.00	382.66	13,393.10
01.04.01.03.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	415.54	430.62	178,939.83
01.04.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - CABEZAL DE ALCANTARILLA	m2	1,589.40	62.10	98,701.74
01.04.01.04	<b>REVESTIMIENTO DE CAUCE DE ALCANTARILLAS</b>				96,499.79
01.04.01.04.01	MAMPOSTERIA E=0.20M, CONCRETO FC=175 KG/CM2 + 30%PM	m2	429.07	65.44	28,078.34
01.04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE REVESTIMIENTO DE CAUCE DE ALCANTARILLA	m2	1,589.40	42.15	66,993.21

Fecha : 02/11/2021 10:39:27p.m.

## Presupuesto

Presupuesto 1501001 Mejoramiento de la trocha carrozable Cruce La Unión - C.P Buenos Aires. Distrito La Coipa, Provincia San Ignacio, Región Cajamarca,2020

Subpresupuesto 001 Mejoramiento de la Trocha Carrozable Cruce la Unión - C.P Buenos Aires.

Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA COIPA Costo al 31/10/2021

Lugar CAJAMARCA - SAN IGNACIO - LA COIPA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.04.01.04.03	JUNTA CON ASFALTO E=1/2"	m	333.70	4.28	1,428.24
01.04.02	<b>CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO</b>				<b>1,506,837.48</b>
01.04.02.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>57,807.86</b>
01.04.02.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO MANUAL	m3	1,135.48	8.18	9,288.23
01.04.02.01.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	13,667.50	3.55	48,519.63
01.04.02.02	<b>CUNETA REVESTIDA TRIANGULAR</b>				<b>1,449,029.62</b>
01.04.02.02.01	CONCRETO Fc=175 kg/cm2	m3	1,135.48	430.62	488,960.40
01.04.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	13,667.50	69.24	946,337.70
01.04.02.02.03	JUNTA CON ASFALTO E=1/2"	m	3,208.30	4.28	13,731.52
01.05	<b>TRANSPORTE</b>				<b>1,056,764.94</b>
01.05.01	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA RELLENO CON EXCEDENTE DE CORTE HASTA 1KM	m3k	36,718.35	6.52	239,403.64
01.05.02	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES HASTA 1KM	m3k	148,072.70	5.52	817,361.30
01.06	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>				<b>44,515.11</b>
01.06.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	66.00	399.28	26,352.48
01.06.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	11.00	504.96	5,554.56
01.06.03	SEÑALES INFORMATIVAS	und	11.00	955.17	10,506.87
01.06.04	POSTES DE KILOMETRAJE	und	10.00	210.12	2,101.20
01.07	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>				<b>48,834.33</b>
01.07.01	<b>PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGATORIAS Y CORRECTIVAS</b>				<b>29,063.99</b>
01.07.01.01	<b>SUBPROGRAMA DE MANEJO DE LA CALIDAD DE AIRE, SUELO Y AGUA</b>				<b>18,000.00</b>
01.07.01.01.01	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO	mes	6.00	3,000.00	18,000.00
01.07.01.02	<b>SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EFLUENTES</b>				<b>2,491.43</b>
01.07.01.02.01	CONSTRUCCION DE LETRINA SANITARIA	und	2.00	987.97	1,975.94
01.07.01.02.02	ADQUISICION DE CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	glb	1.00	354.45	354.45
01.07.01.02.03	SEÑALIZACION PARA MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS	und	3.00	53.68	161.04
01.07.01.03	<b>SUBPROGRAMA DE PROTECCION DE RECURSOS NATURALES</b>				<b>5,986.76</b>
01.07.01.03.01	CAPACITACION EN CONSERVACION DEL AMBIENTE	glb	1.00	942.08	942.08
01.07.01.03.02	SEÑALES AMBIENTALES	und	4.00	1,261.17	5,044.68
01.07.01.04	<b>SUBPROGRAMA DE SEGURIDAD VIAL</b>				<b>1,103.12</b>
01.07.01.04.01	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und	3.00	53.68	161.04
01.07.01.04.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD A LA POBLACION BENEFICIARIA DIRECTA	glb	1.00	942.08	942.08
01.07.01.05	<b>SUBPROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA ZEE (ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA)</b>				<b>1,482.68</b>
01.07.01.05.01	CAPACITACION EN SISTEMAS AGROFORESTALES	glb	1.00	942.08	942.08
01.07.01.05.02	REFORESTACION EN ZONAS CRITICAS	ha	0.17	3,180.00	540.60
01.07.02	<b>PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL</b>				<b>750.00</b>
01.07.02.01	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	pto	3.00	250.00	750.00
01.07.03	<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b>				<b>421.62</b>
01.07.03.01	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und	5.00	53.68	268.40
01.07.03.02	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRO	glb	1.00	153.22	153.22
01.07.04	<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>				<b>8,574.32</b>
01.07.04.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL	glb	1.00	8,359.60	8,359.60
01.07.04.02	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	und	4.00	53.68	214.72
01.07.05	<b>PLAN DE CIERRE Y POST CIERRE</b>				<b>10,024.40</b>
01.07.05.01	SELLADO DE LETRINAS	und	2.00	170.10	340.20
01.07.05.02	RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS (DME)	ha	1.95	2,887.00	5,629.65
01.07.05.03	RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS (CANTERAS)	ha	2.00	1,876.20	3,752.40
01.07.05.04	REACONDICIONAMIENTO DEL AREA DEL CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	ha	0.15	2,014.31	302.15

**ANEXOS N°4: IMÁGENES**

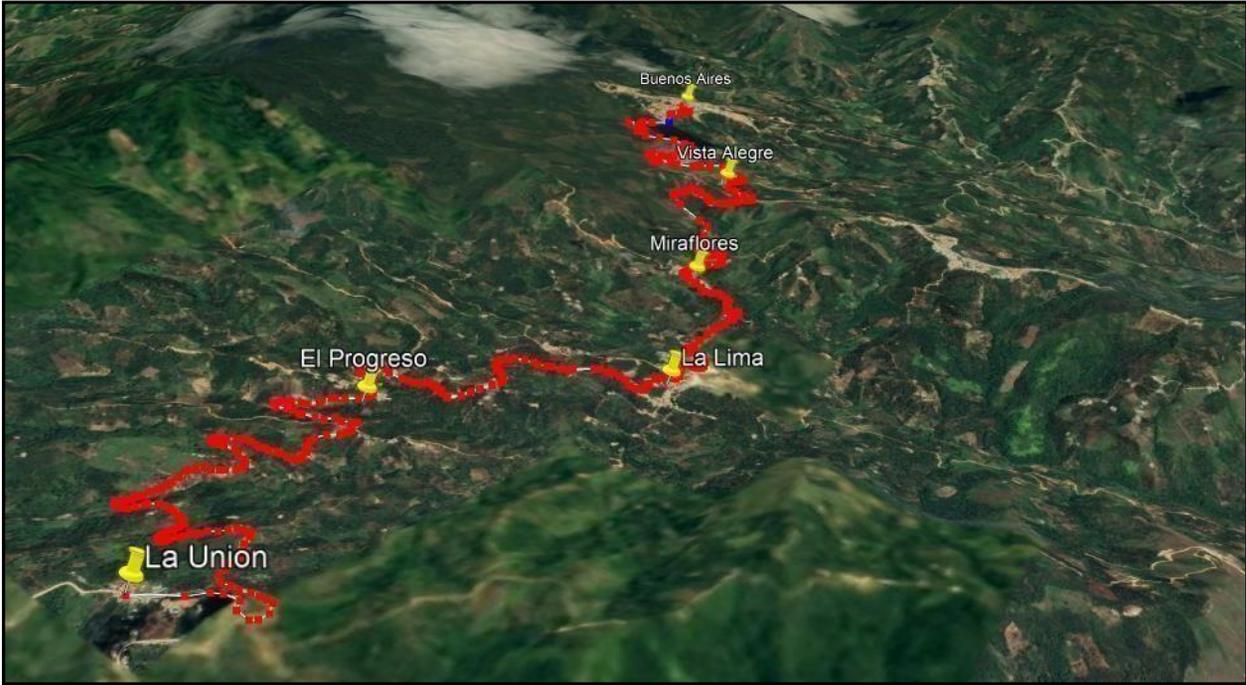
*IMAGEN 1 LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO*



**Provincia de San Ignacio – Distrito la Coipa**

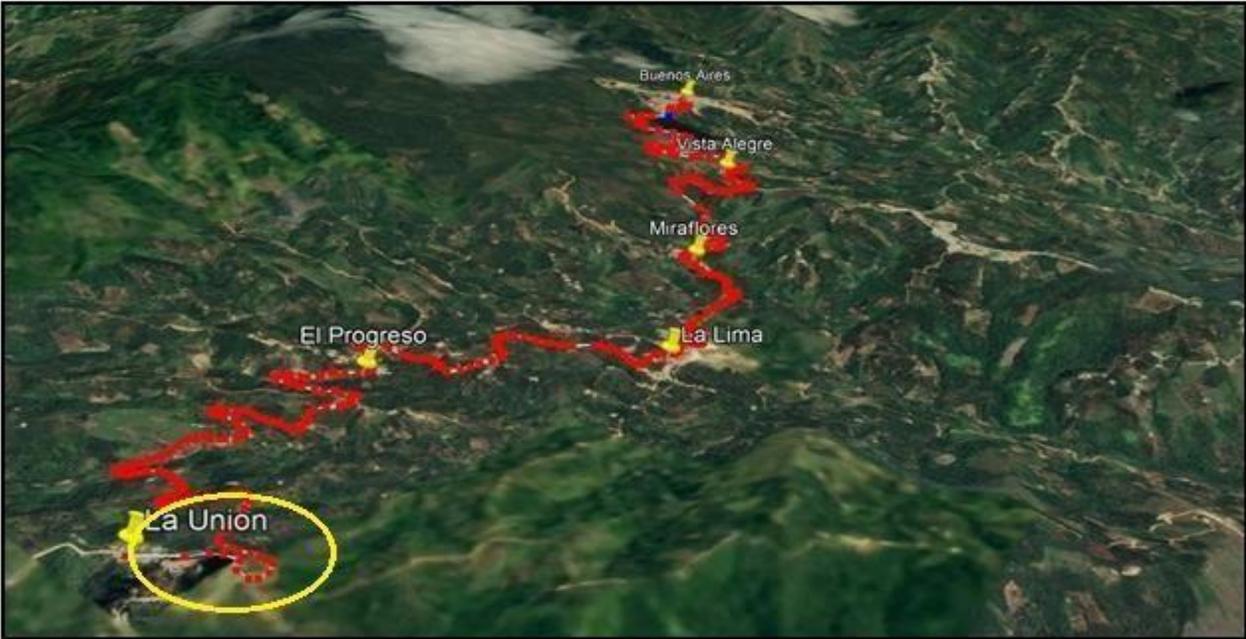


IMAGEN 2 Ubicación Google Earth Del Proyecto



Fuente = Google Earth

IMAGEN 3 Estación del Conteo El Cruce la Union.



*IMAGEN 4 Cantera*



IMAGEN 5 Ensayos de Laboratorios de Suelos

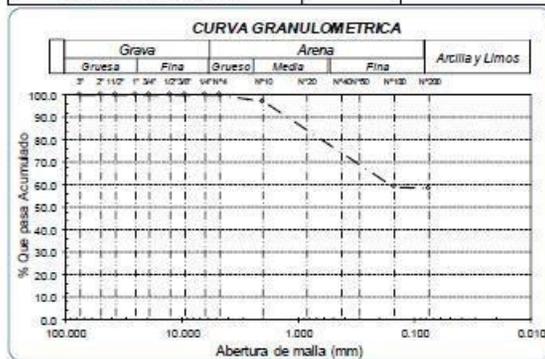
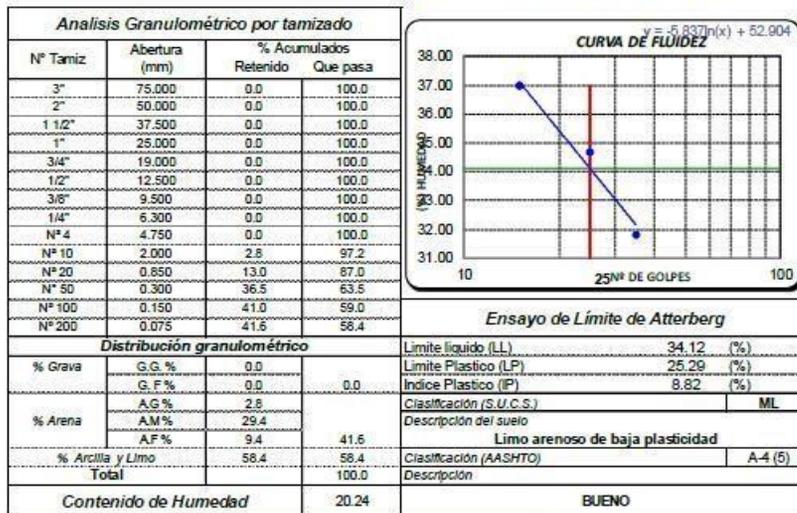


INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata - 01 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.50m.



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNION – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNION – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-1  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción Visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O	M-1		ML A-4 (5)	Material de Cultivo
0.10					Limo Arenoso de baja plasticidad de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 34.12% Limite plástico : 8.82% Humedad natural : 20.24%
1.50	A B I E R T O				

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

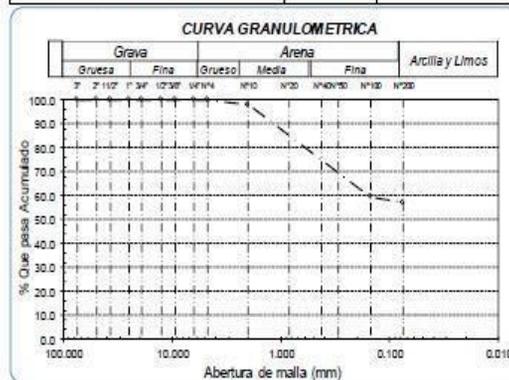
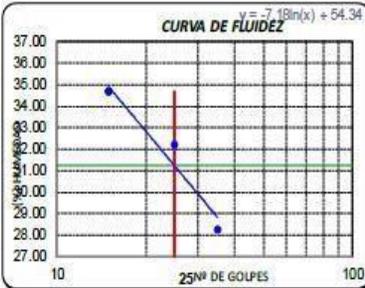
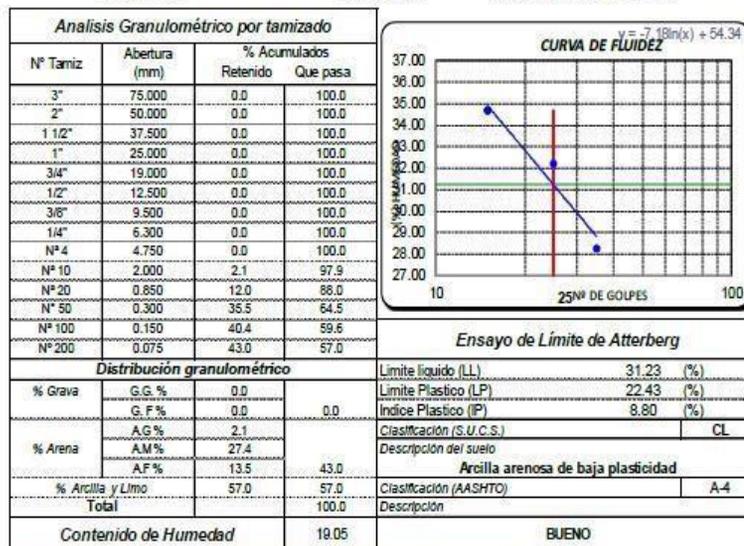


INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C.  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNION - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNION - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e Índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata - D2 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.60m.



GERMÁN GUSTAVO CARRILLO  
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 José Carlos Forno Ochoa Arends  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCELA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

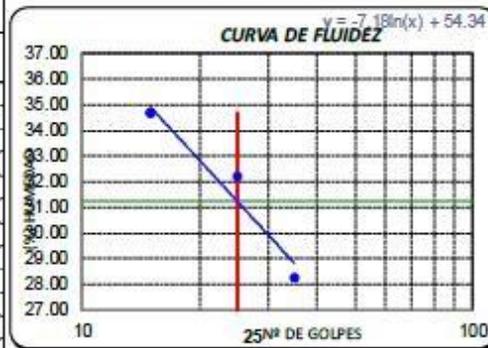
Calicata - 02

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.60m.

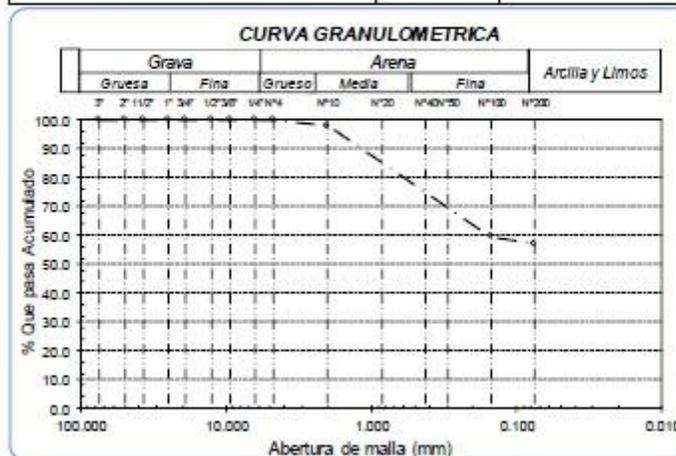
**Análisis Granulométrico por tamizado**

N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	2.1	97.9
N° 20	0.850	12.0	88.0
N° 50	0.300	35.5	64.5
N° 100	0.150	40.4	59.6
N° 200	0.075	43.0	57.0



Ensayo de Límite de Atterberg

Distribución granulométrica				Límite líquido (LL)		31.23 (%)	
% Grava	G.G. %	0.0	0.0	Límite Plástico (LP)		22.43 (%)	
	G. F %	0.0		Índice Plástico (IP)		8.80 (%)	
% Arena	A.G %	2.1	43.0	Clasificación (S.U.C.S.)		CL	
	A.M %	27.4		Descripción del suelo		Arcilla arenosa de baja plasticidad	
	A.F %	13.5		Clasificación (AASHTO)		A-4	
% Arcilla y Limo		57.0	57.0	Descripción		BUENO	
Total			100.0				
Contenido de Humedad			19.05				



Germán Gustavo Cármon



Ben Carlos Ferra Ojeda Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA 2020

Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-2  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad P 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
	A				Material de Cultivo
0.10	C I E L O				
	A B I E R T O	M-1		CL A-6 (10)	Arcilla Arenosa de Baja de Plasticidad de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 31.23% Limite plástico : 8.80% Humedad natural : 19.05%
1.50					

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

  
 German Gastelo Cármon



  
 Juan Carlos Forno Huelga Arends  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA 2020

Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021 Calicata : C-3  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad P 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)	
	A C I E L O  A B I E R T O				Material de Cultivo	
0.10						
1.50			M-1		ML A-4 (5)	Limo Arenosa de baja plasticidad de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 35.36% Limite plástico : 7.95% Humedad natural : 23.18%

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Germán Gastelo Cármon

José Carlos Franco Arends  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1395 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C.  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127 : 1998

Calicata - 04 Muestra: M-1 Profundidad: 0.15m. - 1.55m.

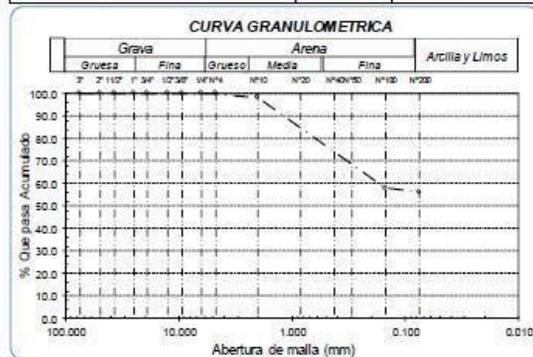
Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	1.7	98.3
N° 20	0.850	9.2	90.8
N° 50	0.300	33.9	66.1
N° 100	0.150	42.0	58.0
N° 200	0.075	43.9	56.1

Distribución granulométrica		
% Grava	G.G. %	0.0
	G.F. %	0.0
% Arena	A.G. %	1.7
	A.M. %	25.3
	A.F. %	16.9
% Arcilla y Limo		56.1
<b>Total</b>		<b>100.0</b>

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	38.89 (%)
Límite Plástico (LP)	29.34 (%)
Índice Plástico (IP)	9.35 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	ML
Descripción del suelo	Limo arenoso de baja plasticidad
Clasificación (AASHTO)	A-4 (5)
Descripción	BUENO



Germán Gustavo Cárminos



Fernando Flores Huérfano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 127331

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020

Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-4  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
	A C I E L O				Material de Cultivo
0.15					
	A B I E R T O	M-1	[Vertical Lines]	ML A-4 (5)	Arcilla Arenosa de Color Marron Claro de consistencia firme
					Limite liquido : 38.69% Limite plástico : 9.35% Humedad natural : 20.38%
1.55					

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





German Giselle Cisneros  
 Alex Corla Formo Bello Aranda  
 Ing. Civil R.D. Civil  
 Reg. CIP. 127323

INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e Índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata - 05 Muestra: M-1 Profundidad: 0.05m. - 1.60m.

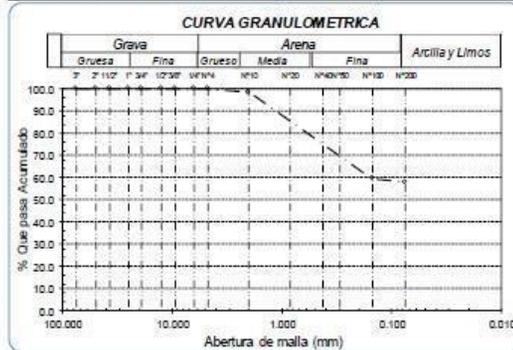
Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	1.5	98.5
N° 20	0.850	9.0	91.0
N° 50	0.300	33.4	66.6
N° 100	0.150	40.5	59.5
N° 200	0.075	42.1	57.9

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	G.F. %	0.0
% Arena	A.G. %	1.5	42.1
	A.M. %	25.3	
	A.F. %	15.3	
% Arcilla y Limo		57.9	57.9
<b>Total</b>			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	38.11 (%)
Límite Plástico (LP)	22.27 (%)
Índice Plástico (IP)	13.84 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL
Descripción del suelo	
Arcilla arenosa de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)	A-6 (8)
Descripción	
BUENO	



Germán Gustavo Cárdenas



Jose Carlos Forno Medina Arevalo  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-5  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad P (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción Visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O				Material de Cultivo
0.05					
	A B I E R T O	M-1		CL A-6 (6)	Arcilla Arenosa de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 36.11% Limite plástico : 13.84% Humedad natural : 21.60%
1.60					

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

 Gerardo Gustavo Camino  
  
 Juan Carlos Forno Ojeda Ayala  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123321

INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127 : 1998

Calicata - 06 Muestra: M-1 Profundidad: 0.25m. - 1.85m.

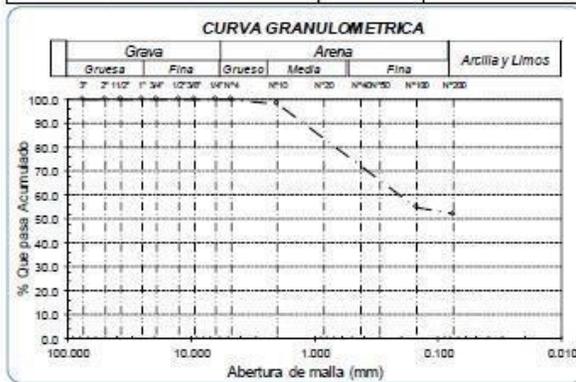
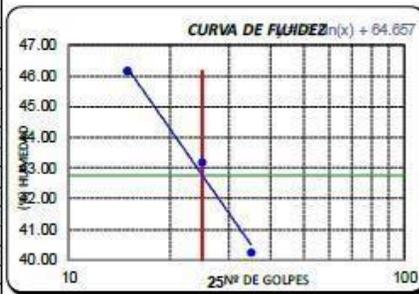
Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75,000	0,0	100,0
2"	50,000	0,0	100,0
1 1/2"	37,500	0,0	100,0
1"	25,000	0,0	100,0
3/4"	19,000	0,0	100,0
1/2"	12,500	0,0	100,0
3/8"	9,500	0,0	100,0
1/4"	6,300	0,0	100,0
N° 4	4,750	0,0	100,0
N° 10	2,000	1,7	98,3
N° 20	0,850	3,7	96,3
N° 50	0,300	30,5	69,5
N° 100	0,150	45,0	55,0
N° 200	0,075	47,9	52,1

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0,0	0,0
	G.F. %	0,0	
% Arena	A.S. %	1,7	47,9
	A.M. %	15,9	
	A.F. %	30,3	
% Arcilla y Limo		52,1	52,1
Total		100,0	

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	42,77 (%)
Límite Plástico (LP)	26,37 (%)
Índice Plástico (IP)	16,40 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	ML
Descripción del suelo	
Limo arenoso de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)	A-7-6 (6)
Descripción	
BUENO	



Guymon Gustavo Chirinos



Jorge Carlos Forno Ubeda Aranda  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-6  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O  A B I E R T O				Material de Cultivo
0.25					Limo Arenosa de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 42.77% Limite plástico : 16.40% Humedad natural : 24.20%
1.85		M-1		ML A-7-6 (6)	

Observaciones:

Muestreo e identificación realizados por el solicitante

INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 I.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCELA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata - 07 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.60m.

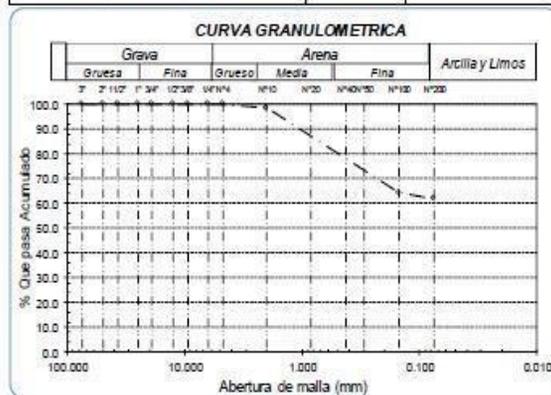
Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	1.6	98.4
N° 20	0.850	7.7	92.3
N° 50	0.300	30.2	69.8
N° 100	0.150	35.6	64.4
N° 200	0.075	38.2	61.8

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
	G.F. %	0.0	
% Arena	A.G. %	1.6	38.2
	A.M. %	22.5	
	A.F. %	14.1	
% Arcilla y Limo		61.8	61.8
Total			100.0
Contenido de Humedad		19.42	BUENO

Ensayo de Límite de Atterberg			
Límite líquido (LL)	36.44 (%)		
Límite Plástico (LP)	16.76 (%)		
Índice Plástico (IP)	19.87 (%)		
Clasificación (S.U.C.S.)			CL
Descripción del suelo			
Arcilla arenosa de baja plasticidad			
Clasificación (AASHTO)			A-6 (0)
Descripción			



Germán Gustavo Cármon



Jorge Carlos Ferra Ojeda Acosta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 12333

## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNION - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020

Ubicación : LA UNION - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-7  
 Nivel freático : No se encontro

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad P (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O				Material de Cultivo
0.10					
1.00	A B I E R T O	M-1		CL A-6 (9)	

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante


 German Gastelo Cármon

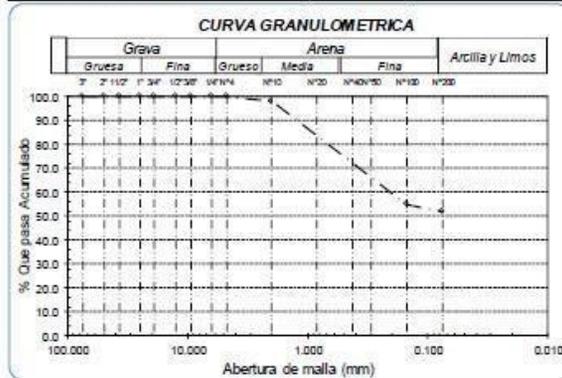
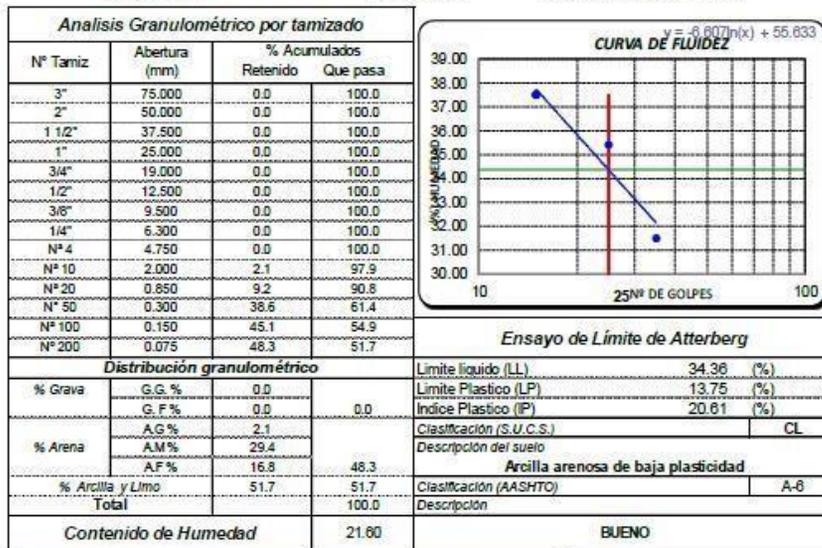

 José Carlos Ferra Ojeda Araya  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 153351

INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C.  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata - 08 Muestra: M-1 Profundidad: 0.20m. - 1.70m.



Germán Gastelo Cármona  
  
 Pasa Gerardo Fierro de la Araya  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-8  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad P (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción Visual (IN-SITU)	
0.0	A C I E L O  A B I E R T O				Material de Cultivo	
0.20						
1.70			M-1		CL A-6 (10)	Arcilla arenosa de baja plasticidad de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 34.36% Limite plástico : 20.61% Humedad natural : 21.60%

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

 Germano Gastelo Cháves  
  
 José Carlos Ferra Hada Armas  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 12.3351

INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNION - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNION - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata - D9 Muestra: M-1 Profundidad: 0.15m. - 1.66m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	0.3	99.7
N° 20	0.850	3.0	97.0
N° 50	0.300	16.3	83.7
N° 100	0.150	23.2	76.8
N° 200	0.075	25.6	74.4

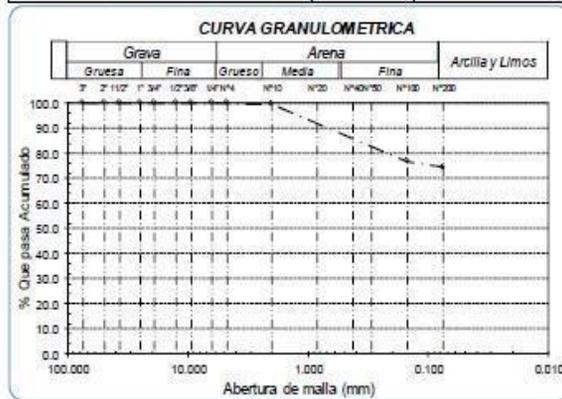
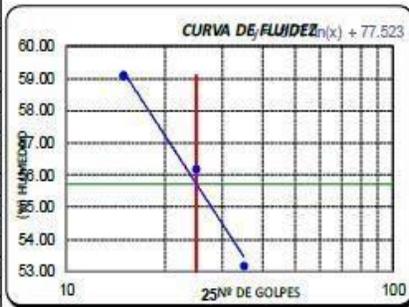
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
	G. F. %	0.0	0.0
% Arena	A.G. %	0.3	
	A.M. %	12.9	
	A.F. %	12.4	25.6
% Arcilla y Limo		74.4	74.4
Total		100.0	100.0

Contenido de Humedad	
	25.02

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	55.73 (%)
Límite Plástico (LP)	40.76 (%)
Índice Plástico (IP)	14.97 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	MH
Descripción del suelo	Limo de alta plasticidad con arena
Clasificación (AASHTO)	A-7-5 (13)
Descripción	



Germán Gastelo Cármon  
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 Inge. Carlos Frenco-Horta Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020

Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-9  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción Visual (IN-SITU)
	A C I E L O  A B I E R T O				Material de Cultivo
0.15					
1.65			M-1		MH A-7-5 (13)

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

## INFORME DE ENSAYO N° 3207

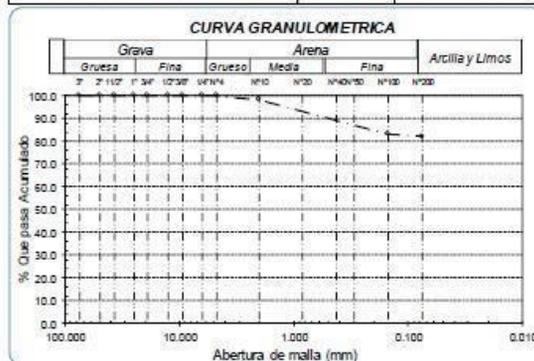
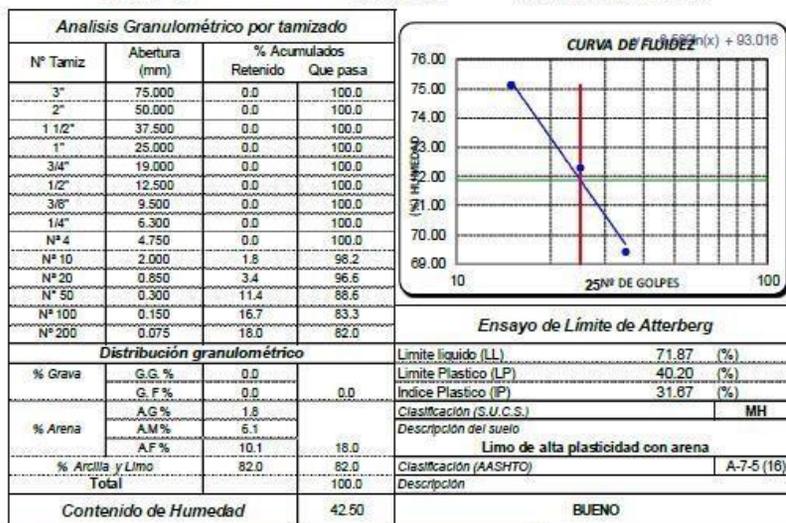
Expediente : 1399 - 2021 L.I.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCELA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.126 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata - 10

Muestra: M-1

Profundidad: 0.25m. - 1.65m.



Gervasio Gisberto CÁMERO



José Carlos Fernández Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatiasac@gmail.com

www.fermatiasac.cf

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-10  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad P 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción Visual (IN-SITU)
	A				Material de Cultivo
0.10	C I E L O				Limo de alta plasticidad de Color Marron Claro de consistencia firme
	A B I E R T O	M-1		MH A-7-5 (16)	Limite liquido : 71.80% Limite plástico : 31.67% Humedad natural : 42.50%
1.50					

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





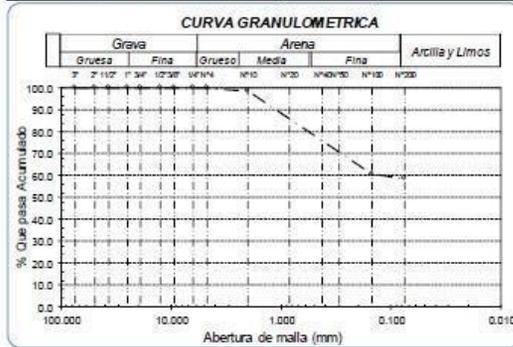
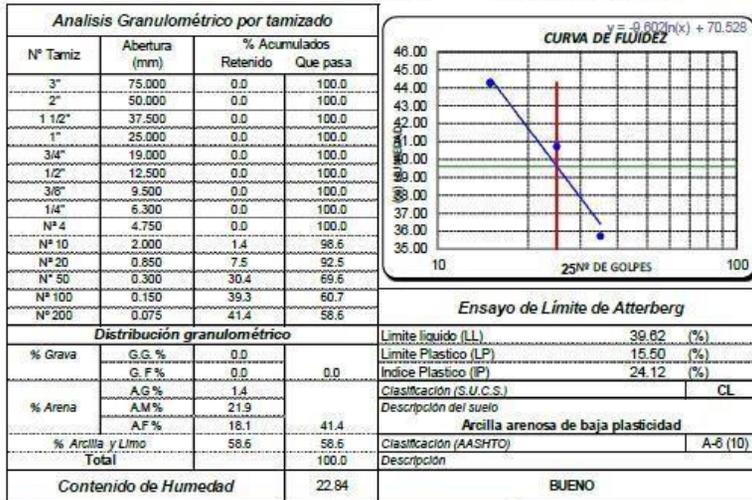
German Giselle Cármon  
 Juan Carlos Flores Ojeda Arends  
 Ingeniería No Civil  
 Reg. CIP. 12333

INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COPIA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COPIA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.126 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata - 11 Muestra: M-1 Profundidad: 0.15m. - 1.80m.



José Carlos Poma Ayala Arends  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 12.7191

## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020

Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021 Calicata : C-11  
 Nivel freático : No se encontro

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad P 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción Visual (IN-SITU)
	A C I E L O  A B I E R T O				Material de Cultivo
0.15		M-1		CL A-6 (11)	Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 39.62% Limite plástico : 24.12% Humedad natural : 22.84%
1.60					

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

 Gerardo Gastelo Cármon  
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 Juan Carlos Forno de la Aranda  
 Ingeniero de Civil  
 Reg. CIP. 121331

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

## INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCELA UNION - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNION - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e Índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata - 12

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.55m.

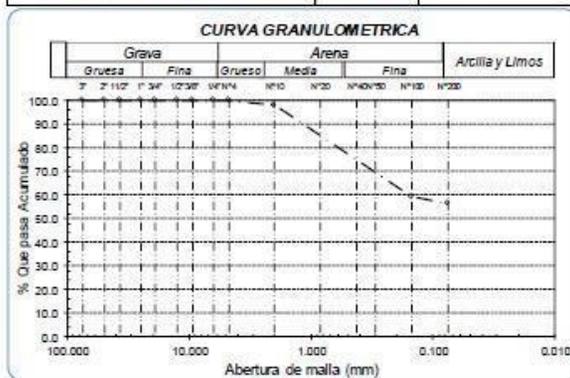
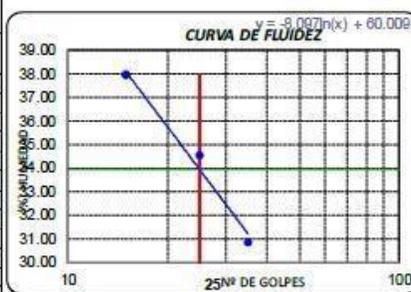
Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	2.1	97.9
N° 20	0.850	9.4	90.6
N° 50	0.300	33.5	66.5
N° 100	0.150	40.6	59.4
N° 200	0.075	43.7	56.3

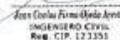
  

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
	G.F. %	0.0	
% Arena	A.G. %	2.1	43.7
	A.M. %	25.4	
	A.F. %	16.2	
% Arcilla y Limo		56.3	56.3
Total		100.0	100.0
Contenido de Humedad		19.19	BUENO

Ensayo de Límite de Atterberg			
Límite líquido (LL)	33.95	(%)	
Límite Plástico (LP)	11.83	(%)	
Índice Plástico (IP)	22.12	(%)	
Clasificación (S.U.C.S.)		CL	
Descripción del suelo			
Arcilla arenosa de baja plasticidad			
Clasificación (AASHTO)		A-6 (B)	
Descripción			


  
 Germán Gustavo Cármon

  
 José Carlos Ferra Ojeda Arends  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020

Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021      Calicata : C-12  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad P 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción Visual (IN-SITU)
	A C I E L O  A B I E R T O				Material de Cultivo
0.10		M-1		CL A-6 (9)	Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 33.95% Limite plástico : 22.12% Humedad natural : 19.19%
1.55					

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

  
 Gerardo Gastelo Cármon

  
 Juan Carlos Forno de la Aranda  
 Ingeniero de Civil  
 Reg. CIP. 121331

INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C.  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.126 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata - 13 Muestra: M-1 Profundidad: 0.15m. - 1.60m.

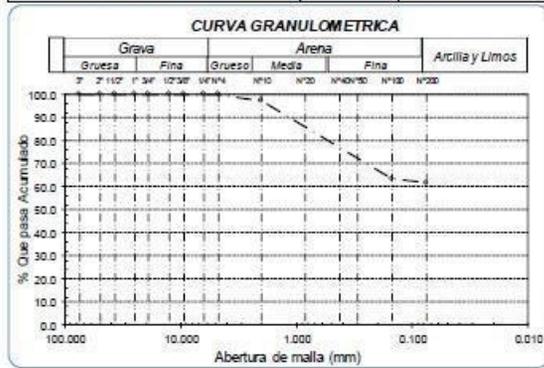
Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	2.6	97.4
N° 20	0.850	7.9	92.1
N° 50	0.300	29.9	70.1
N° 100	0.150	36.5	63.5
N° 200	0.075	38.5	61.5

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
	G. F. %	0.0	
% Arena	A.G. %	2.6	
	A.M. %	21.3	
	A.F. %	14.6	38.5
% Arcilla y Limo		61.5	61.5
Total		100.0	100.0

Contenido de Humedad		22.20
Ensayo de Límite de Atterberg		BUENO
Límite líquido (LL)	38.06	(%)
Límite Plástico (LP)	23.10	(%)
Índice Plástico (IP)	12.96	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo		Arcilla arenosa de baja plasticidad
Clasificación (AASHTO)		A-6 (7)
Descripción		



Germán Gustavo Cármon  
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 Juan Carlos Forno Obledo Arends  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP. 127351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020

Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-13  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)	
	A C I E L O  A B I E R T O				Material de Cultivo	
0.15						
						Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad de Color Marron Claro de consistencia firme
		M-1		CL A-6 (7)	Limite liquido : 36.06% Limite plástico : 12.96% Humedad natural : 22.20%	
1.60						

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante


 German Gustavo Camino

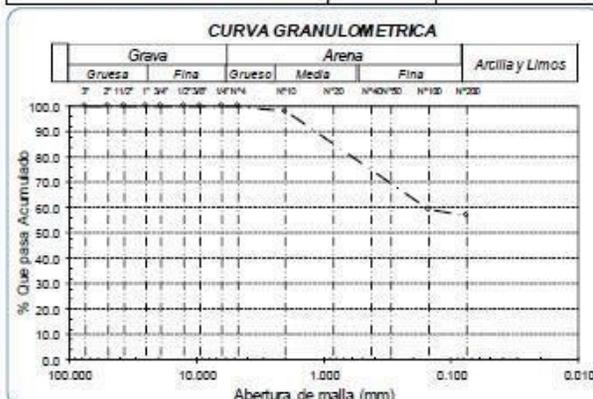
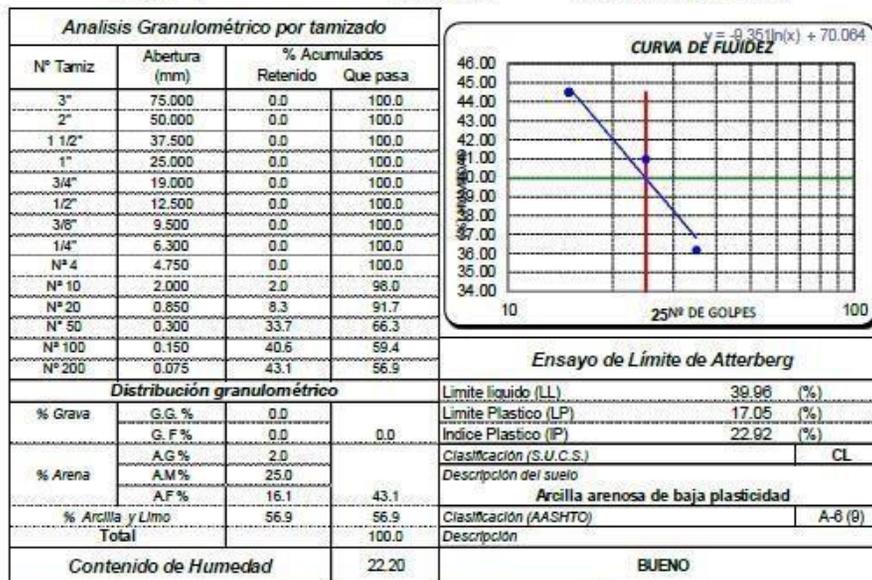

 José Carlos Feroz Ordoñez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata - 14 Muestra: M-1 Profundidad: 0.20m. - 1.70m.



Germán Gastelo Cármon  
  
 José Carlos Forno Hondo Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-14  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad P (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCs	Descripción visual (IN-SITU)	
0.0	A C I E L O  A B I E R T O				Material de Cultivo	
0.20						
			M-1		CL A-6 (9)	Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 39.98% Limite plástico : 22.92% Humedad natural : 22.20%
1.70						

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCELA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata - 15 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

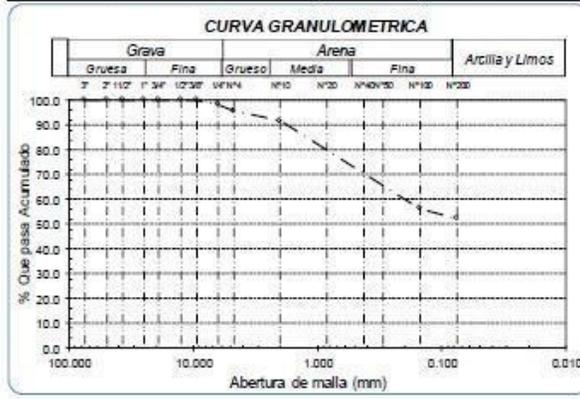
Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	1.7	98.3
N° 4	4.750	4.3	95.7
N° 10	2.000	8.3	91.7
N° 20	0.850	14.9	85.1
N° 50	0.300	37.9	62.1
N° 100	0.150	43.7	56.3
N° 200	0.075	47.7	52.3

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	G.F. %	4.3
% Arena	AG %	4.0	43.4
	AM %	23.6	
	AF %	15.8	
% Arcilla y Limo		52.3	52.3
Total		100.0	100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	36.63 (%)
Límite Plástico (LP)	21.02 (%)
Índice Plástico (IP)	15.61 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL
Descripción del suelo	Arcilla arenosa de baja plasticidad
Clasificación (AASHTO)	A-6 (5)
Descripción	BUENO



German Gustavo Camino  
  
 Juan Carlos Forno Ojeda Arevalo  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123332

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA 2020

Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-15  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción Visual (IN-SITU)	
0.10	A C I E L O  A B I E R T O				Material de Cultivo	
1.50			M-1		CL A-6 (6)	Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 36.63% Limite plástico : 15.61% Humedad natural : 21.48%

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

## INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.126 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata - 16

Muestra: M-1

Profundidad: 0.25m. - 1.60m.

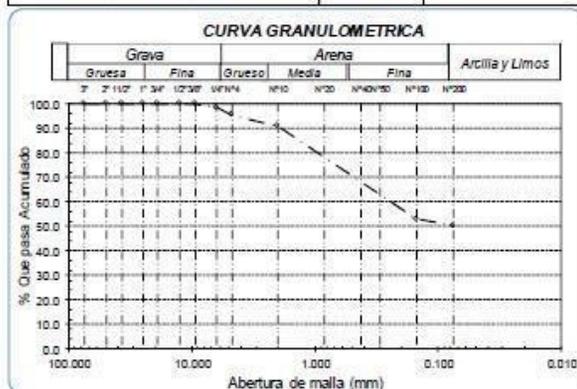
Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	1.5	98.5
N° 4	4.750	4.6	95.4
N° 10	2.000	9.0	91.0
N° 20	0.850	15.3	84.7
N° 50	0.300	40.5	59.5
N° 100	0.150	47.1	52.9
N° 200	0.075	49.7	50.3

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %		
	0.0		
	G. F. %	4.6	4.6
	A.G. %	4.4	
	A.M. %	24.8	
	A.F. %	15.9	45.1
% Arena			
% Arcilla y Limo	50.3	50.3	
Total		100.0	

Ensayo de Limite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	33.04 (%)
Límite Plástico (LP)	19.00 (%)
Índice Plástico (IP)	14.04 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL
Descripción del suelo	Arcilla arenosa de baja plasticidad
Clasificación (AASHTO)	A-6 (4)
Descripción	BUENO



 German Gustavo Cármon

 Este Centro Fermo tiene Acreditación del INACOVA  
 Reg. CIP. 123351



## INFORME DE ENSAYO N° 3207

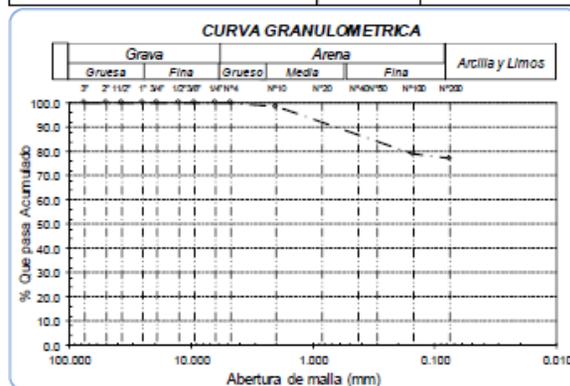
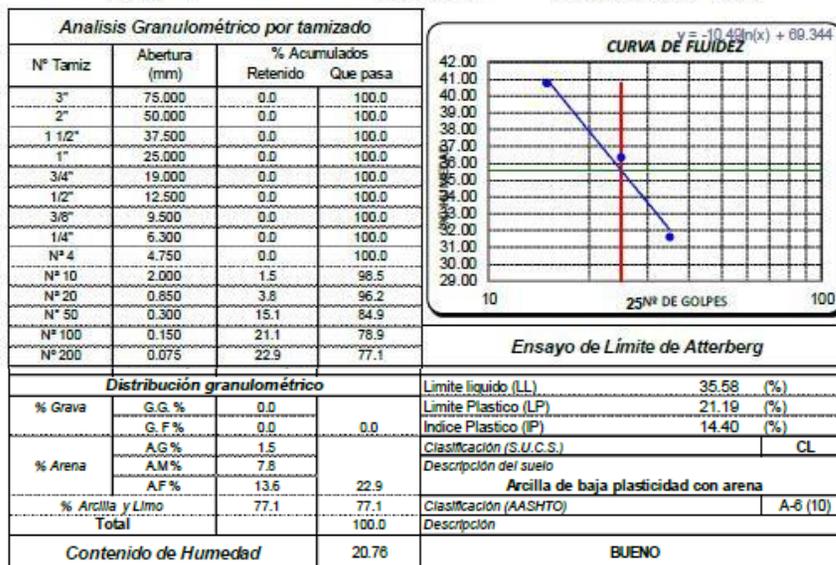
Expediente : 1399 - 2021 L.I.E.M. FERMATI S.A.C.  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCELA UNIÓN - C.P. BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P. BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

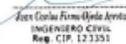
Calicata - 17

Muestra: M-1

Profundidad: 0.15m. - 1.70m.



 German Gastelo Cháñuz


 Juan Carlos Ferra Huelo Ayala  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020

Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-17  
 Nivel freático : No se encontro

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)	
0.0	A C I E L O  A B I E R T O				Material de Cultivo	
0.15						
			M-1		CL A-6 (10)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marrón Claro de consistencia firme Limite liquido : 35.58% Limite plástico : 14.40% Humedad natural : 20.78%
1.70						

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante


 German Gustavo Ojeda


 Juan Carlos Ferrero Ojeda  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCELA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata - 18 Muestra: M-1 Profundidad: 0.25m. - 1.60m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N°4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	0.6	99.4
N° 20	0.850	4.0	96.0
N° 50	0.300	16.9	83.1
N° 100	0.150	22.8	77.2
N° 200	0.075	25.3	74.7

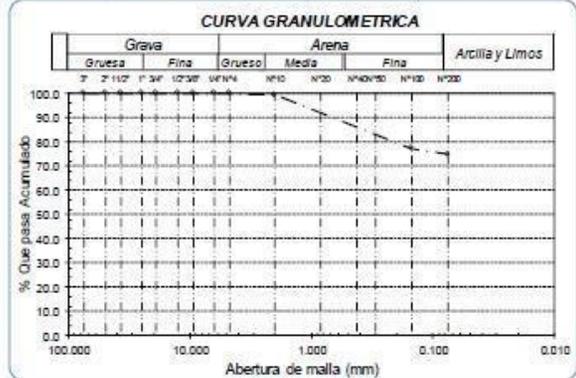
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G %	G.F %	
	0.0	0.0	0.0
	0.6		
% Arena	A.M %	A.F %	25.3
	12.4	12.3	
% Arcilla y Limo		74.7	74.7
Total		100.0	100.0

Ensayo de Limite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	43.93 (%)
Límite Plástico (LP)	25.32 (%)
Índice Plástico (IP)	18.61 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad con arena
Clasificación (AASHTO)	A-7-8 (12)
Descripción	

Contenido de Humedad	
	22.57
	BUENO



German Gastelo Cárminos  
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 José Carlos Forno Ochoa Arends  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 12 3353

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020

Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021      Calicata : C-18  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
	A				Material de Cultivo
0.25	C I E L O				
	A B I E R T O	M-1		CL A-7-6 (12)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 43.83% Limite plástico : 18.61% Humedad natural : 22.57%
1.60					

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

  
 German Gustavo Cármon

  
 Juan Carlos Forno Obledo Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.P. 127353

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120

 [fermatissac@gmail.com](mailto:fermatissac@gmail.com)
 [www.fermatissac.cf](http://www.fermatissac.cf)

INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata - 19

Muestra: M-1

Profundidad: 0.15m. - 1.75m.

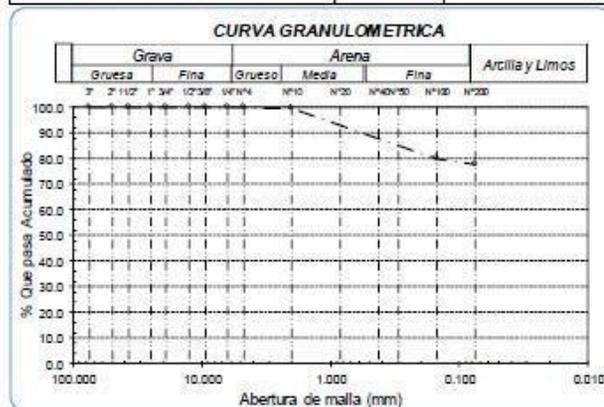
Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	0.4	99.6
N° 20	0.850	3.6	96.4
N° 50	0.300	15.1	84.9
N° 100	0.150	20.0	80.0
N° 200	0.075	22.3	77.7

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	G.F. %	0.0
% Arena	A.S. %	A.M. %	10.5
	A.F. %		11.4
% Arcilla y Limo			77.7
Total			100.0
Contenido de Humedad			21.38

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	40.17 (%)
Límite Plástico (LP)	20.24 (%)
Índice Plástico (IP)	19.92 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	
CL	
Descripción del suelo	
Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)	
A-6 (12)	
Descripción	
BUENO	



German Gustavo Cárdenas  
  
 José Carlos Ferrero Rueda Arévalo  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 12.3353

## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020

Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-19  
 Nivel freático : No se encontro

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O  A B I E R T O				Material de Cultivo
0.15		M-1		CL A-6 (12)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 40.17% Limite plástico : 19.92% Humedad natural : 21.38%
1.75					

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Germán Gastelú Chávez

Abel Carlos Forno Ojeda Arends  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

## INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.I.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e Índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.126: 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata - 20

Muestra: M-1

Profundidad: 0.15m. - 1.65m.

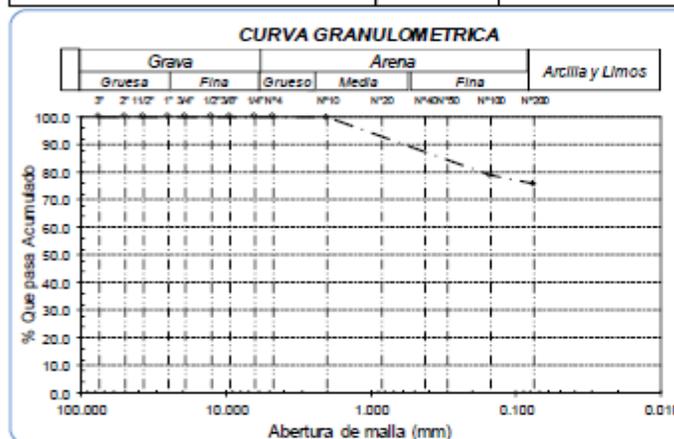
Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N°4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	0.2	99.8
N° 20	0.850	3.2	96.8
N° 50	0.300	15.4	84.6
N° 100	0.150	21.2	78.8
N° 200	0.075	24.2	75.8

Distribución granulométrica		Ensayo de Límite de Atterberg	
% Grava	G.G. %	0.0	41.15 (%)
	S. F %	0.0	22.73 (%)
% Arena	A.G %	0.2	18.42 (%)
	A.M %	10.0	
	A.F %	14.0	CL
% Arcilla y Limo		24.2	
		75.8	
Total		100.0	
Contenido de Humedad		20.21	BUENO

Limite líquido (LL)		Clasificación (S.U.C.S.)	
Limite líquido (LL)	41.15 (%)	CL	
Limite Plástico (LP)	22.73 (%)		
Índice Plástico (IP)	18.42 (%)		
Descripción del suelo		Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)		A-7-6 (12)	
Descripción			



 Juan Gastelo Cármon


 Juan Carlos Ferra-Medina Arends  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020

Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN  
 Fecha de Muestreo : Chichlayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-20  
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad P 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción Visual (IN-SITU)	
	A C I E L O  A B I E R T O				Material de Cultivo	
0.15						
						Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme
			M-1		CL A-7-8 (12)	Limite liquido : 41.15% Limite plástico : 18.42% Humedad natural : 20.21%
1.65						

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C.  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata - 21 Muestra: M-1 Profundidad: 0.15m. - 1.65m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	1.2	98.8
N° 10	2.000	2.7	97.3
N° 20	0.850	6.1	93.9
N° 50	0.300	19.3	80.7
N° 100	0.150	19.9	80.1
N° 200	0.075	21.5	78.5

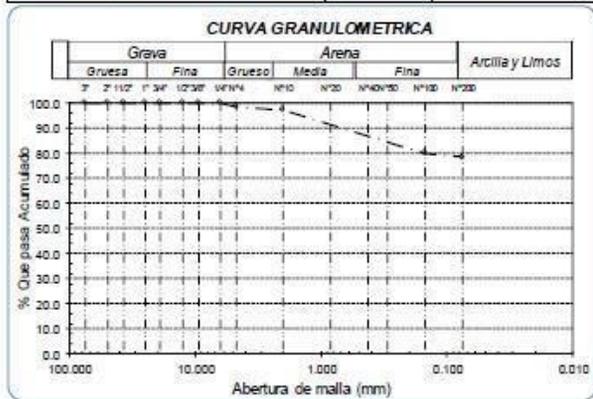
Distribución granulométrica		
% Grava	G.G. %	0.0
	G.F. %	1.2
% Arena	A.G. %	1.5
	A.M. %	10.7
	A.F. %	8.1
% Arcilla y Limo		78.5
Total		100.0

Ensayo de Limite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	33.97 (%)
Límite Plástico (LP)	20.24 (%)
Índice Plástico (IP)	13.72 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL
Descripción del suelo	
Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)	A-6 (9)
Descripción	
BUENO	

Contenido de Humedad	
	22.57



German Gustavo Chávaros  
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 Juan Carlos Franco Medina Arevalo  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNION – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020

Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN  
 Fecha de Muestreo : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021  
 Calicata : C-21  
 Nivel freático : No se encontro

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad P 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
	A C I E L O  A B I E R T O				Material de Cultivo
0.15		M-1		CL A-6 (9)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 33.97% Limite plástico : 13.72% Humedad natural : 22.57%
1.65					

Observaciones:  
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante

  
 German Gustavo Camino

  
 Jorge Carlos Peraza Mendez  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP. 123.391

**INFORME DE ENSAYO N° 3207**

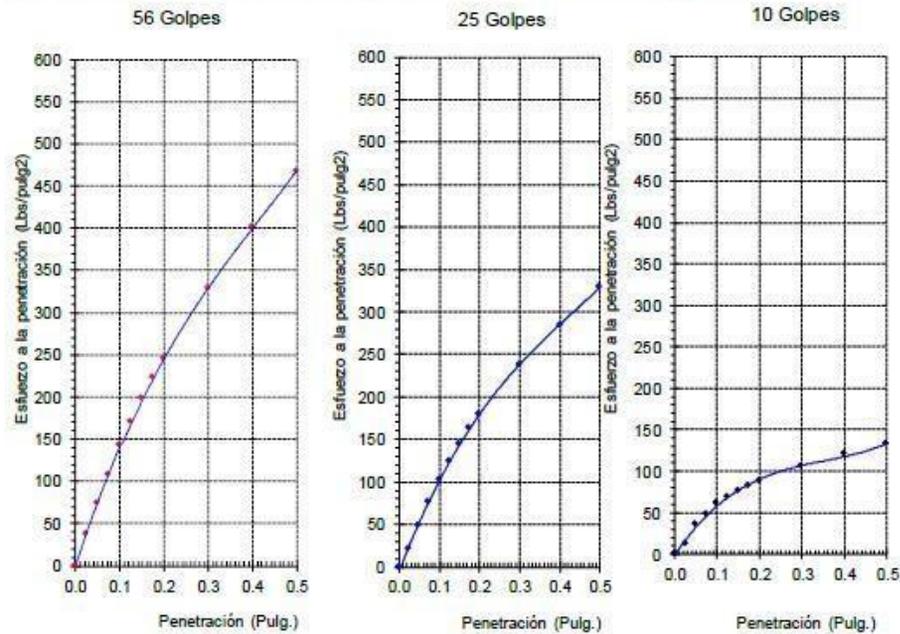
(Pág. 01 de 02)

Expediente N° : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chidayo, 20 de Octubre del 2021

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra : Calicata : C-1  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



## OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.





Germán Góstele Cármon

Juan Carlos Fermo Góstele Areco  
 Ingeniero No. Cármon  
 Reg. CIP. 121351

## INFORME DE ENSAYO N° 3207

(Pág. 02 de 02)

Expediente N° : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chidayo, 20 de Octubre del 2021

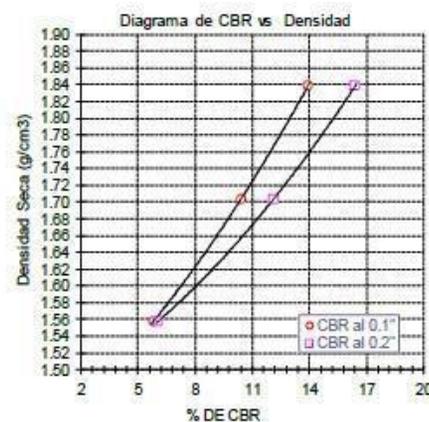
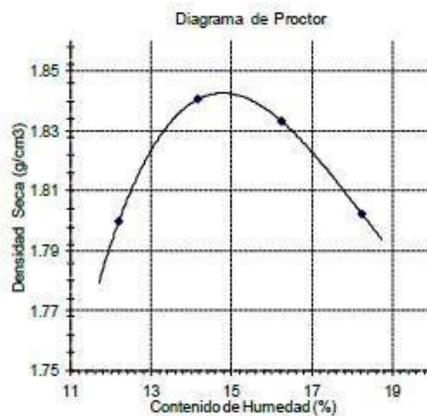
Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Proctor y CBR

Identificación de la muestra : Calicata : C-1  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.842 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	14.9 %

N°	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	13.9	1.839	0.0	0.1"	100	14.0
02	25	10.4	1.703	0.0	0.1"	95	11.9
03	10	5.8	1.557	0.0	0.2"	100	16.5
					0.2"	95	14.1



OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.





## INFORME DE ENSAYO Nº 3207

(Pág. 02 de 02)

Expediente Nº : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chidayo, 20 de Octubre del 2021

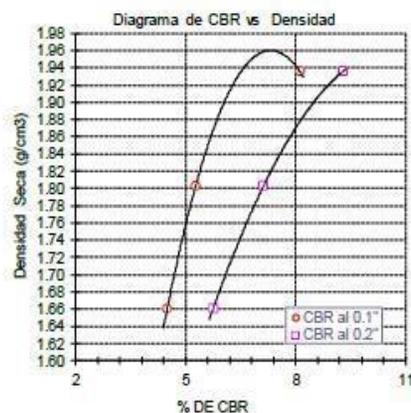
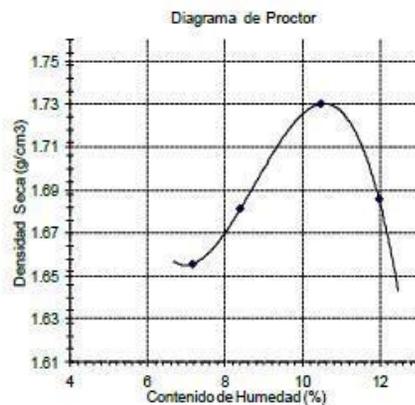
Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Proctor y CBR

Identificación de la muestra Calicata : C-3  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.730 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	10.5 %

Nº	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	8.1	1.836	0.0	0.1"	100	7.53
02	25	5.3	1.803	0.0	0.1"	95	9.37
03	10	4.5	1.660	0.0	0.2"	100	5.98
					0.2"	95	7.46



OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

  
 Germán Gastelo C. Mellos

  
 Juan Carlos Fero Fajalberto  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 523333

**INFORME DE ENSAYO Nº 3207**

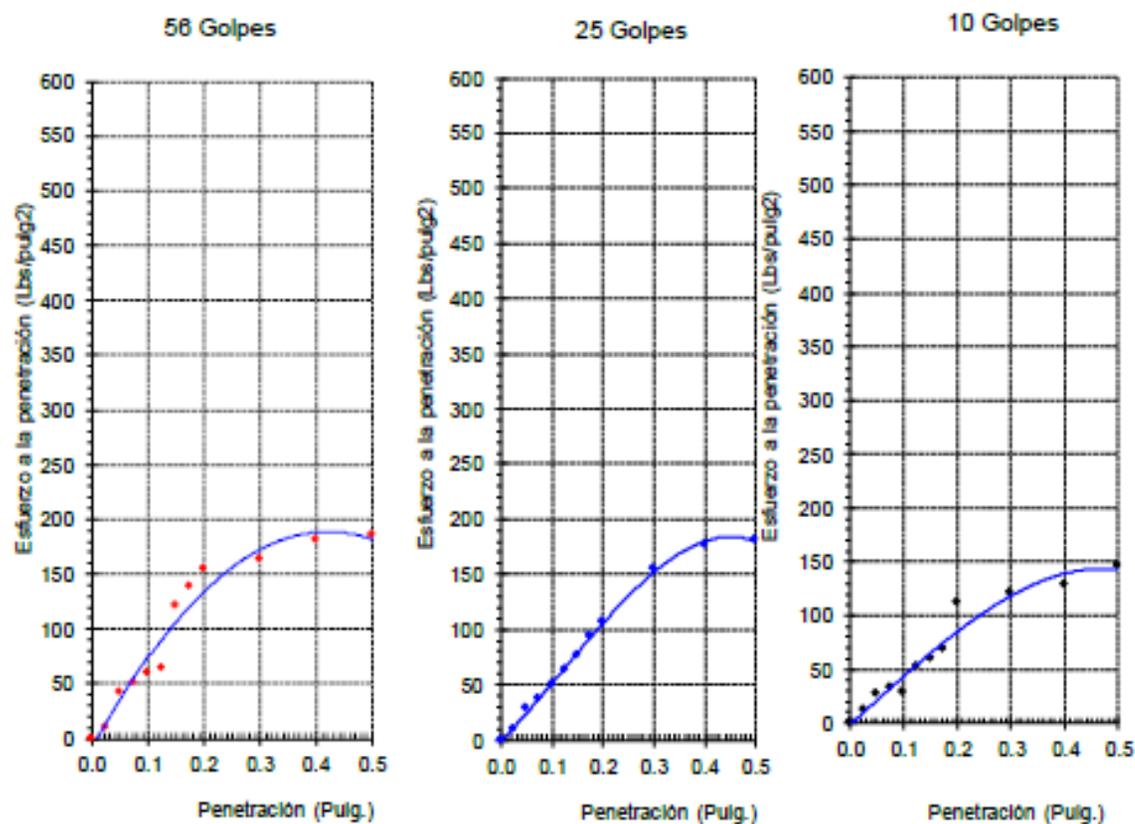
(Pág. 01 de 02)

Expediente Nº : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra : Calicata : C-5  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A: 56, 25 y 10 golpes.

**OBSERVACIONES :**

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

## INFORME DE ENSAYO Nº 3207

(Pág. 02 de 02)

Expediente Nº : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Atención : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL CUTERVO  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chidayo, 20 de Octubre del 2021

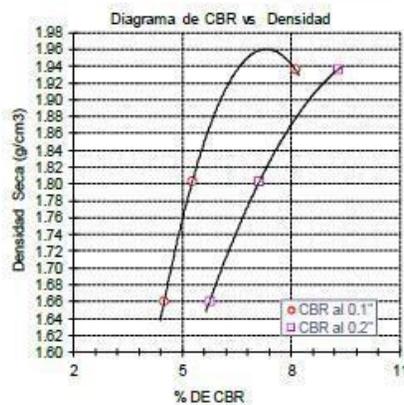
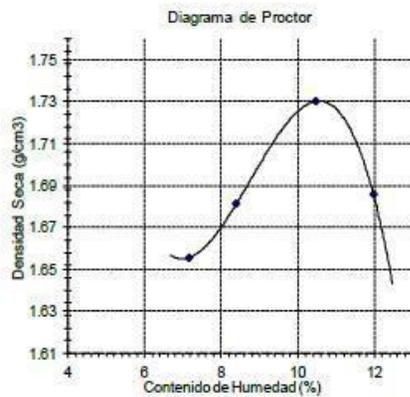
Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de Proctor y CBR

Identificación de la muestra Calicata : C-5  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.730 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	10.5 %

Nº	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pµg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	8.1	1.936	0.0	0.1"	100	7.53
02	25	5.3	1.803	0.0	0.1"	95	9.37
03	10	4.5	1.680	0.0	0.2"	100	5.98
					0.2"	95	7.46



## OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



Jorge Luis Ramos Martínez  
 Ingeniero P.O. Civil  
 No. CIP. 323333

## INFORME DE ENSAYO N° 3207

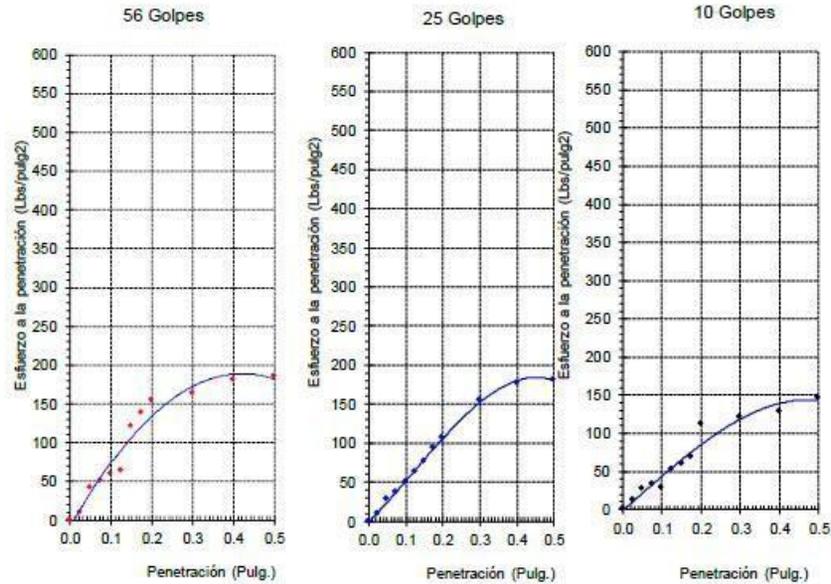
(Pág. 01 de 02)

Expediente N° : 1390 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C.  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Atención : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL CUTERVO  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chidlayo, 20 de Octubre del 2021

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : METODO de ensayo de CBR (relacion de soporte de Califorma) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra : Calicata : C-7  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

## DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



 Germán Gabriel Chávez


 Aron Torres Ferra  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123353

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120

 [fermatisac@gmail.com](mailto:fermatisac@gmail.com)
 [www.fermatisac.cf](http://www.fermatisac.cf)

**INFORME DE ENSAYO Nº 3207**

(Pág. 02 de 02)

Expediente Nº : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C.  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Atención : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL CUTERVO  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA.  
 Fecha de emisión : Chidayo, 20 de Octubre del 2021

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1553

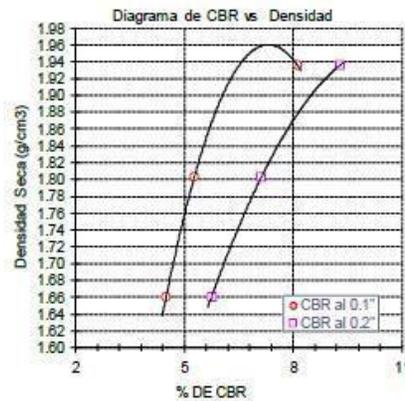
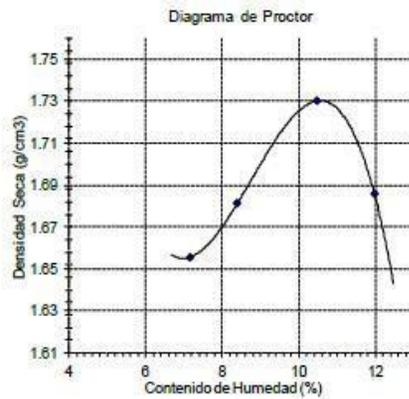
Norma : Método de ensayo de CBR (resolución de suplete de Laboratorio) de suelos compactados en el laboratorio. / La Ley 27114 del Director V. CBR

Identificación de la muestra Calicata : C-7  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.730 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	10.4 %

Nº	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	8.1	1.936	0.0	0.1"	100	7.53
02	25	5.3	1.803	0.0	0.1"	95	9.88
03	10	4.5	1.660	0.0	0.2"	100	5.98
					0.2"	95	7.46



 Germán Giselle Chávez


 José Carlos Forno López Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123333


 964423859 - 943011231


 Ca. José Galvez N° 120


 fermatisac@gmail.com


 www.fermatisac.cf

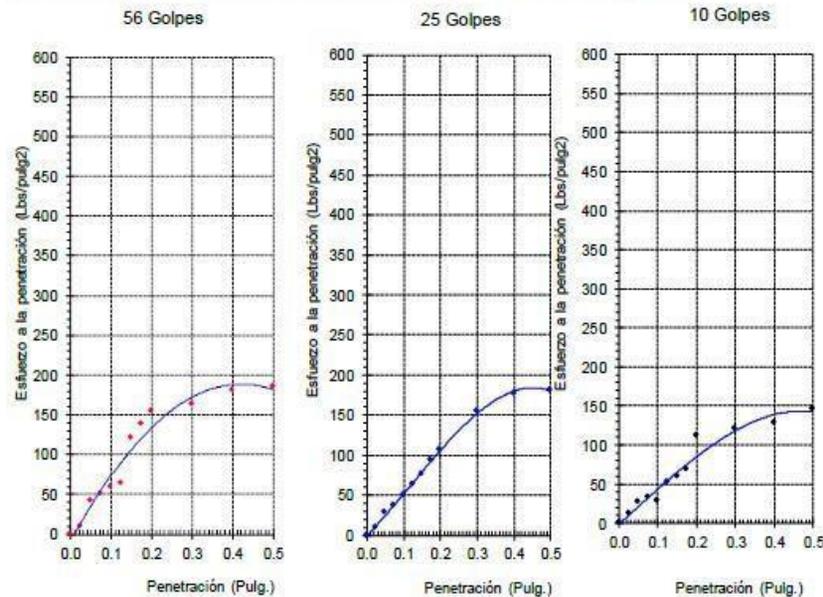
**INFORME DE ENSAYO N° 3207**

(Pág. 01 de 02)

Expediente N° : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C.  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chidlayo, 20 de Octubre del 2021

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra : Calicata : C-9  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

**DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.****OBSERVACIONES :**

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 German Gastelo Córdova  

 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  

 Juan Carlos Fermo Hildebrand  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123153

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatiasac@gmail.com

www.fermatisaac.cf

## INFORME DE ENSAYO Nº 3207

(Pág. 02 de 02)

Expediente Nº : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chidayo, 20 de Octubre del 2021

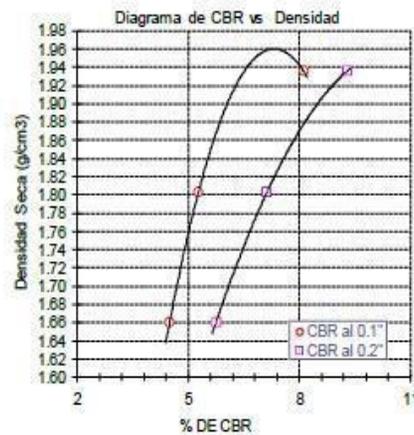
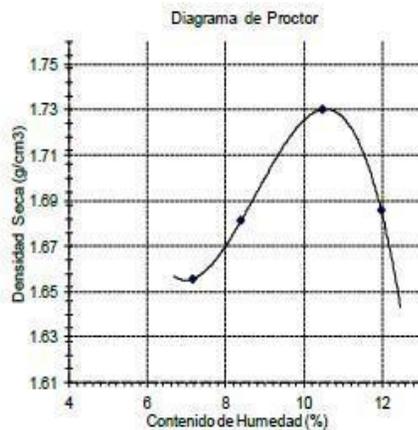
Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Proctor y CBR

Identificación de la muestra Calicata : C-9  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.730 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	10.4 %

Nº	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	8.1	1.936	0.0	0.1"	100	7.53
02	25	5.3	1.803	0.0	0.1"	95	9.88
03	10	4.5	1.660	0.0	0.2"	100	5.98
					0.2"	95	7.46



## OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

  
 Germán Gasco Chelinos



  
 Aracelis Fomonte Arends  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 523253

## INFORME DE ENSAYO N° 3207

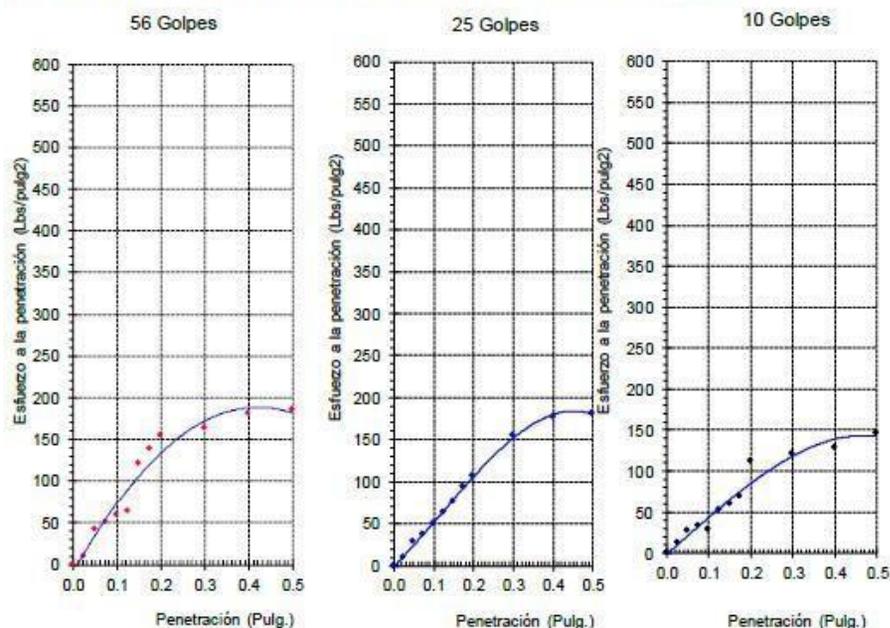
(Pág. 01 de 02)

Expediente N° : 1309 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C.  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNION – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chilayo, 20 de Octubre del 2021

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra : Calicata : C-11  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



## OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 Germán Gastelo Chávez


 Juan Carlos Fermoyle Areña  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123353

## INFORME DE ENSAYO Nº 3207

(Pág. 02 de 02)

Expediente Nº : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chidayo, 20 de Octubre del 2021

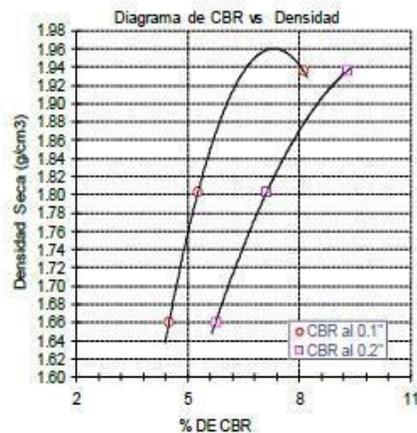
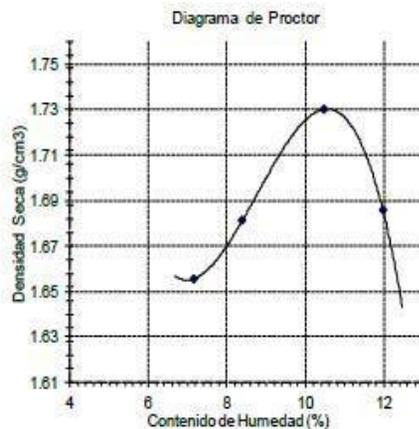
Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Proctor y CBR

Identificación de la muestra : Calicata : C-11  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.730 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	10.5 %

Nº	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	8.1	1.936	0.0	0.1"	100	7.53
02	25	5.3	1.803	0.0	0.1"	95	9.37
03	10	4.5	1.680	0.0	0.2"	100	5.98
					0.2"	95	7.46



## OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 Germán Gustavo Cárdenas


 Arsenio Carlos Peraza  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 327353

## INFORME DE ENSAYO N° 3207

(Pág. 02 de 02)

Expediente N° : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

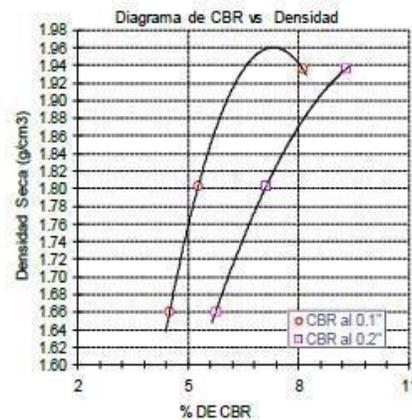
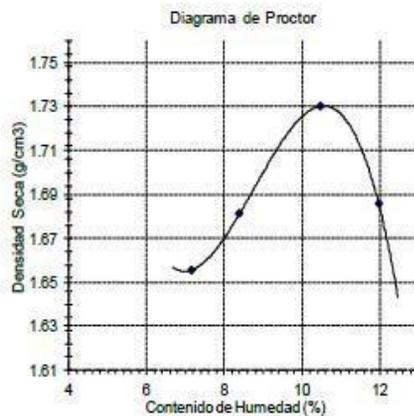
Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Proctor y CBR

Identificación de la muestra : Calicata : C-11  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.730 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	10.5 %

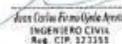
N°	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	8.1	1.936	0.0	0.1"	100	7.53
02	25	5.3	1.803	0.0	0.1"	95	9.37
03	10	4.5	1.660	0.0	0.2"	100	5.98
					0.2"	95	7.46



OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 Gerardo Gustavo Chávez


 Aracelis Forno Utrilla Areña  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 323353

**INFORME DE ENSAYO Nº 3207**

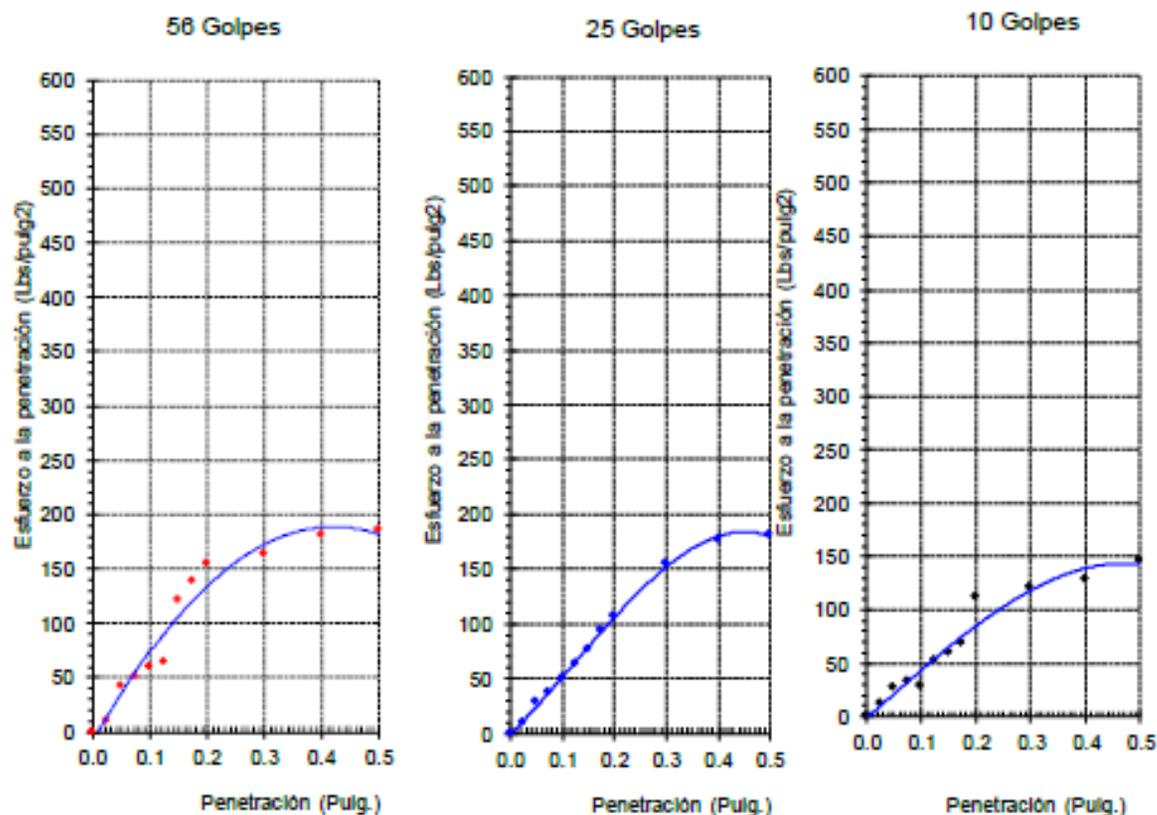
(Pág. 01 de 02)

Expediente Nº : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra Calicata : C-13  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A: 56, 25 y 10 golpes.

**OBSERVACIONES :**

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

**INFORME DE ENSAYO N° 3207**

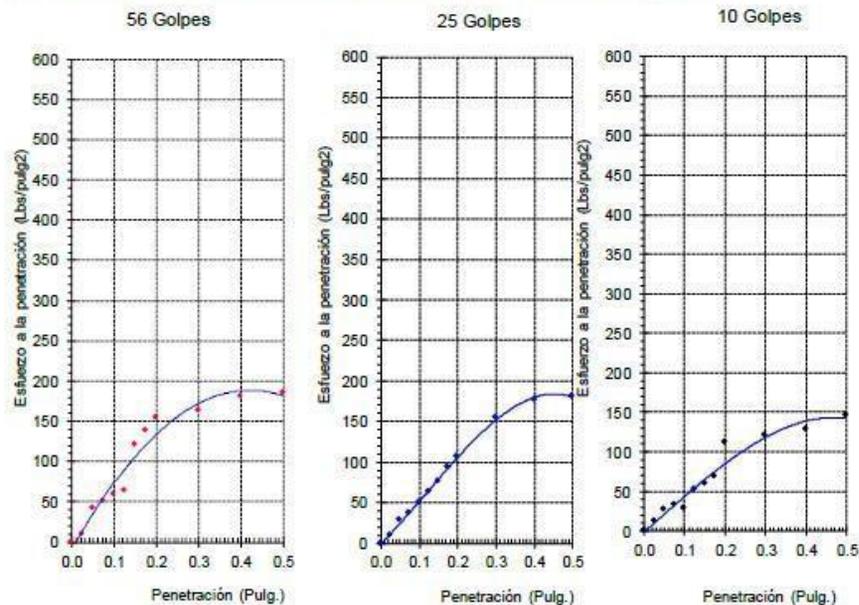
(Pág. 01 de 02)

Expediente N° : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C.  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chidayo, 20 de Octubre del 2021

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra : Calicata : C-15  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.

**OBSERVACIONES :**

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 Germán Gastelo Cárdenas  

 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  

 Juan Carlos Fermoyle Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123353

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120

 [fermatisac@gmail.com](mailto:fermatisac@gmail.com)
 [www.fermatisac.cf](http://www.fermatisac.cf)

**INFORME DE ENSAYO Nº 3207**

(Pág. 02 de 02)

Expediente Nº : 1399 - 2021 I.E.M. FERMATI S.A.C.  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chidayo, 20 de Octubre del 2021

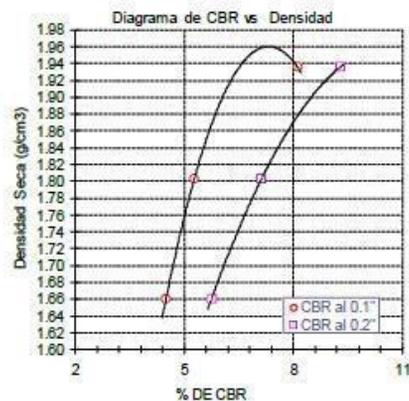
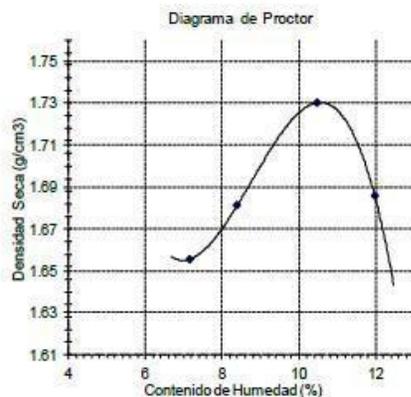
Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de Proctor y CBR

Identificación de la muestra Calicata : C-15  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.740 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	10.5 %

Nº	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDG	CBR (%)
01	56	8.1	1.936	0.0	0.1"	100	6.89
02	25	5.3	1.803	0.0	0.1"	95	9.24
03	10	4.5	1.660	0.0	0.2"	100	5.58
					0.2"	95	6.59



OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 Germán Gastelo Cármona


 Juan Carlos Fermoyle Arevalo  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123333


964423859 - 943011231



Ca. José Galvez N° 120



fermatisac@gmail.com



www.fermatisac.cf

## INFORME DE ENSAYO N° 3207

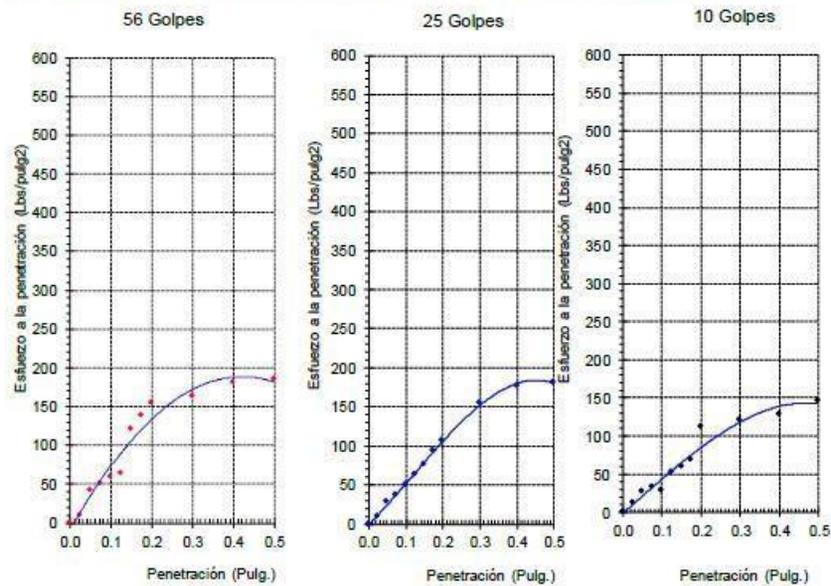
(Pág. 01 de 02)

Expediente N° : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chidlayo, 20 de Octubre del 2021

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra : Calicata : C-17  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



## OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.





Germán Gastelo Cármona  
 Aracelis Forno Utrilla Arce  
 Ingeniero Civil, N.º CIP. 523358

## INFORME DE ENSAYO N° 3207

(Pág. 02 de 02)

Expediente N° : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chidayo, 20 de Octubre del 2021

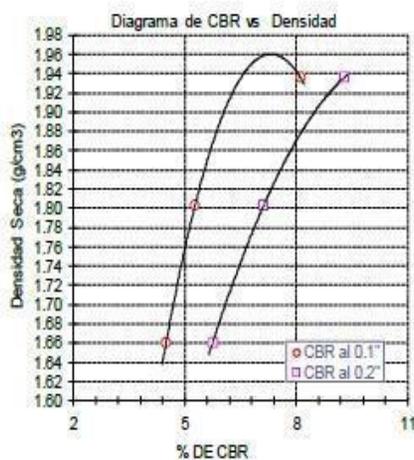
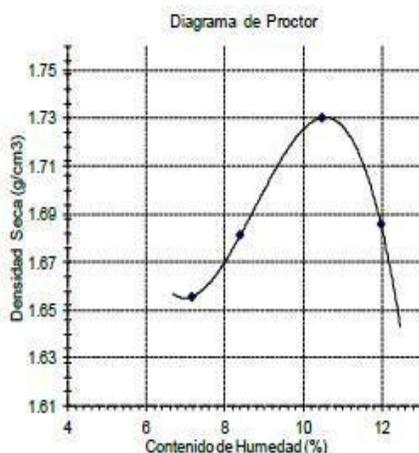
Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Proctor y CBR

Identificación de la muestra : Calicata : C-17  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.730 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	10.4 %

N°	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	8.1	1.936	0.0	0.1"	100	7.53
02	25	5.3	1.803	0.0	0.1"	95	9.88
03	10	4.5	1.680	0.0	0.2"	100	5.98
					0.2"	95	7.46



## OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 Germán Gastelo Cármona


 Alex Carlos Forno Ujeda Ayala  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.P. 123333

## INFORME DE ENSAYO N° 3207

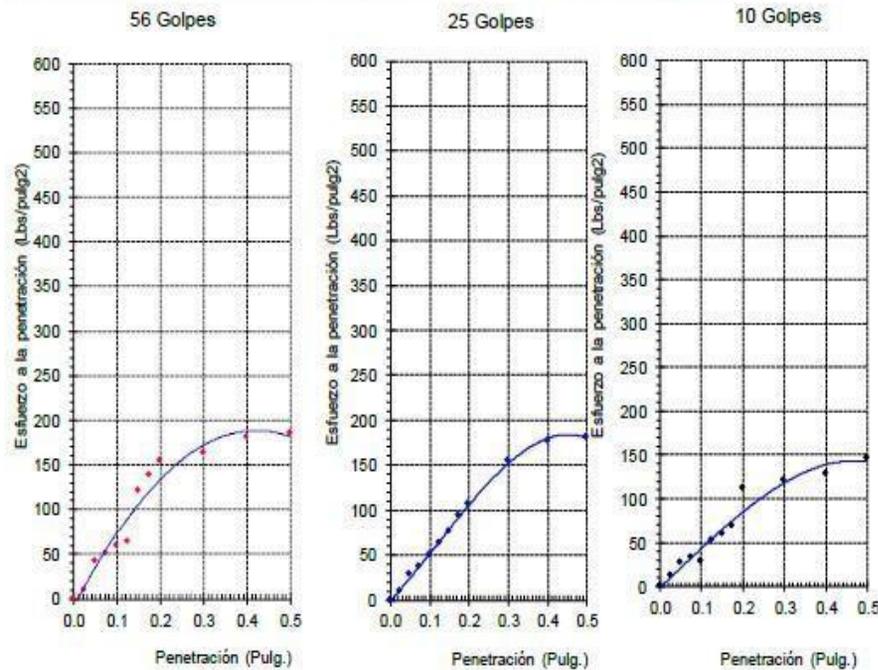
(Pág. 01 de 02)

Expediente N° : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C.  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chidayo, 20 de Octubre del 2021

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra : Calicata : C-21  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



## OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



Germán Gastelo Chávez  
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 Inge. Gerardo Fermoyle Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123355

**INFORME DE ENSAYO N° 3207**

(Pág. 02 de 02)

Expediente N° : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chidayo, 20 de Octubre del 2021

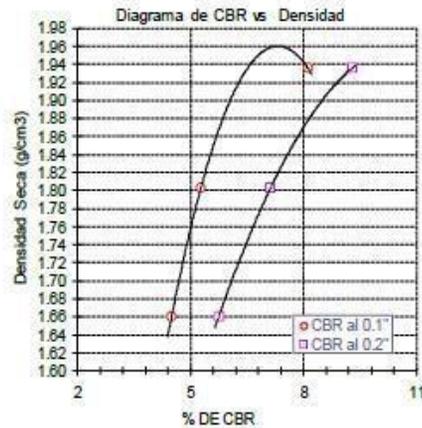
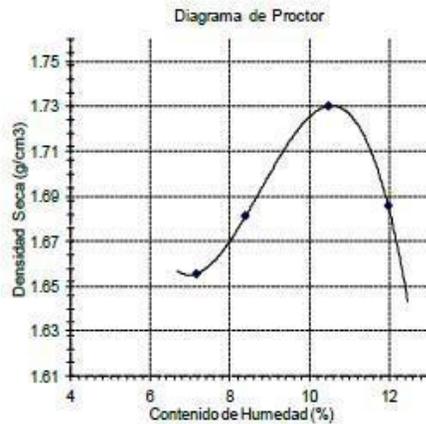
Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Proctor y CBR

Identificación de la muestra : Calicata : C-21  
 Muestra : M-1  
 Profundidad : 0.10m - 1.50m

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.740 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	10.5 %

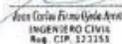
N°	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	8.1	1.936	0.0	0.1"	100	7.53
02	25	5.3	1.803	0.0	0.1"	95	9.37
03	10	4.5	1.660	0.0	0.2"	100	5.98
					0.2"	95	7.46



OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 Germán Gasco Chávaros


 Jorge Luis Ramos Martínez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123353

## IMAGEN 6 ENSAYO DE AGUA



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

### INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

Parametros	Unidad	Resultado
Ph	-	7.15
STD	mg/L	1.805
Carbonato	mg/Kg	0
Bicarbonato	mg/Kg	419
Cloruro	mg/Kg	780
Sulfato	mg/Kg	606

  
 Germán Gastelo Cármon



  
 Arsen Carlos Forno Hualde Arends  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 122332

 964423859 - 943011231

 Ca. José Galvez N° 120

 [fermalisac@gmail.com](mailto:fermalisac@gmail.com)

 [www.fermalisac.cf](http://www.fermalisac.cf)

## INFORME DE ENSAYO N° 3207

Expediente N° : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Peticionario : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Atención : GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
 Obra : "MEDORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020"  
 Ubicación : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

## DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

## CEMENTO:

- 1.- Tipo de cemento : Tipo MS Pacasmayo  
 2.- Peso específico : 2950 Kg/m<sup>3</sup>

## AGREGADOS :

## Agregado fino :

- Cantera : Cantera Conchan
- |                                    |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1.- Peso específico de masa        | 2.621 gr/cm <sup>3</sup>  |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.6302 gr/cm <sup>3</sup> |
| 3.- Peso unitario suelto           | 1474 Kg/m <sup>3</sup>    |
| 4.- Peso unitario compactado       | 1623 Kg/m <sup>3</sup>    |
| 5.- % de absorción                 | 0.4 %                     |
| 6.- Contenido de humedad           | 8.2 %                     |
| 7.- Módulo de fineza               | 2.566                     |

## Agregado grueso :

- Cantera : Cantera Cuyumalca
- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1.- Peso específico de masa        | 2.560 gr/cm <sup>3</sup> |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.592 gr/cm <sup>3</sup> |
| 3.- Peso unitario suelto           | 1280 Kg/m <sup>3</sup>   |
| 4.- Peso unitario compactado       | 1460 Kg/m <sup>3</sup>   |
| 5.- % de absorción                 | 1.2 %                    |
| 6.- Contenido de humedad           | 5.9 %                    |
| 7.- Tamaño máximo                  | 1 1/2" Pulg.             |
| 8.- Tamaño máximo nominal          | 1" Pulg.                 |

## Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
N° 04	1.5	98.5
N° 08	3.2	95.3
N° 16	14.6	80.7
N° 30	30.1	50.6
N° 50	32.5	18.0
N° 100	17.6	0.4
Fondo	0.4	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	5.3	94.7
3/4"	49.5	45.2
1/2"	41.3	3.9
3/8"	3.4	0.5
N° 04	0.3	0.2
N° 08	0.0	0.2
N° 16	0.0	0.2
Fondo	0.2	0.0

## Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas  
 Peso unitario del concreto fresco : 2300 Kg/m<sup>3</sup>  
 Resistencia promedio a los 3 días : 141 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Porcentaje promedio a los 3 días : 67 %  
 Resistencia promedio a los 7 días : 174 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Porcentaje promedio a los 7 días : 83 %  
 Factor cemento por M<sup>3</sup> de concreto : 9.9 bolsas/m<sup>3</sup>  
 Relación agua cemento de diseño : 0.617

## Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	421 Kg/m <sup>3</sup>	: Tipo MS Pacasmayo
Agua	260 L	: Potable de la zona
Agregado fino	708 Kg/m <sup>3</sup>	: Cantera Conchan
Agregado grueso	944 Kg/m <sup>3</sup>	: Cantera Cuyumalca

	Cemento	Arena	Piedra	Agua
Proporción en peso :	1.00	1.68	2.24	26.2
Proporción en volumen :	1.00	1.71	2.63	26.2


 Gerardo Gustavo Cárdenas


 Aron Carlos Poma Ojeda Arco  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 12333

IMAGEN 7 ENSAYOS DE CANTERA



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO N° 3207

(PÁGINA 01 de 01)

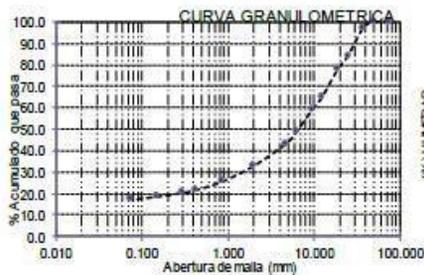
Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Atención : GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020\*

Lugar : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.  
 REFERENCIA : N.T.P. 339.028 ASTM D-422  
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, Límite plástico, e Índice de plasticidad de suelos.  
 REFERENCIA : N.T.P. 339.029 ASTM D-438  
 ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo  
 REFERENCIA : N.T.P. 339.027

Cantera : Chuyabamba Muestra : Afimado

Mallas		% Acumulado		Distribución granulométrica		
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa			
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	22.2
2"	50.00	0.0	100.0		G.F. %	34.8
1 1/2"	37.50	3.0	97.0		A.G. %	10.3
1"	25.00	16.0	84.0	% Arena	A.M. %	11.2
3/4"	19.00	22.2	77.8		A.F. %	4.4
1/2"	12.50	35.1	64.9	% Arcilla y Limo		17.3
3/8"	9.50	41.2	58.8		Total	100.0
1/4"	6.30	51.2	48.8	Límite líquido	%	24.5
Nº4	4.75	56.8	43.2	Límite plástico	%	20.7
Nº10	2.00	67.1	32.9	Índice de plasticidad	%	3.8
Nº20	0.850	74.4	25.6	Clasificación SUICS		GC
Nº40	0.425	78.3	21.7	Clasificación AASHTO		A-1-b (0)
Nº50	0.300	79.5	20.5	Denominación :		
Nº100	0.150	81.4	18.6	Grava arcillosa con arena		
Nº200	0.075	82.7	17.3			



OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

Germán Gascón Cárdenas



Area Gerente y Asesoría Técnica  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123338

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

**INFORME DE ENSAYO N° 3207**

(Pág. 01 de 02)

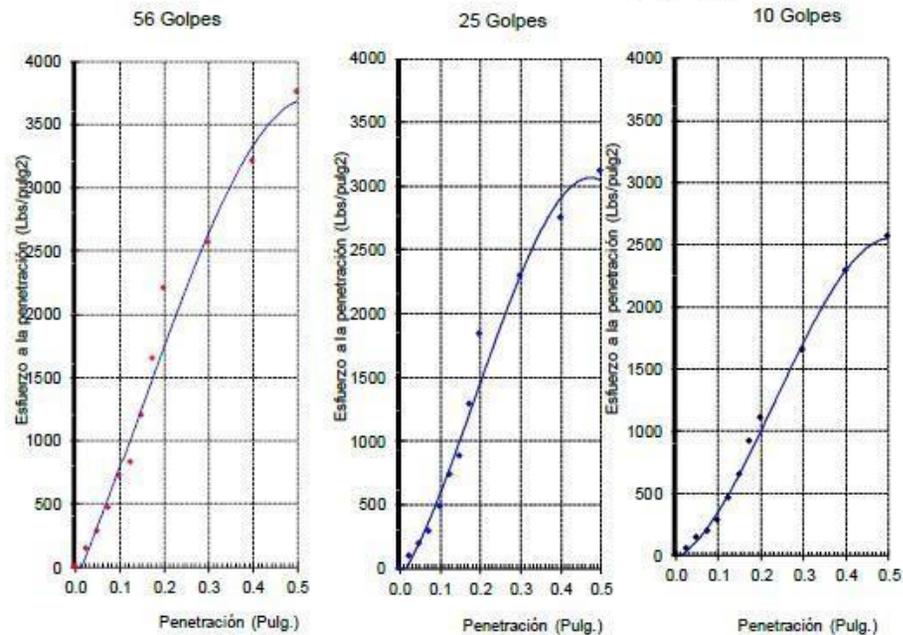
Expediente N° : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C.  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Atención : GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020\*  
 Ubicación : LA UNIÓN – C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA.  
 Fecha de emisión : Chidayo, 20 de Octubre del 2021

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

## Identificación de la muestra

Muestra : Afirmado  
 Cantera : Chuyabamba

## DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



## OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



## INFORME DE ENSAYO N° 3207

(Pág. 02 de 02)

Expediente N° : 1309 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante : JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ  
 Atención : GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
 Obra : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE CRUCE LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA, 2020  
 Ubicación : LA UNIÓN - C.P BUENOS AIRES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 20 de Octubre del 2021

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
 Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Proctor y CBR

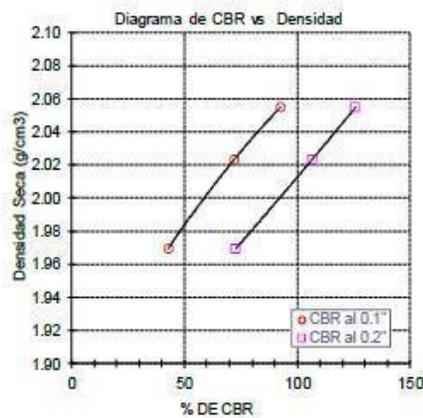
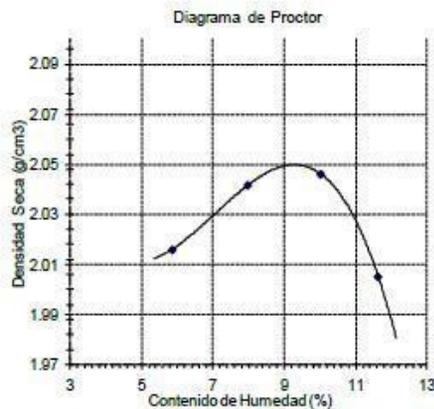
## Identificación de la muestra

Muestra : Afirmado  
 Cantera : Chuyabamba

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	2.050 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	9.3 %

N°	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	92.6	2.055	0.9	0.1"	100	89.8
02	25	72.1	2.023	1.0	0.1"	95	42.8
03	10	42.8	1.969	1.2	0.2"	100	122.9
					0.2"	95	72.8



## OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



TAMICES		% QUE PASA	AFIRMADO					
(Pul)	(mm)		A - 1	A - 2	C	D	E	F
3"	75.000	100.0						
2"	50.000	100.0	100 - 100					
1 1/2"	37.500	97.0	100 - 100					
1"	25.000	94.0	90 - 100	100 - 100	100 - 100	100 - 100	100 - 100	100 - 100
3/4"	19.000	77.8	65 - 100	80 - 100	65 - 100	65 - 100	-	-
1/2"	12.500	64.9	-	-	-	-	-	-
3/8"	9.500	58.8	45 - 80	65 - 100	50 - 85	60 - 100	-	-
1/4"	6.300	48.8	-	-	-	-	-	-
Nº4	4.750	43.2	30 - 65	50 - 85	35 - 65	50 - 85	55 - 100	70 - 100
Nº10	2.000	32.9	22 - 52	33 - 67	22 - 50	40 - 70	40 - 100	55 - 100
Nº20	0.850	25.6	-	-	-	-	-	-
Nº40	0.425	21.7	15 - 35	20 - 45	15 - 30	25 - 45	20 - 50	30 - 70
Nº50	0.300	20.5	-	-	-	-	-	-
Nº100	0.150	18.6	-	-	-	-	-	-
Nº200	0.075	17.3	5 - 20	5 - 20	5 - 15	5 - 20	6 - 20	8 - 25
CONDICIÓN			SI	NO	NO	NO	NO	NO

ENSAYOS	CANTERA	PARAMETRO	CONDICIÓN
Límite Líquido (%)	24.5	35 Máx.	SI
Índice de Plasticidad (%)	3.8	4 al 12	SI

TAMICES		% QUE PASA	SUB BASE GRANULAR			
(Pul)	(mm)		A	B	C	D
3"	75.000	100.0				
2"	50.000	100.0	100 - 100	100 - 100		
1 1/2"	37.500	97.0	-	-		
1"	25.000	84.0	-	75 - 95	100 - 100	100 - 100
3/4"	19.000	77.8	-	-	-	-
1/2"	12.500	64.9	-	-	-	-
3/8"	9.500	58.8	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
1/4"	6.300	48.8	-	-	-	-
Nº4	4.750	43.2	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
Nº10	2.000	32.9	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
Nº20	0.850	25.6	-	-	-	-
Nº40	0.425	21.7	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
Nº50	0.300	20.5	-	-	-	-
Nº100	0.150	18.6	-	-	-	-
Nº200	0.075	17.3	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15
CONDICIÓN			NO	SI	NO	NO

ENSAYOS	CANTERA	PARAMETRO	CONDICIÓN
Límite Líquido (%)	24.5	25 Máx.	SI
Índice de Plasticidad (%) < 3.000 msnm	3.8	6 Máx.	SI
Índice de Plasticidad (%) ≥ 3.000 msnm	3.8	4 Máx.	SI

EE: Ejes Equivalentes / msnm: Metros sobre nivel del mar.

  
 Germán Gastelo Cármona



  
 Juan Carlos Ferrero Urdal Arce  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

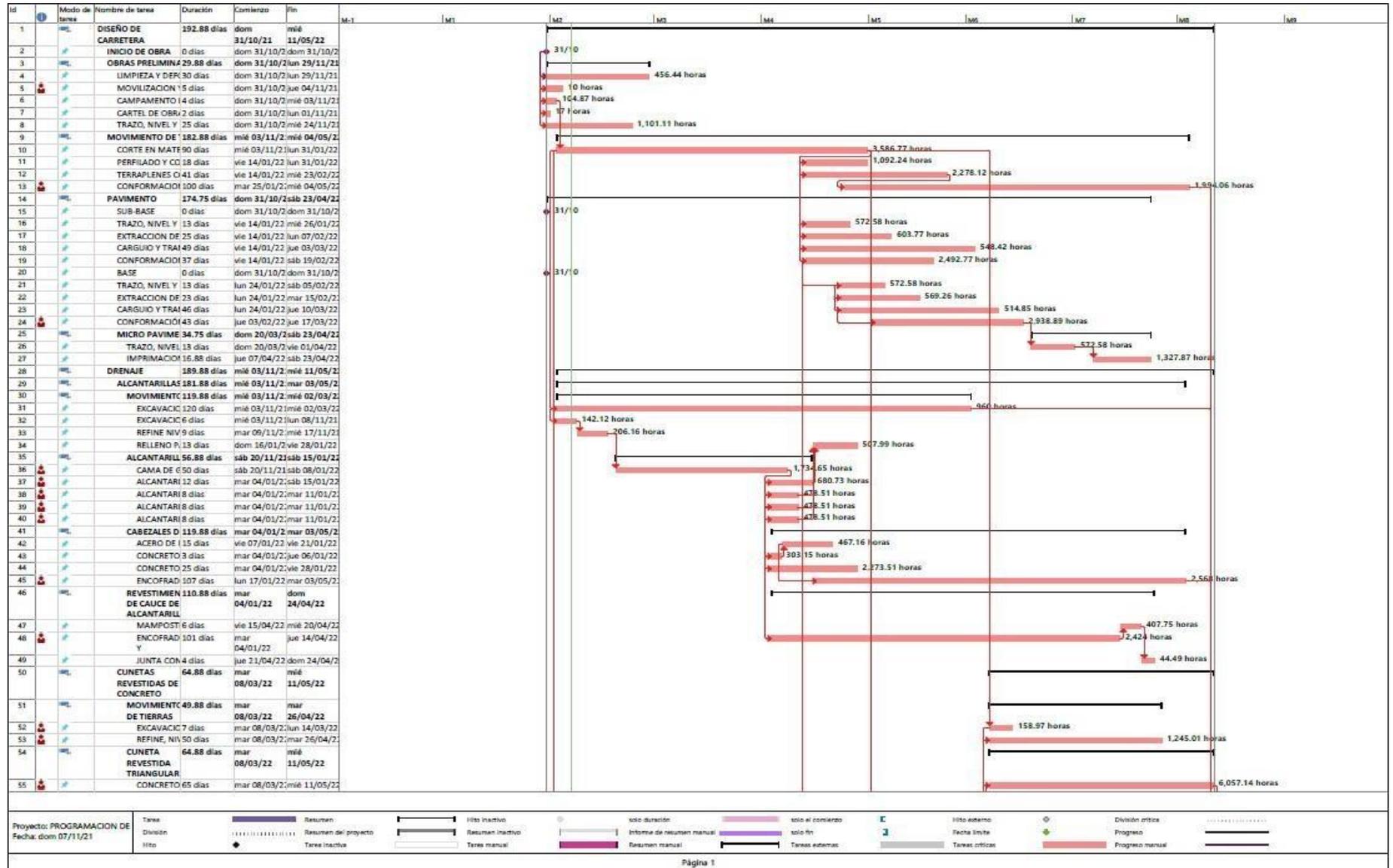
964423859 - 943011231

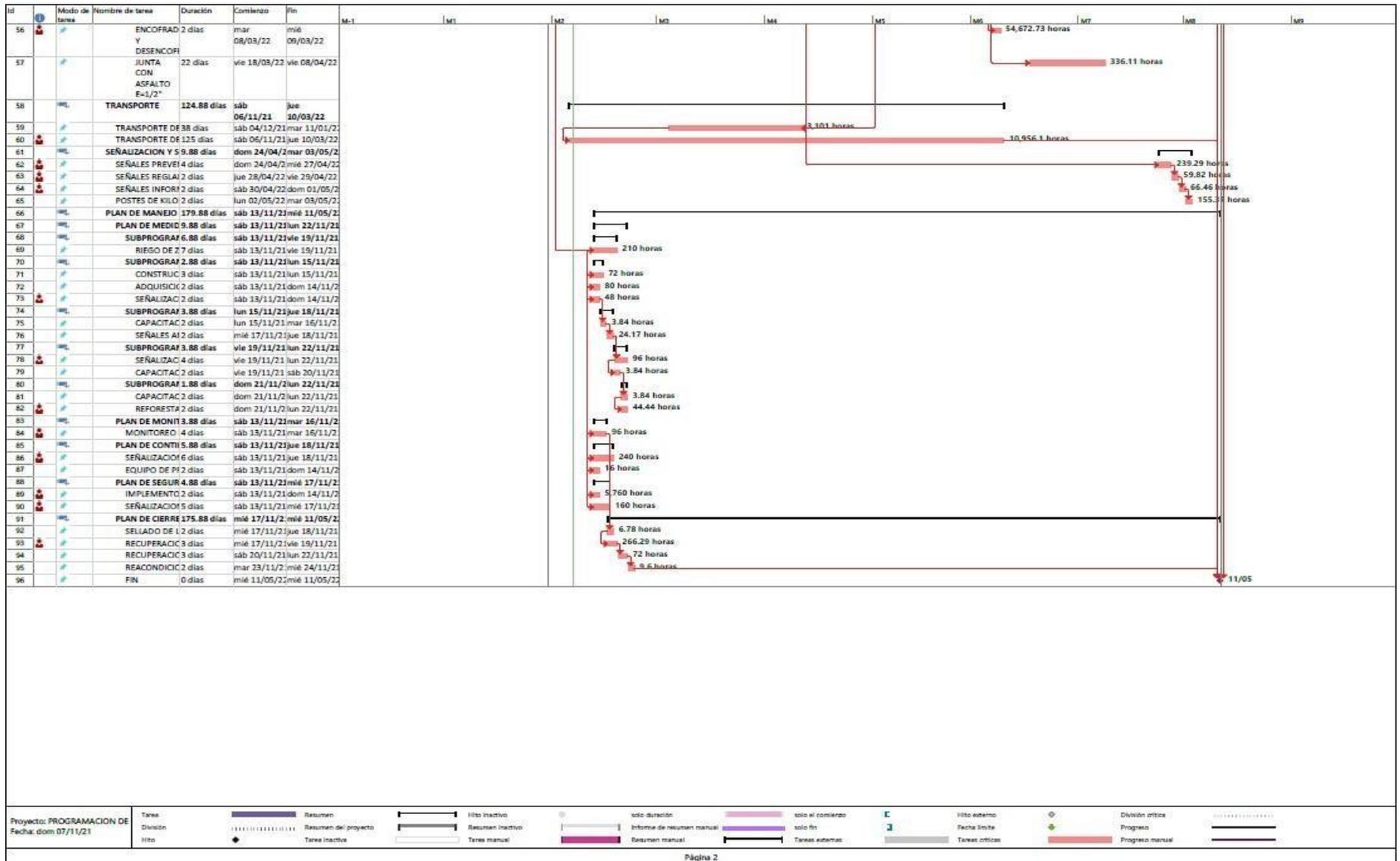
Ca. José Galvez N° 120

fermalisac@gmail.com

www.fermalisac.cf

IMAGEN 8 PROGRAMACIÓN DE OBRA





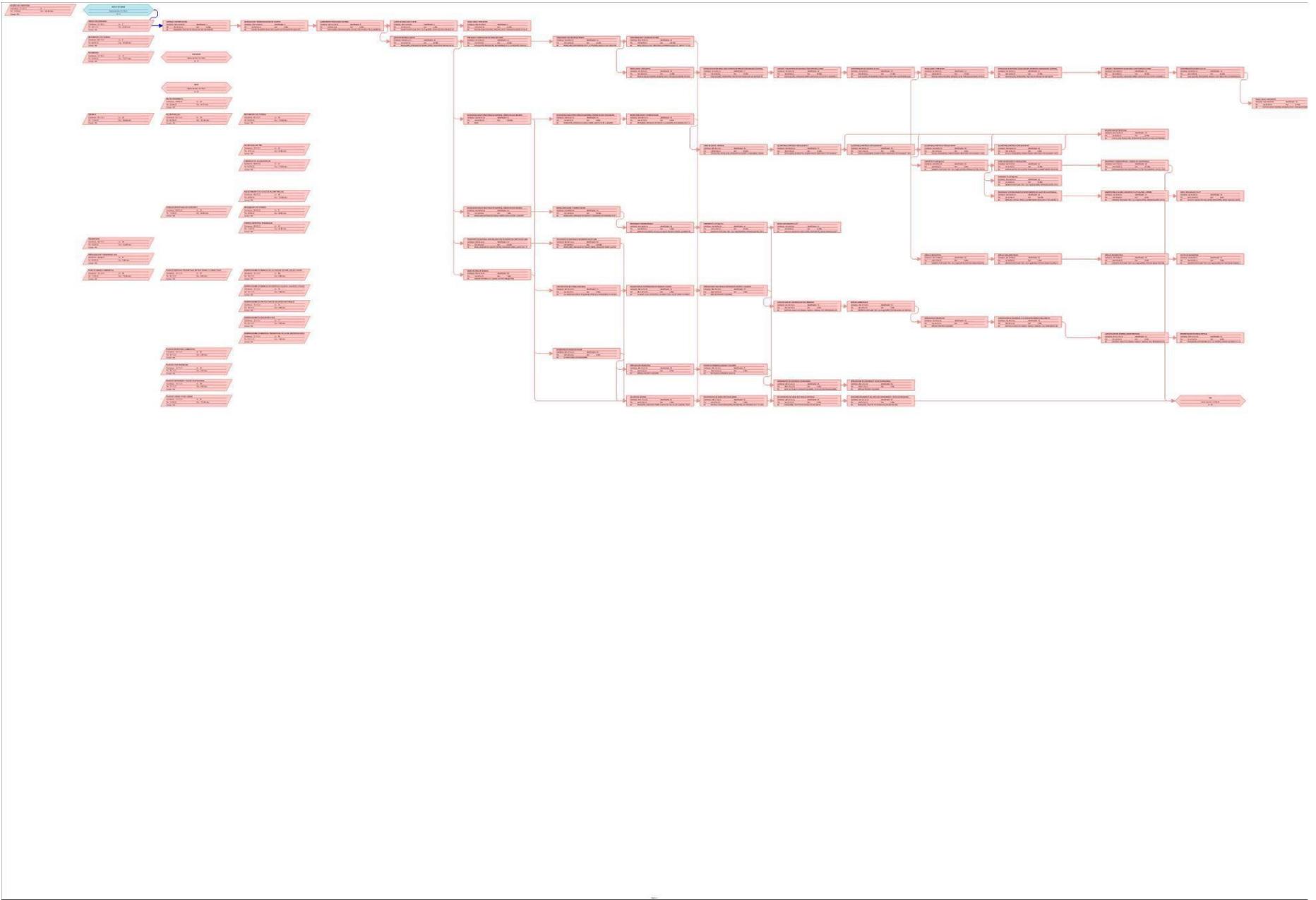
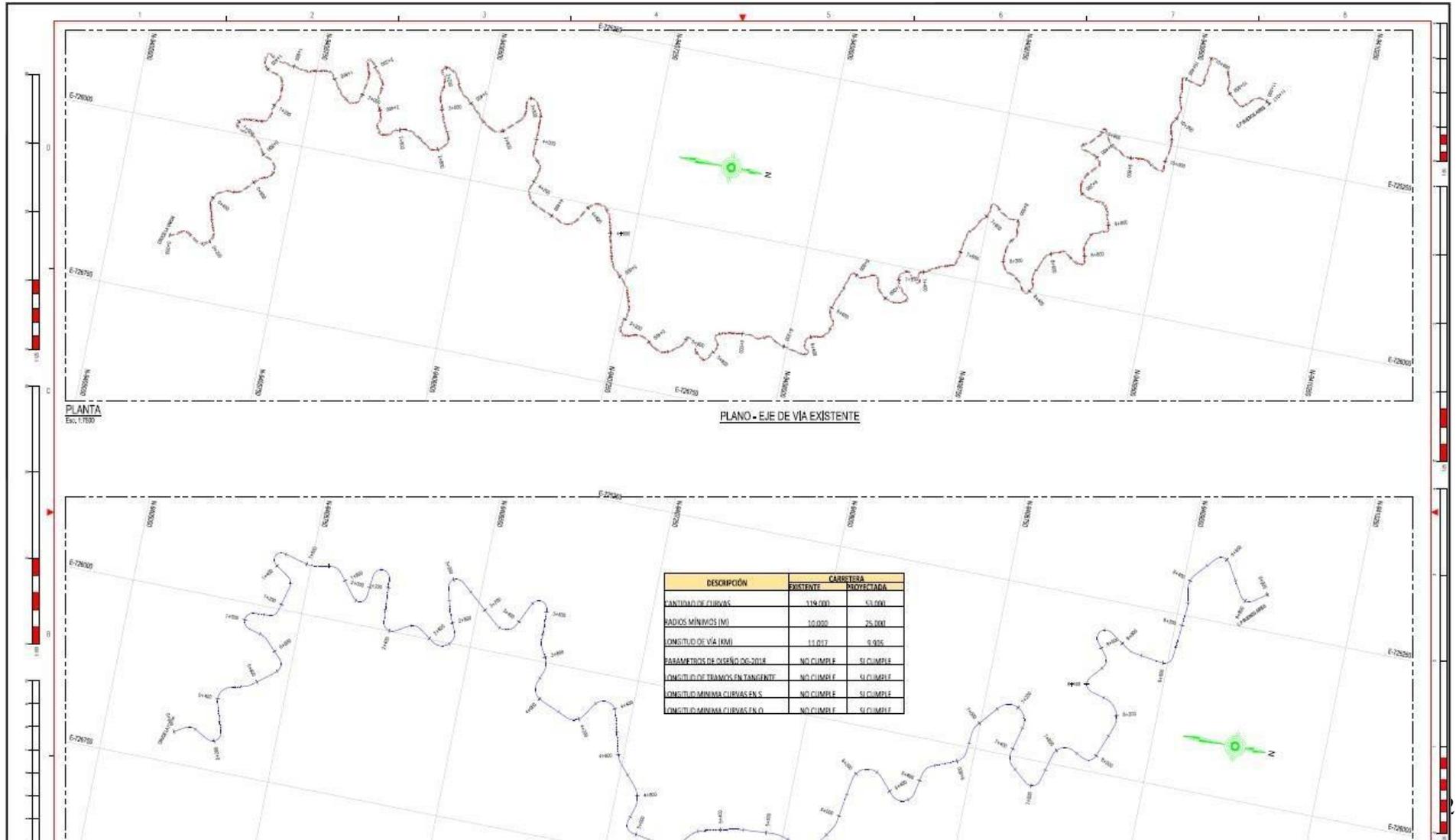




IMAGEN 10 PLANO ANTIGUO VS PLANO DG-2018



*IMAGEN 11 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA*

Mi unidad > TESIS II , JORGE LUIS RAMOS MARTINEZ > INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA ▾

Nombre ↑	Propietario
 ÁNALISIS -HIDROLOGICO-HIDRAULICO	yo
 ESTUDIO DE SUELOS	yo
 ESTUDIO DE TRAFICO	yo
 MATRIZ DE LEOPOLD	yo
 METRADOS	yo
 PLANOS TOPOGRAFICO	yo
 PRESUPUESTO	yo
 PROBLEMATICA	yo
 PROGRAMA SOCIALES	yo
 PROGRAMACIÓN DE OBRA	yo
 TOPOGRFIA	yo