



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Diseño de infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad  
de la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Penadillo Saldaña, José Eduardo (ORCID: 0000-0002-4427-8368)

Pérez Vásquez, Fidleer Roberth (ORCID: 0000-0001-5326-6425)

**ASESOR:**

Mag. Herrera Viloche, Alex Arquímedes (ORCID: 0000-0001-9560-6846)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

CALLAO – PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

Agradecer en primer lugar al Todopoderoso Padre Celestial, que puso en nuestro camino la luz de enseñanza que nos guio este proyecto, al cual hemos trazado, asimismo agradecer a nuestros familiares por la motivación moral que día a día nos hemos esforzado y alcanzado la meta; gracias a ello, hoy estamos cumpliendo un logro más en nuestra vida profesional.

*José y Fidleer*

## **Agradecimiento**

En primer lugar, a DIOS por guiarnos el buen camino para desarrollarnos en el campo laboral, asimismo a nuestros padres, esposas, hija(s), hermanos, compañeros y no nos olvidamos de los docentes que dieron el ejemplo y su vocación de enseñanza para formarnos buenos profesionales que siempre la carrera de ingeniería civil será la madre todas las ingenierías.

*José y Fidleer*

## Índice de Contenidos

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
Índice de Contenidos	vi
Índice de Cuadros	vii
Índice de Gráficos	viii
<b>I. INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEORICO</b> .....	<b>06</b>
<b>III. METODOLOGÍA</b>	<b>17</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación:	17
3.2. Diseño de investigación:	17
3.3 Variables y operacionalización	18
3.4. Población y Muestra:	18
3.5. Técnicas e instrumentos	19
3.6. Estudio y procesamiento de la data:	19
3.7. Criterios éticos:	19
<b>IV. RESULTADOS</b>	<b>20</b>
4.1. Estudio de Tráfico:	20
4.2. Estudio Topográfico:	20
4.3. Estudio de Mecánica de Suelos:	20
4.4. Estudio Hidrológico y Drenaje:	21
4.5. Estudio Geométrico:	22
<b>V. DISCUSION</b>	<b>23</b>
<b>VI. CONCLUSION</b>	<b>26</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>27</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>28</b>
<b>IX ANEXOS</b> .....	<b>32</b>

## Índice de Cuadros

Cuadro N° 01: Matriz de consistencia	33
Cuadro N° 02: Operacionalización de las variables	34
Cuadro N° 03: Consolidado del Estudio de tráfico.....	35
Cuadro N° 05: Índice Medio Diario Anual (IMDa)	36
Cuadro N° 06: Relación de B'M de la avenida Vía de Evitamiento - Manantay	39
Cuadro N° 07: Avenida Vía de Evitamiento - Manantay, Caract. orográficas	39
Cuadro N° 08: Estaciones de equipo	40
Cuadro N° 09: Ensayo de Laboratorio con las Normas ASTM	44
Cuadro N° 10: Factores e Índice de plasticidad	47
Cuadro N° 11: Resultados de Mecánica de Suelos	48
Cuadro N° 12: Resumen de estudio de C.B.R.	49
Cuadro N° 13: Áreas de Subcuencas del distrito de Manantay	108
Cuadro N° 14: Cálculo de las precipitaciones Diarias Máximas Probables	109
Cuadro N° 15: Distribución en periodo de retorno	109
Cuadro N° 16: Coeficientes para las relaciones a la lluvia de duración 24 hr	109
Cuadro N° 17: Precipit máx para diferentes tiempos de duración de lluvias	109
Cuadro N° 18: Periodo de retorno para T=2 años	109
Cuadro N° 19: Periodo de retorno para T=5 años	110
Cuadro N° 20: Periodo de retorno para T=10 años	110
Cuadro N° 21: Periodo de retorno para T=25 años	110
Cuadro N° 22: Periodo de retorno para T=50 años	110
Cuadro N° 23: Periodo de retorno para T=100 años	111
Cuadro N° 24: Periodo de retorno para T=200 años	111
Cuadro N° 25: Distribución de probabilidades pluviométricas - Gumbel	111
Cuadro N° 26: Tabla de Intensidades - Tiempo de Duración	112
Cuadro N° 27: Histograma de Frecuencia según Gumbel	114
Cuadro N° 28: Histograma de clases y número de clases según Gumbel	115
Cuadro N° 29: Cálculo de Caudal de lluvia de Canaletas para el	116
Cuadro N° 30: Parámetros de Estudio Geométrico	137
Cuadro N° 31: Diseño estructural del pavimento rígido (Método AASHTO)	137
Cuadro N° 32: Cantidad de Alcantarillas para el diseño de infraestruct vial	138
Cuadro N° 33: Tubería Metálica Corrugada (TMC) para alcantarillas	139
Cuadro N° 34: Diámetros y espesores de Alcantarilla TMC Mini SP MP-68	139

## Índice de Gráficos

Gráfico N° 01: Índice Medio Diario Semanal (IMDs)	35
Gráfico N° 02: Índice Medio Diario Anual (IMDa)	35
Gráfico N° 03: Índice Medio Diario Tránsito Liviano y Pesado	36
Gráfico N° 04: Plano de Ubicación de la avenida Vía de Evitamiento	108
Gráfico N° 05: Precipitaciones máximas en 24 horas	112
Gráfico N° 06: Curvas de IDF (Intensidad Duración Frecuencia)	113
Gráfico N° 07: Hietograma de diseño	113
Gráfico N° 08: Histograma de frecuencia (Relativa)	115
Gráfico N° 09: Sección Transversal A-A	140
Gráfico N° 10: Sección Transversal B-B	140
Gráfico N° 11: Sección Transversal C-C	141
Gráfico N° 12: Detalle (1-1, 2-2, 3-3)	141
Gráfico N° 13: Diseño Geométrico de la Avenida Vía de Evitamiento	142

## RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo realizar el diseño de infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad de la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022. la metodología de la investigación fue de tipo no experimental con enfoque cuantitativo y carácter propositivo, bajo la técnica empleada fue la observación y conteo de tráfico. Se realizó un estudio de tráfico, estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos, diseño geométrico, diseño de vías y obras de arte; donde se obtuvo los resultados: el estudio de tráfico en el IMDA 2,115 veh/día identificando como carretera de primera clase; el estudio topográfico que arrojo el terreno ondulado (tipo 2), con pendientes transversales (10% - 35%) y pendiente longitudinal mínima de 3% y máxima de 9%; en el estudio de mecánica de suelos se obtuvo que es un suelo arcilloso de alta plasticidad; con CBR al 95% MDS con un mínimo de 6.3 y 7.1; en el estudio hidrológico se tomó 58 años de antigüedad; y por último el diseño geométrico del pavimento se consideró la (sub rasante 0.30 cm; base 0.20 cm; y pavimento rígido 0.20 cm) aplicando la norma del DG-2018 con los parámetros para la vía.

**Palabras clave:** Diseño geométrico, infraestructura vial, pavimento, transitabilidad, vía urbana.

## **ABSTRACT**

The objective of the research work was to carry out the design of urban road infrastructure to improve the passability of Vía de Evitamiento avenue, Manantay - Ucayali 2022 district. The research methodology was non-experimental with a quantitative approach and a proactive nature, under the The technique used was the observation and counting of traffic. A traffic study, topographic study, soil mechanics study, geometric design, road design and works of art were carried out; where the results were obtained: the traffic study in the IMDA 2,115 veh / day identifying as a first class road; the topographic study that showed the undulating terrain (type 2), with transverse slopes (10% - 35%) and a minimum longitudinal slope of 3% and a maximum of 9%; in the study of soil mechanics it was obtained that it is a clayey soil with high plasticity; with CBR at 95% MDS with a minimum of 6.3 and 7.1; in the hydrological study it was taken 58 years old; and finally, the geometric design of the pavement was considered (sub rasante 0.30 cm; base 0.20 cm; and rigid pavement 0.20 cm) applying the DG-2018 standard with the parameters for the road.

Keywords: Geometric design, road infrastructure, pavement, passability, urban road.

## I. INTRODUCCIÓN

La evolución más actual de la urbanización y de los pueblos latinoamericanos tiene tendencia a que, más allá de los problemas críticos que afrontan, sin embargo, los AA.HH. están prontos a adquirir una importancia excepcional como futuro factores del desarrollo económico en Latinoamérica, de acuerdo a los estudios que realicen. Capaz de dar respuesta de manera concurrente y equitativa a las enormes y preocupantes condiciones que se le plantean con el auxilio del presente y destino del panorama latinoamericano. Estas condiciones preocupantes consisten en alcanzar una mayor competitividad, superar la pobreza urbana, vender la excepcionalidad ambiental en los asentamientos, consolidar la gobernabilidad democrática y aumentar el desempeño general en el control de la ciudad (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2020)

Una prueba completada en más de 200 localidades en 38 lugares del mundo coloca a la capital colombiana en el 0,33 del mundo en términos de lugares más congestionados y en los primeros lugares en el ranking de horas perdidas. Las 10 localidades con mayor congestión de visitantes son: Moscú, Estambul, Bogotá, Ciudad de México, Sao Paulo, Londres, Río de Janeiro, Boston, San Petersburgo y Roma. “El escenario de congestión a nivel mundial se ha agravado en los últimos años, especialmente por el gran boom demográfico y los pasatiempos monetarios en las grandes ciudades”. En América Latina, se suman las aceleradas cargas de urbanización, el excesivo diploma de vivienda informal, la topografía y la volatilidad económica (Barría, 2019).

Haciendo un estudio retrospectivo del procedimiento histórico de la urbanización en Colombia, se puede categorizar en cuatro duraciones que permiten destacar algunos elementos sociodemográficos y político-económicos que decidieron y condicionaron la configuración espacial urbana, sus características, desarrollos y posibles implicaciones ambientales. En la duración primaria (1930-1960) dos fenómenos que aceleran la forma de urbanización: en primer lugar, la crisis financiera mundial, que se tradujo en un impulso a la industria por sustitución de importaciones, y sus cambios demográficos, redundaron en una mayor atención

de la población; en segundo lugar, la violencia de los años cincuenta, que trajo consigo el método de migración campo-ciudad (García et al., 2001)

Lima & Metropolitana (1993) Refieren que, en el Perú, los AA.HH. tuvieron su aparición en la capital en los años 1920, y han observado varios tiempos de mejora que dependían del uso de elementos que incluyen la disminución de espacios libres dentro de la gran vecindad, la migración y patrones legítimos. Para permitir existan las invasiones de terrenos baldíos de que pertenecían al Estado.

Asimismo, desde los años 50, el Estado ha permitido (y en pocas ocasiones promovido) este tipo de profesión como una opción sensible (gratuita) al problema habitacional de los sectores populares, donde se pudo aprovechar las condiciones de los suelos y la existencia de masas vacías. Buen tamaño. Entre el 81 y 93, los AA. HH, han experimentado un crecimiento considerable, siendo que su cantidad poblacional ya cubre el 35% de la población total de Lima Metropolitana. Durante este tiempo, esta carga extendida ha alcanzado aproximadamente 30 asentamientos según 12 meses, reflejando una fuerte dinámica de crecimiento poblacional en las áreas. Actualmente las situaciones de carrera de los asentamientos son normales a las que prevalecieron en épocas precedentes. De acuerdo a estadísticas, en la capital surgieron un promedio de casi mil AA.HH., en particular en la periferia de la metrópoli, en el denominado cono este (San Juan de Lurigancho, Ate-Vitarte, cono norte (Comas, Puente Piedra, Los Olivos, Cono Sur (Villa María del Triunfo, Villa El Salvador) y Callao son en cambio pequeños asentamientos, asentados en las laderas de los cerros, en las regiones de mayor o menor declive citadas, con casas construidas con improvisadas sustancias, con poco portero, pero con derecho de acceso a autopistas.

Por otro lado, El caos vehicular en Lima ha sido escenario de diversas críticas y análisis periodísticos que buscan determinar sus motivos. Una mirada realizada en 403 lugares en cincuenta y seis países ubica a Lima como el 1/3 con mayor congestión de visitantes, en la parte posterior de Bombay y Bogotá.

Este caos genera malos resultados en los limeños, lo que incluye llegar a sus puestos de trabajo agotados, malhumorados y agobiados. En consecuencia, esto reduce su rendimiento diario. Pero el tema más extremo es que todo Lima pierde unas 60 horas al mes en tráfico.

El caos de vehículos no es inusual en distintas ciudades del país, por lo que las causas no son un misterio. El más importante es el aumento incontrolado de la población, al que se une un pésimo urbanismo y transporte público. Sin embargo, Lima ha sido particularmente mala en el tema de la planificación urbana. Esto ha hecho que el problema sea mucho más crítico.

Son muchas las repercusiones negativas del tránsito vehicular dentro de la red limeña. El aspecto fundamental es la falta de tiempo; lleva unos 60 minutos previstos, en un viaje que, con un dispositivo más preparado, puede querer tomar solo una parte de eso. Además, se pierde una media de tres horas por tarde por el caos que reina en las pistas (Noticias, 2021).

Según Fernández (2020) La infraestructura vial es un mecanismo de transporte importante para aprovechar el auge financiero y reducir la pobreza.

Por otro lado, Murillo (2017) Se remite a la realidad de que la verdadera transitabilidad garantiza la accesibilidad del Estado a las zonas vulnerables y permite la prestación de servicios de acondicionamiento físico, educación, seguridad, entre otros.

El distrito de Manantay, es un distrito joven que se sitúa en la Provincia de Coronel Portillo - Región Ucayali, por ser un distrito joven cada día va creciendo demográficamente, esto debido a la expansión de su población y al aumento de las invasiones de terrenos que se convirtieron en asentamientos Humanos, el cual carecen de una infraestructura vial ordenada y transitable.

Así mismo, hoy en día este distrito cuenta con una avenida denominada Vía de Evitamiento, la misma que conecta a varios asentamientos humanos, y que además tiene una infraestructura que cuando llueve se hace intransitable, lo cual ocasiona malestar en los vecinos que tienen que salir a desarrollar sus actividades económicas para poder sustentar sus familias.

En ese sentido, viendo la problemática que tienen los habitantes de los asentamientos humanos que transitan por la actual vía de evitamiento en el distrito de Manantay, es que presentamos el planteamiento del problema principal: ¿De qué manera influenciara el diseño de infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022?

Así mismo se plantea los problemas específicos:

1. ¿Cuál es el comportamiento actual de la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022?
2. ¿Qué determinará los estudios de topografía en el diseño de infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022?
3. ¿Qué determinará el estudio hidrológico y drenaje en el diseño de infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022?
4. ¿Qué determinará los estudios de mecánica de suelos, en el diseño de infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022?
5. ¿Cómo se determinará el diseño geométrico en el diseño de infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022?

Teniendo el planteamiento del problema general y específicos y para poder dar respuesta a ellos nos planteamos el objetivo general:

Diseñar la infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad de la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022.

Y por consiguiente los objetivos específicos:

1. Analizar el comportamiento actual de la transitabilidad actual de la avenida vía de evitamiento, en el distrito de Manantay – Ucayali 2022.
2. Realizar estudios preliminares de topografía de la avenida vía de evitamiento, en el distrito de Manantay – Ucayali 2022.
3. Realizar estudios preliminares de mecánica de suelos de la avenida vía de evitamiento, en el distrito de Manantay – Ucayali 2022.

4. Realizar estudios preliminares de hidrológico de la avenida vía de evitamiento, en el distrito de Manantay – Ucayali 2022.
5. Determinar el diseño de geométrico de la avenida de vía de evitamiento en el distrito de Manantay – Ucayali 2022.

De la misma manera tenemos la Hipótesis principal o general: El Diseño de la infraestructura vial urbana mejorará la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022.

Y como Hipótesis Específicas:

1. El Diseño de infraestructura vial urbana a partir del estudio de transitabilidad actual, mejorara el tránsito en la vía de Evitamiento, distrito Manantay.
- 2: El Diseño de infraestructura vial urbana a partir del estudio topográfico, mejorara la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay.
3. El diseño de infraestructura vial urbana a partir del estudio de mecánica de suelos, mejorara la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay.
4. El Diseño de infraestructura vial urbana a partir del estudio hidrológico, mejorara la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay.
5. El Diseño de infraestructura vial urbana a partir del diseño geométrico, mejorara la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay.

## II. MARCO TEÓRICO

Según Narea (2015) en su tesis *“Diseño de una Metodología para planificar la Ejecución de Obras de Conservación Vial en La XIV Región de los Ríos”* donde se planteó el objetivo de diseñar una metodología de elaboración de planos para obras de rehabilitación de avenidas en la XIV Región de Los Ríos, apuntando más cerca al desarrollo cercano con una visión integral de sus actores que impondrá un nuevo dispositivo que se irá actualizando y perfeccionando gracias a su evolución a lo largo de los años.

Según Robalino (2017) presento su tesis *“La Infraestructura Vial En El Sector Teligote San Francisco Mazabacho De La Parroquia Benítez, Cantón Pelileo, Provincia De Tungurahua Y Su Incidencia En El Desarrollo Local”* tiene como finalidad potenciar y complacer los anhelos que levantan algunos de los habitantes del sector Teligote - San Francisco Mazabacho, con el fin de potenciar su desarrollo socio-monetario, promoviendo una vía escalonada, dispositivo de intercambio verbal, un levantamiento topográfico. ser realizados encaminados a conocer las características topográficas del sector. Una vez examinado el suelo y decididos los visitantes de la zona, se diseña el pavimento, deliberando las inquietudes dadas por medio de la ASSHTO, para posteriormente realizar el diseño geométrico de la calle con los estándares establecidos por medio del MTOP. 2003.

Según Moposita (2022) presento su tesis *“Diseño Geométrico Vial Y Del Pavimento De La Vía Que Conecta Laipo Chico-Laipo Grande, En La Parroquia Juan Montalvo, Cantón Latacunga, Provincia De Cotopaxi”* el proyecto El emprendimiento vial conecta los sectores Laipo Chico-Laipo Grande de la parroquia Juan Montalvo, Cantón Latacunga, se desea recomendar un trazado geométrico de avenida para mejorar las condiciones de vida de la población y en consecuencia disminuir el tiempo de desplazamiento de los seres humanos y dar un impulso al desarrollo financiero y social. Para la mejora de la metodología se han utilizado los parámetros instalados a través del MOP 2003 conocido, el SUCS y AASHTO. Se realizó un levantamiento topográfico de la calle y mediante la investigación del suelo se determinó que el suelo principal es Cal Inorgánica

(ML) de acuerdo con los requisitos de SUCS y AASHTO. Se realizó la prueba de tránsito para conocer el tipo de vía, resultando en una TPDA de 675 Veh/día en ambos sentidos de circulación para una duración de diseño de 20 años, pudiendo clasificar la vía como Colector Clase III de una Longitud de tres,99 km. Con base en la observación del suelo, se decide la estructura del pavimento, con el fin de que sea de espesores efectivos que aseguren una vía práctica y segura. Finalmente, se llevó a cabo el análisis de precios unitarios para conocer las finanzas de referencia del proyecto técnico.

Según Caisaguano (2022) en su tesis “Evaluación de la Infraestructura Vial Actual de la Av. Cotopaxi y Río Cutuchi, de 2.46 km de Longitud, Perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.” Se inició con un levantamiento georreferenciado para la representación y región de la esfera objeto de observación. Con un examen de los visitantes del sitio web de la página web, se ejecuta una cuenta de automóvil manual durante siete días continuos de 07:00 am a 07:00 pm. A las 19:00 A intervalos de 15 minutos, en lo que resultó ser la calle de tipo coleccionista con un destino de viajero de once.473 veh/día. La investigación del suelo se realizó utilizando 3 pozos para evaluar el contenido de humedad general del oro, la densidad más seca de la tela y, mediante la verificación de Proctor, se determinaron los límites líquido y plástico. Se completó adicionalmente el CBR de cada patrón y con la Benkelman Beam se determinaron las deflexiones, el comportamiento de la forma del pavimento y la subrasante de la calle, en donde se generaron deflexiones de tipo II y IV. A través del Índice de Condición del Pavimento para pavimentos con curvas y articulados, se dividió la vía en dos tramos y se configuraron las situaciones de cada carril. Con reconocimiento a Av. Cotopaxi, el carril izquierdo tiene una pavimentación de notable excelente, la oportunidad de su carril personal, que se encuentra en pésimo estado, y junto a la Av. Río Cutuchi, la tela que conforma sus kilómetros empedrados en cada carril, ofreciendo en condiciones reales.

Según Lozada (2022) En su tesis “Trazado geométrico y estructural de la avenida de 5,3 km que conecta a las comunidades Lushanta - Ardilla Urku pertenecientes a la parroquia San Pablo de Ushpayacu dentro del cantón Archidona de la

provincia de Napo”. Realizó el levantamiento topográfico para lograr récords a nivel del suelo, con una gran franja. La reminiscencia del automóvil se hizo para alcanzar el TPDA a las dos décadas de trazado, para categorizar la vía según el MTOP. Con la clase de la calle, se hizo el formato geométrico (alineación horizontal, vertical y transversal), obteniendo los movimientos de tierra críticos para el rango de precio referencial. Para las comprobaciones de suelo se han realizado sondeos mediante excavaciones en la calle cada 1 km, obteniendo un total de 6 pozos, que determinarán el potencial portante del suelo, contenido de humedad de la tela, límites de Atterberg, granulometría, el Proctor mira, para establecer la resistencia de la subrasante y el tipo de suelo. Con las consecuencias del tipo de suelo y CBR, se determina la forma del pavimento, el uso del eje igual y el formato TPDA de 20-12 meses, obteniendo un espesor de subbase de 20 cm, una base de 15 cm y una capa asfáltica de 5,0 cm. El estudio hidrológico se realizó con los registros adquiridos a través de la estación meteorológica Tena - Chaupishungo, obteniendo un patrón de planeo para un período de 25 años, necesario para determinar el diámetro de los cursos de agua y las secciones de las acequias. La referencia económica se realizó con los montos obtenidos, adjuntando el Análisis de Precio Unitario. Todas las estrategias antes mencionadas se deciden en este emprendimiento para su respectiva interpretación, además de los planes de distribución.

Según Rojas (2017) en su tesis “Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular y Peatonal de la Av. César Vallejo, segmento cruce con Av. Separadora Industrial hasta la intersección con el Cementerio, dentro del Distrito de Villa El Salvador, Provincia de Lima, Departamento de Lima”, se avanza con el como una forma de resolver las anomalías de las condiciones de tráfico en línea del sitio web que triunfan en la forma bajo la mirada. Esto se debe a las pésimas situaciones actuales del pavimento, que es artificial para ayudar a una carga vehicular masiva debido al crecimiento del parque automotor y al mayor potencial de las personas más cercanas a esta zona de la comuna de Villa El Salvador. ¿Dónde está el Municipio? Por su parte, el paso de la flota de carros pesados amplió el deterioro de las condiciones prácticas de la calle victoriosa, dando empuje ascendente a cada una de las condiciones beneficiosas y estructurales.

Según Rodrigo (2018) en su tesis “Diseño de paso a desnivel para mejorar la transitabilidad en las intersecciones av. Felipe Santiago Salaverry y José Leonardo Ortiz Chiclayo– 2018”. La finalidad del diseño de un paso a desnivel es descongestionar los motores de las avenidas principales. El empuje alcista del parque automotor ha llevado a Chiclayo a posicionarse en las localidades del norte con mayor caos vehicular, haciendo insuficientes algunas avenidas colectoras para atender a los visitantes, además de las avenidas principales, la importancia del caos vehicular se incrementará. Por lo tanto, con el diseño del paso a desnivel se podrá disminuir el caos vehicular, aumentarán los accidentes de tráfico, la seguridad vial, la comodidad del conductor y de los pasajeros, para que el ser humano pueda llegar a su lugar de vacaciones con mayor rapidez. Realizar la investigación de un trazado de un paso a desnivel, cuyo trazado de dicho paso a desnivel debe tener acceso a las rampas de las avenidas, con síntomas y síntomas para tener una muy buena orientación al momento del flujo de automóviles, que le permita Incluso las pinturas serán un atractivo para los viajeros, debido a la infraestructura actual. Para realizar un formato de paso a desnivel en importantes avenidas, intersecciones, sus kilómetros se basan principalmente en la información recibida del sector, independientemente de una evaluación más intensa donde se terminará en un laboratorio o investigación para luego ser analizada e interpretada, haciendo planos. Después de obtener todas las estadísticas.

Según Cieza (2020) en su tesis “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad del centro poblado Quillugay, provincia de Cutervo – Cajamarca 2019” el objetivo fue realizar la evaluación y trazado de pavimentos dentro del Centro Poblado Quillugay, ubicado dentro del distrito de San Andrés, Cutervo. Este desafío se ha adelantado para hacer frente a los problemas de este entorno poblado, que radican en el diseño de calles y aceras principalmente por la falta y ausencia de señales de inundación que no permiten que los automóviles circulen libremente al mismo tiempo. El clima ya no ofrece protección a los conductores y peatones. Esta tarea se completará con el uso de la metodología de diseño que se usa en el país, también los manuales del MTC. El formato de pavimento rígido que se propuso para esta investigación, se pueden utilizar

registros de tránsito en la página web en línea de la vía en cuestión, proporcionados a través del municipio, a su vez, con el fin de realizar el cálculo del espesor de la capa para conformar la forma del pavimento rígido se usó el método AASTHO noventa y tres.

Según Fernández (2021) En su tesis Diseño del mejoramiento de la infraestructura de la avenida de la ciudad del Sector Primera Planta de la ciudad de Bellavista, distrito de Bellavista, provincia de Bellavista - San Martín. Realizo una investigación que propone una ruta de oportunidad a la problemática actual en torno al desabastecimiento del aparato vial del pueblo que viene atravesando la metrópolis de Bellavista. En la actualidad, en medio del auge financiero del Perú, el desarrollo de las vías de la ciudad y la protección de las actuales es de gran importancia debido a que pueden ser las principales arterias de conversación y comercio, a diferencia de muchas otras dentro del país. ambiente, ofrece una diferencia extraordinaria. En términos de kilómetros a construir como una vía que tiene que implementarse en algún momento dentro de los próximos años en busca de una mejora crónica. El diploma de portabilidad y la aprobación brillante sobre pavimento rígido definitivamente se basan totalmente, entre parámetros específicos, en la rugosidad del piso rodante, que de acuerdo con la norma peruana generalizada CE.010, debe medirse con el índice de rugosidad mundial (IRI). Esta investigación incluye la técnica del dispositivo de infraestructura de la calle cercana para garantizar el funcionamiento de la herramienta, el uso de pavimento rígido, con obras de arte que incluyen cunetas, alcantarillas, aceras y áreas.

Según Ocampo & Paredes (2020) En su tesis Examen definitivo de la comuna de avenida Nuevo Trujillo - El Mirador, partido de Buenos Aires - Provincia de Picota - San Martín". En la Región San Martín, especialmente dentro de la provincia de Picota, como en todas las provincias dentro de las regiones de nuestro territorio peruano, uno de los temas críticos que atraviesa todo desarrollo es, entre otros, particularmente la escasez e impracticabilidad del intercambio verbal. caminos Intercambio verbal, es por esto que a través de este comunicado se busca cuantificar la respuesta al problema de tránsito que tiene la calle local Nuevo Trujillo - El Mirador. El examen de obsequio toma en consideración el

Manual de Diseño de Carreteras, así como la bibliografía inherente al trabajo; lo que nos dio requisitos sólidos y constantes para el diseño de avenidas. En ese sentido, el moderno trabajo de tesis denominado “Estudio Definitivo de la Vía Barrio Nuevo Trujillo - El Mirador”, con los resultados obtenidos, pretende dar una respuesta de oportunidad al inexperto grado de transitabilidad y que permita mejorar las situaciones socioeconómicas. de la población. De las localidades que se encontrarían dentro del lugar de afectación de la prueba.

Según Meléndez (2018) en su tesis “Trazado de pavimento del segmento dv. Aeropuerto de Pucallpa – altura del cementerio Jardín de la Buena Memoria, L=10,120 KM., Provincia de Pucallpa, Departamento de Pucallpa, Región Ucayali”. Realizo una tesis para optar al título de perito en ingeniería civil, cuyo objeto es el formato del pavimento en el crecimiento de la capa asfáltica de la carretera de cuota Tingo María - Aguaytía - Pucallpa, tramo: dv. Aeropuerto de Pucallpa – parte alta del Jardín de I. A. Cementerio Buena Memoria, basado íntegramente en cuestiones técnicas relacionadas con los lineamientos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y la AASTHO generalizada 90-3. Este trabajo se ha completado a través del software en el área de teorías y requisitos topográficos contemporáneos, mecánica de suelos, análisis de visitantes del sitio web, diseño geométrico y diseño de pavimento y otros amigos, que nos han permitido tener el formato de pavimento asfáltico. Escenario. La fase dv. Aeropuerto de Pucallpa – cumbre del cementerio Jardín de los Ángeles Buena Memoria, L= 10,120 Km. Los resultados muestran correctamente que es muy viable acumular kilómetros, definitivamente basado totalmente en el software adecuado de las correspondientes teorías, investigaciones y diseños, del espesor del pavimento en la extensión del asfalto de la vía estudiada. Este formato de pavimento de asfalto escénico realizado en la fase de la carretera dv. El aeropuerto de Pucallpa - cumbre del cementerio Jardín de los Ángeles Buena Memoria, seguirá siendo como prueba del diploma de ejecución de la citada dirección y en tanto se lleve a cabo el referido cambio, la población de la referida provincia y consecuentemente Se aprovechará la zona de Ucayali.

Según Rojas & Zavaleta (2021) En su tesis “Verificación del formato de pavimentos y obras complementarias para potenciar los visitantes vehiculares en el distrito de Callería provincia Coronel Portillo - Ucayali - 2021” En cuanto a los estudios el enfoque es cuantitativo, la extensión de los estudios es descriptiva, no vivencial de trazado. Tomando en consideración estrategias de series estadísticas y dispositivos que faciliten su evaluación. Los objetivos de los estudios responden a: Determinar cómo la verificación del trazado del pavimento y las obras complementarias mejorarán la transitabilidad vehicular dentro del distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali - 2021. Objetivo específico primero. - Determinar cómo la verificación del auto se basa en el mejoramiento de la transitabilidad vehicular dentro del distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021. Segundo. - Determinar cómo la verificación del detalle del terreno mejora la transitabilidad vehicular dentro del distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021. Tercero. - Determinar cómo la verificación del espesor del pavimento mejora la transitabilidad vehicular al interior del distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021.

Según Rodas (2018) en su tesis “Análisis del Proceso de Mejoramiento de las Condiciones de Transitabilidad de las Vías del Centro Productivo Agroindustrial Rossel, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali, Periodo 2015 - 2017” El famoso objetivo de este cuadro es decidir si el desarrollo del tránsito situaciones de la comunidad de carreteras y caminos del Centro Productivo Agroindustrial Rossel - Coronel Portillo - Ucayali, ha inducido un modelo apreciable en la productividad de la fruta madura. Palma aceitera dentro del periodo 2015 - 2017. Se ha utilizado un enfoque cuantitativo aplicado, con un diseño no experimental y una etapa de estudios explicativa. Como conclusión de esta tesis, se recibe con creces que el desarrollo de situaciones de tránsito ha desencadenado un auge masivo en la productividad del fruto maduro de palma aceitera, a tal cantidad que, en comparación con la situación anterior, la forma de amontonamiento ha sido cosechada.

Según Tejeda (2021) En su tesis “Software TJDSUELO Versión 1.0 para la optimización de comprobaciones generalizadas de mecánica de suelos, dentro

de la provincia de Coronel Portillo, 2018". Tiene como objetivo ilustrar que el programa informático TJDSUELO versión 1.0 optimiza los mismos estudios antiguos de mecánica de suelos, dentro de la provincia de Coronel Portillo, 2018. El cual tiene un tipo de estudios cuantitativos, con un nivel de estudios que es experimental y de Prueba. Pre- y someter-test con una sola institución. Por otro lado, la población y organización está compuesta por cinco ingenieros que trabajan en empresas que realizan estudios de mecánica de suelos. Vale la pena mencionar que el método utilizado fue la encuesta, que se verificó a través del dispositivo de juicio profesional para su software y si desea realizar la verificación previa y la verificación del libro. Esta investigación determina que en el Pre Test la variedad completa de encuestados evalúa la variable verificación estándar de mecánica de suelos con un puntaje regular, luego del uso del software TJDSUELO versión 1.Zero, los encuestados en su conjunto entregan una calificación brillante. Esto muestra que puede haber una mejora con el uso del software. Esto indica que el software TJDSUELO modelo 1.Zero optimiza a lo largo de los años los mismos ensayos antiguos de mecánica de suelos, dentro de la provincia de Coronel Portillo, 2018, considerando que el 100% de los encuestados consideraron el software como Muy Bueno.

La infraestructura vial: es la forma a través de la cual se facilita el conectar vía terrestre al país con el fin que se transporten las personas y el cargamento, lo que permite la realización de actividades eficientes, de servicio, de disfrute y deportivas para los turistas. Como destaca Arsenio Vallverdu, "dichos ejes vienen a formar parte fundamental y vital para el perfeccionamiento del sistema económico, el aparato monetario y el desarrollo eficiente. (Vallverdu, 2019)

Gestión de Infraestructura Vía: Es el control de la infraestructura vial, que incorpora las competencias para trazar, ordenar, dirigir, coordinar, ejecutar y administrar la infraestructura vial terrestre (MTC, 2006)

También se refiere a la realidad de que la infraestructura vial: Constituye la vía y todos sus auxilios que configuran la forma de carreteras y caminos.

La evaluación económica y ambiental de una carretera de peaje sin duda requiere ciertos parámetros cruciales en las características del transporte en el lugar de influencia de los proyectos de la vía. Siendo que en los valores se anotan

las porciones y composición de los autos que transitan en un lugar determinado. Para ello, los visitantes del sitio web deben consultar los giros dentro de la cuantificación del automóvil y la elegancia de los motores (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2015)

Sánchez et al., (2022) Se refiere al hecho de que el control de la ciudad actual ha dado una importancia considerable al buen funcionamiento de la infraestructura peatonal, específicamente en el sector del turismo, aunque no es inusual subestimar los diseños amigables para los peatones y prestar atención a los únicos esfuerzos en la protección. De infraestructura vehicular.

Infraestructura peatonal: como “institución de factores que garantizan el tránsito seguro y cómodo de los peatones desde el punto de partida hasta el destino, en base a recorridos extrahumanos, que asegura la optimización de los bienes destinados a su desarrollo y conservación”(Sánchez Suárez et al., 2022 p. 19).

La topografía: Es una de las artes más críticas y más antiguas practicadas por el hombre, ya que desde la antigüedad era importante marcar los obstáculos y el terreno. En la era actual, la topografía es ampliamente utilizada como un tema que se encarga de describir la superficie de una tierra de una manera completamente particular, es útil para muchas regiones de la vida (Castro & Vélez, 2017)

Mecánica de suelos: Determinar la composición del suelo y sus características en frases de ingeniería. Sirve para aprehender el potencial resistente del suelo, sus posibles deformaciones, comportamiento mecánico y muchos otros. Una prueba de mecánica de suelos determina la composición del suelo y sus características en términos de ingeniería. Sirve para aprehender la capacidad resistente del suelo, sus posibles deformaciones, el comportamiento mecánico y muchos otros (López Martines, 2017)

Mecánica de Suelos: es un departamento de tecnología sumamente moderno, con su real desarrollo médico en el presente siglo, especialmente a partir de los años treinta, época donde se realizó el primer Congreso Mundial de Mecánica

de Suelos, en el que el profesor Karl Terzaghi aportó la idea de su crítica teorías sobre la conducta de la ingeniería del suelo (Martinelli Montoya et al., 2022)

Ingeniería geotécnica: está lejos la escuela de Ingeniería Civil e Ingeniería Geológica, son miles los encargados de la mirada de las viviendas mecánicas de suelos, hidráulica e ingeniería de materiales del suelo. Los ingenieros geotécnicos examinan el suelo y las rocas debajo de la superficie para determinar sus casas y diseñar los cimientos de los sistemas que consisten en: casas, puentes, flora de energía hidroeléctrica, estabilizar pendientes, construir túneles y construir caminos(Loor et al., 2018 pág. 12)

Los Estudios Hidrológico-Hidráulicos: son requeridos por la Administración para las obras de infraestructuras situadas en el entorno de los cauces de los ríos, así como para la formación de la Planificación General de Ordenación Urbana. Los Estudios Hidrológicos permiten comprender los caudales máximos de crecida a partir del conocimiento del régimen mayor de lluvias y la caracterización del área. El motivo de un Estudio Hidráulico es determinar cómo se comporta hidráulicamente los cauces a su paso por el área de estudio, con el fin de confirmar la idoneidad del segmento del cauce en caso de inundación (Agroambiental, 2020)

Modelos hidrológicas e hidráulicas: han permitido avances de gran calidad en los estudios de cuencas hidrográficas, la utilización de modalidades de recepción de la que incluye HEC RAS y HEC HMS que han obtenido una extraordinaria acogida por parte de la comunidad mundial de ingenieros que pintan en el lugar de la meteorología, la hidrología, la hidráulica y diferentes regiones relacionadas con la gestión de los recursos hídricos (Ramos & Pacheco, 2017)

Métodos hidrológicos e hidráulicos: Son capaces de producir la estimación de los caudales generados en una cuenca o en la actualidad y el cálculo de las velocidades y calados con los que pueden desembocar a través de un segmento fluvial positivo (Díaz de la Cruz, 2012 Pág. 6)

El diseño geométrico de las carreteras: es la voluntad trazadora de las funciones vistas de una autovía. Estos parámetros engloban el pavimento, la alineación horizontal y vertical, el encauzamiento de taludes, intersecciones, entre diferentes rasgos. La importancia radica en cumplir los deseos de los conductores, además de velar por la protección de los motores, la comodidad en

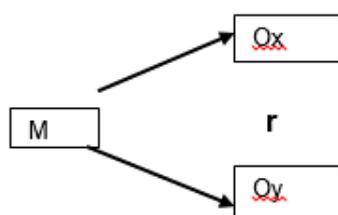
la conducción y el rendimiento de todos sus usuarios. También hay diferentes elementos relacionados que dependen de la tarea a realizar. El diseño de la carretera debe ser coherente con la supuesta categoría funcional de la carretera y ajustarse a las características y deseos de todos sus usuarios. Asimismo, se tienen en cuenta los factores asociados en función del proyecto (García, 2021)

Diseño de pavimentos: Puede ser muy común que dentro del dimensionamiento de esas estructuras se monten las características de las sustancias de las capas específicas del pavimento y sus respectivos espesores, de modo que el pavimento mantenga un excelente nivel de desempeño general en algún momento de su vida. estilos de vida previstos. Vida util. De preferencia, los comandos de la forma del pavimento se pueden referir a: flexible e inflexible; la principal distinción entre estos es la forma en que se asignan las centenas. Desde el punto de vista del aspecto del diseño, los pavimentos flexibles están hechos de una serie de capas y la distribución de la carga se decide a través de las características de la herramienta de capas lcono demostrado por la comunidad (Romero et al., 2021)

### III. METODOLOGÍA

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

El tipo de investigación es: tipo aplicada



**Figura 1:** Diseño descriptivo correlacional

**Donde:**

M=Muestra

Ox=Observación de la variable 1 (v1)

Oy=Observación de la variable 2 (v2)

r: coeficiente de correlación

#### 3.2. Diseño de investigación:

Para la presente investigación se usó un diseño no experimental, correlacional porque se midió las variables; Infraestructura vial urbana y transitabilidad que se basa en realizar una interpretación de la correlación entre los hechos que tiene espacio en un lugar determinado.

El diseño no experimental, correlacional asocia dos variables en un patrón predecible para una colección o población. Su motivo es reconocer la conexión o grado de filiación que existe entre o mayores ideas, categorías o variables en un contexto específico (Martínez Olmedo, 2013)

#### 3.3 Variables y operacionalización

**Variable independiente: Diseño de infraestructura vial urbana**

**Descripción conceptual:** Constituye la calle y todos sus auxilios que conforman la forma de las carreteras y caminos (Reglamento Nacional de Ordenación de la Infraestructura Vial (Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial 2006).

**Descripción operacional:** Es la que constituye, a través de un aparato de interconexión de avenidas, diseño de nivelación y alineamiento, una avenida para su correcto funcionamiento.

#### D1. Estudios de Infraestructura Vial

**Indicadores:**

El Estudio de Tráfico

El Estudio Topográfico

El Estudio Mecánica de Suelos

El Estudio de Hidrología y Drenaje

El Estudio Geométrico

Escala de medición: Razón

**Variable dependiente: Transitabilidad**

**Descripción conceptual:** Nivel de servicio de la infraestructura de avenidas de la ciudad que asegura un estado de igualdad que permite que un vehículo cotidiano vaya con la corriente en algún momento en un período determinado (Atarama, 2015).

**Descripción operacional:**

La transitabilidad es aquella etapa del porteador que para su funcionamiento es vital señalar y etiquetar las áreas de mayor peligro.

**D2. Tránsito vehicular y Peatonal****Indicadores:**

Tránsito vehicular y Peatonal

Estudio de tráfico

Satisfacción

Escala de Medición: Razón e intervalo.

**3.4. Población y Muestra:****Población**

Para esta tesis la población se determinó en la avenida Vía de evitamiento del distrito de Manantaino.

**Muestra**

Infraestructura vial urbana es todo el estudio del área que va determinar el pavimento de la avenida Vía de Evitamiento.

**3.5. Técnicas e instrumentos****Técnica:**

- La Observación
- El Levantamiento topográfico.

- El Análisis de mecánica de suelos.
- La compilación y clasificación de información.
- Usar Softwares para los cálculos y simulación.

**Instrumentos:**

- Ficha de conteo y observación.
- Cámara de dispositivo móvil.
- Fichas para observación de campo.
- Material topográfico: Estación Total Sokkia, GPS Diferencial, wincha de 50 m.
- Instrumentos para laboratorio de suelos.
- Útiles de gabinete y/o oficina: papel bond A-4, bolígrafos, lápices, calculadoras.

**Autenticidad y fiabilidad:**

- Las fichas de campo serán validadas por Ingenieros civiles colegiados.
- Los equipos topográficos (GPS Diferencial y/o Estación Total, prisma, trípode y wincha de 50m) serán calibrados.
- Los instrumentos de laboratorio de suelos (tamices, horno, balanza electrónica, espátulas, bandejas) se encontrarán en un estado óptimo y estarán calibrados.

**3.6. Estudio y procesamiento de la data:**

Se usarán diversos softwares para realizar la presente investigación (AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, Hcanales, Excel 2016, Word 2016).

**3.7. Criterios éticos:**

Los registros se trataron como exclusivos, ya que ninguna de las unidades podía ser nombrada. Estos fueron codificados para registrarlos discretamente y han sido tratados íntegramente por el investigador, manteniendo el anonimato de las estadísticas.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Estudio de Tráfico:

En el primer objetivo es realizar el estudio de tráfico, desde el día miércoles 02 al martes 08 de marzo del año 2022 con una duración de 7 días calendario con una progresiva de 2+100 km, se dio la visita técnica a la zona de estudio, donde se ha observado que el conteo de vehículos que circulan en la avenida cuyo resultado de Índice Medio Diario Anual (IMDA) es de 2,115 veh/día (Anexo - 1).

### 4.2. Estudio Topográfico:

En el segundo objetivo es realizar el estudio topográfico, realizado en la avenida de la zona urbana con un equipo estación total Sokkia SET 6 10, que vimos desde el punto inicial km 00+000 y punto final km 15+320 con una aproximación que tiene una salida a la altura de la carretera Federico Basadre del Km 15 de Pucallpa a Lima, al cual solo se consideró 11+480 km de estudio, después de haber realizado el levantamiento topográfico se hizo 02 BM como resultado siendo la cota mínima de 160.24 msnm y la cota máxima de 164.07 msnm.; también se realizó 113 tiempos de estación (TE); de esta manera encontramos que es un suelo ondulado de tipo 2 del DG-2018; presentando bajas pendientes transversales de 10% a 35% y pendientes longitudinales menores a 3% y mayores a 0.10%, siendo el distrito de Manantay selva baja de Perú (Anexo - 2).

### 4.3. Estudio de Mecánica de Suelos:

En el tercer objetivo es realizar el estudio de mecánica de suelos, después de haber realizado 11 calicatas de (Ancho=0.50m, Largo=0.50m y Profundidad=1.50m) y con 02 estratos que se trabajó para el estudio, donde se encontró el tipo de suelo **Arcilla de Alta Plasticidad**,

su contenido de humedad de 14% hasta 20% esto quiere decir que se encuentra en el rango de [5-50%]; y su clasificación mediante los sistemas SUCS y AASHTO.

Se analizó 03 calicatas para el PROCTOR, siendo la calicata C-11 tiene el porcentaje más alto de la Máxima Densidad Seca (MDS) siendo su resultado de 1.81 y el Optimo Contenido de Humedad (OCH) de 13.75 y como mínimo las calicatas C-1 con un MDS de 1.80 y OCH de 12.90 y la calicata C-7 con un MDS de 1.77 y OCH de 14.88.

Se analizó las 03 calicatas para el CBR, siendo el resultado al 100% como mínimo del 8.0% en la calicata C-1 y como máximo de 9.7% de la calicata C-7; y un MDS (95%) con un mínimo de 6.3% en la calicata C-1 y máximo de 7.1% en la calicatas C-7; asimismo se calculó para un MDS (90%) con un mínimo de 4.1% en la calicata C-1 y máximo de 5.5% en la calicatas C-7.

Todos estos cálculos podemos apreciar en el (Anexo – 3).

#### **4.4. Estudio Hidrológico y Drenaje:**

En el cuarto objetivo es realizar el estudio hidrológico, después de haber obtenido los datos históricos de las precipitaciones máximas en 24 horas de 58 años que observamos prácticamente todas las estaciones meteorológicas, es así teniendo como datos de la precipitación máxima de 202.8mm, precipitación mínima 69.6mm, y la precipitación media es 129.4mm;

Las curvas de IDF se calculó el HIETOGRAMA de diseño por el Método del Bloqueo Alterno, se halló mediante la hidrología estadística para un periodo de retorno de 20 años, como resultado  $I_{m\acute{a}x} = 204.41$  mm/hr, Altura de precipitación máxima (hp máx.) de 261.1 mm y mínima de 54.8 mm con un rango promedio de 206.4 mm, con 12 números de clases y 17.2 ancho de clase.

Se diseñó 19 canaletas por lado izquierdo y 19 canaletas por lado derecho teniendo como subcuena mínima de 0.14 Km<sup>2</sup> y máxima 4.52 Km<sup>2</sup>, de longitud de cauce mínimo de 0.18 y máximo de 1.28 km, equivalente a la pendiente media de 0.50 y el tiempo de concentración mínima 0.085 Horas y la máxima de 0.508 horas con el coeficiente de escorrentía de 0.50, teniendo la intensidad de precipitación mínima de 28.00 mm/hr y máxima 141.24 mm/hr con la rugosidad de 0.0015 y el coeficiente de uniformidad de 1.00 que corresponde a la canaleta por ser de tiempo 10 años, asimismo el caudal diseño mínimo de 2.65 m<sup>3</sup>/s y máxima de 6.88 m<sup>3</sup>/s.

Se diseñó 19 alcantarillas observando que se inicia a una progresiva de km: 00+400 hasta la progresiva km: 11+480; desde la avenida principal Vía de Evitamiento – Jr. Simón Bolívar hasta la Calle 40; como resultados de largo mínimo de 49.49 m y de máximo 58.85 m, con altura que fluctúa de 1.20 m a 1.80 m; número de ojos de 1 a 8 unidades, de diámetro de 48", 60" y 72", siendo tubos metálicos corrugados (TMC). Todos estos cálculos podemos apreciar en el (Anexo – 4).

#### **4.5. Estudio Geométrico:**

En este último quinto objetivo es realizar el estudio geométrico, de acuerdo a la guía de la norma DG-2018, después de haber realizado el estudio de tráfico con 2,115 veh/día y como resultado definido la carretera de primera clase se consideró el diseño en planta, en perfil y secciones transversales para orografías como: velocidad de diseño 60 km/h, DVP de 35m, peralte máximo de 8%, pendiente mínimo 3% y máximo 9%, ancho de calzada de 7.20m, ancho de la berma 2.5m, bombeo 2.5%, 19 canaletas por lado izquierdo y 19 canaletas por lado derecho entre ellos abiertas y cerradas, por ultimo 19 alcantarillas de Tubería Metálica Corrugada (TMC) se puede apreciar en el (Anexo – 5).

## V. DISCUSIÓN

La presente tesis denominado: "Diseño de infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad de la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022", tuvo como antecedentes los estudios realizado por Fernández (2018), Realizo una investigación que propone un método de posibilidad a la problemática contemporánea en torno a la escasez del aparato vial de la ciudad que ha venido atravesando la localidad de Bellavista. En la actualidad, en medio del crecimiento económico del Perú, la construcción de vías urbanas y la renovación de las modernas es de vital importancia porque pueden ser las principales arterias de comunicación y comercio, a diferencia de muchas otras en los alrededores, ofrece una gran distinción en términos de kilómetros por construir como un camino que debe aplicarse en algún momento en los próximos años en busca de un desarrollo continuo. El grado de portabilidad y aprobación agradable en un pavimento rígido definitivamente se basan, entre otros parámetros, en la rugosidad de la superficie de rodadura, que de acuerdo con la norma peruana CE.010, debe medirse con el índice de rugosidad mundial (IRI). Esta investigación contiene la técnica de la herramienta de infraestructura de la avenida de la localidad para garantizar el funcionamiento del dispositivo, utilizando pavimento rígido, con obras de arte que incluyen cunetas, cloacas, veredas y áreas.

Por otra parte, Rodrigo (2018) Tuvo como objetivo: La finalidad del diseño de un paso a desnivel es descongestionar los motores de las avenidas principales. El empuje alcista del parque automotor ha llevado a Chiclayo a posicionarse en las localidades del norte con mayor caos vehicular, haciendo insuficientes algunas avenidas colectoras para atender a los visitantes, además de las avenidas principales, la importancia del caos vehicular se incrementará. Por lo tanto, con el diseño del paso a desnivel se podrá disminuir el caos vehicular, aumentarán los accidentes de tráfico, la seguridad vial, la comodidad del

conductor y de los pasajeros, para que el ser humano pueda llegar a su lugar de vacaciones con mayor rapidez. Realizar la investigación de un trazado de un paso a desnivel, cuyo trazado de dicho paso a desnivel debe tener acceso a las rampas de las avenidas, con síntomas y síntomas para tener una muy buena orientación al momento del flujo de automóviles, que le permita Incluso las pinturas serán un atractivo para los viajeros, debido a la infraestructura actual. Para realizar un formato de paso a desnivel en importantes avenidas, intersecciones, sus kilómetros se basan principalmente en la información recibida del sector, independientemente de una evaluación más intensa donde se terminará en un laboratorio o investigación para luego ser analizada e interpretada, haciendo planos. Después de obtener todas las estadísticas.

Al analizar el estudio de la avenida Vía de Evitamiento, se logró observar que la vía tiene 2 calzadas, de las cuales el primero en estado regular y la otra en estado pésimo siendo a una distancia de 2.100 km del trayecto de la vía, y la otra parte en maleza y caminos semicerrada; es así en épocas de invierno la vía sufre deterioros con toda facilidad en diversas zonas, notándose con toda claridad que no cuenta con un sistema de drenaje que sea eficiente, ello porque en distintas partes de la avenida se dan deslizamientos de taludes.

Por la falta de un diseño de infraestructura vial urbana podemos afirmar que la problemática que aqueja los pobladores del sector del distrito de Manantay siendo una vía principal alterna para los transportistas de pasajeros y carga pesada, es decir hay similitudes con otras ciudades de nuestro territorio peruano, así como con otros lugares en otras naciones que están en vías de desarrollo urbanístico.

Se determinó desarrollar el diseño geométrico de la infraestructura vial urbana para la transitabilidad de vehículos simples a los más pesados del trayecto de 11+480 km de longitud de la avenida.

Las consecuencias obtenidas de la investigación del trazado de nuestra avenida, en nuestro caso, la investigación de infraestructura vial implica

que la calle es tipo 2 ondulada, viendo en primer lugar la mirada del visitante del sitio que decide que es una calle de primera elegancia con IMDA de 2 ,ciento quince veh/día, con un suelo este suele ser arcilloso de excesiva plasticidad (CL) con un CBR del noventa y cinco% con no menos de 6,3 y un máximo de 7,1; etiquetados como suelos ordinarios - horroroso, la precipitación promedio de los últimos veinte años es 108. Setenta y dos mm considerados húmedos, de acuerdo con su topografía, es un terreno de tipo 2 (ondulado).

Según Fernández (2021) El grado de portabilidad y aprobación agradable en un pavimento rígido definitivamente se basan, entre otros parámetros, en la rugosidad de la superficie de rodadura, que de acuerdo con la norma peruana CE.010, debe medirse con el índice de rugosidad mundial (IRI).

## VI. CONCLUSIÓN

- El presente proyecto de investigación indica que la avenida Vía de Evitamiento tiene una longitud total de 15+320 km, se concluye que se consideró los estudios de 11+480 km del total de la avenida.
- El estudio de tráfico que presenta el IMDA es 2,115 veh/día, que indica el DG-2018 que es una carretera de primera clase.
- En esta parte de levantamiento topográfico, se realizó las estaciones de equipo y características orográficas que consta de 160.24 a 164.07 msnm.
- En el estudio de mecánica de suelos del proyecto de investigación que se realizó en campo consistió en las siguientes actividades: excavación de once (11) calicatas y caracterización de las mismas in situ, las calicatas llegaron a una profundidad máxima de 1.50 m. realizado por 2 estratos siendo variables la profundidad de (0.00-0.10 a 0.00-0.30) siendo la parte superior de suelo arcilloso y el segundo estrato una capa de arcilla de alta plasticidad; dicha inspección se concluye que existen suelos inorgánicos y el nivel freático que no presenta.
- El estudio hidrológico y drenaje presenta un caudal máximo en el año curvas de IDF se calculó el HIETOGRAMA de diseño por el Método del Bloqueo Alterno; con los datos históricos de 58 años de información, en un periodo de retorno de 20 años, teniendo como resultado  $I_{m\acute{a}x} = 204.41$  mm/hr.
- El Diseño geométrico en planta, perfil y secciones transversales, en todo el tramo de la vía que presenta un terreno ondulado, de orografía de tipo 2 con pendientes menores e iguales al 3%, definiendo el ancho de la calzada de 7.2 m.

## VII. RECOMENDACIONES

- Diseñar la vía de evitamiento aplicando los parámetros geométricos que se encuentran detalladas en las normas del DG-2018, que serán beneficiados con el libre tránsito en menor tiempo.
- Construir obras de arte que mejorará la transitabilidad de los vehículos como de los peatonales, que se obtendrá una mejor vista panorámica.
- Las secciones de las canaletas abiertas, cerradas son de sección rectangular y las alcantarillas circulares de tipo TMC (Tubería Metálica Corrugada), se recomienda que el TMC tenga el espesor mínimo de 2.0 mm ya que cuenta con mucha resistencia en su acero y son de bajo costo.
- Se recomienda el corte o eliminación del suelo inorgánico de la parte superficial de la vía de acceso y el perfilado de toda la plataforma para luego colocar material afirmado, teniendo en cuenta el grado de esponjamiento, el material a utilizar será la proporción de 80% de hormigón y 20% de tierra roja ambos deberán cumplir con las especificaciones técnicas, debiendo ser compactados con un rodillo vibratorio hasta obtener el 95% del MDS.
- Se recomienda utilizar agregados gruesos y finos de la cantera de Pachitea, por ser uno de los materiales de alta pureza y calidad para la construcción.
- Se recomienda que el personal de construcción civil utilice los implementos y los equipos de protección personal EPP, para evitar factores de riesgo en el campo laboral, asimismo estén capacitados en temas de seguridad.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroambiental, C.-C. (2020). Metodología estudio hidrológico.
- Atarama, E. (2015). Evaluación de la transitabilidad para caminos de bajo tránsito estabilizados con aditivo Proes. Universidad de Piura.
- Barría, C. (2019). Cuál es la ciudad con el peor tráfico vehicular de América Latina (y cómo podría mejorar su problema). <https://www.bbc.com/mundo/noticias-47473793>
- Caisaguano Chicaiza, E. G. (2022). "Evaluación De La Infraestructura Vial Actual De La Av. Cotopaxi Y Rio Cutuchi De 2,46 Km De Longitud Perteneciente A La Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia De Cotopaxi." *Universidad Técnica De Ambato Facultad De Ingeniería Civil Y Mecánica*.
- Castro-Moreira, J. C., & Vélez-Gilces, M. A. (2017). La importancia de la topografía en las ingenierías y arquitectura. *Polo Del Conocimiento*, 2(7), 1071. <https://doi.org/10.23857/pc.v2i7.331>
- Cieza Vargas, G. (2020). Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad del centro poblado Quillugay, provincia de Cutervo – Cajamarca 2019. In *Repositorio Institucional - UCV* (Vol. 1, Issue 69).
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020). Ciudades para un Futuro más Sostenible. <http://habitat.aq.upm.es/iah/cepal/a008.html>
- Díaz de la Cruz, V. (2012). *Análisis hidrológico e hidráulico mediante técnicas SIG de la peligrosidad por inundaciones en la cuenca del PLA de Sant Jordi (Mallorca)*. 97.
- Fernández Gonzales, F. P. (2021). Diseño del mejoramiento de la infraestructura vial urbana del Sector Primer Piso de la localidad de Bellavista, distrito de Bellavista, provincia de Bellavista - San Martín. *Universidad Nacional de San Martín Tarapoto*.
- Fernández Irigoín, R. (2020). Análisis de la condición de transitabilidad y nivel de intervención de las carreteras del distrito de Chota. *Revista Nor@ndina*, 3(1), 24–29. <https://doi.org/10.37518/2663-6360x2020v3n1p24>

García, J. A., Cuervo, P., Arango, G., & Guttman, E. (2001). La población, los asentamientos humanos y el medio ambiente. 360–407.

García, O. (2021). La importancia del diseño geométrico en las carreteras.

KAIPPER, Mariana. 2014). “Más carreteras, ¿una solución o un problema para Brasil?”. [en línea]. Agosto -octubre 2014, volumen 1 N° 2. [Fecha de consulta: 11 de septiembre de 2018]. Disponible en [https://elpais.com/internacional/2014/10/06/actualidad/1412613232\\_329234.html](https://elpais.com/internacional/2014/10/06/actualidad/1412613232_329234.html)

Loor, A. O. M., Carvajal Rivadeneira, D. D., Cobos Lucio, D. A., Fienco Sánchez, B. E., Peralta Delgado, J. A., & Zambrano Acosta, J. M. (2018). Mecánica de suelo. In *Universidad Estatal del Sur de Manabí*.

López Martínez, M. I. (2017). *Mecánica de Suelos*. Dico S.A. <https://mecanicadesuelosmx.com.mx/>

Lozada Mena, P. M. (2022). Diseño geométrico y estructural de la vía de 5.3 km que une las comunidades Lushanta – Ardilla Urku perteneciente a la parroquia San Pablo de Ushpayacu en el cantón Archidona de la provincia de Napo. In *Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil* (Vol. 33, Issue 1).

Martínez Olmedo, E. (2013). Marco Metodológico: Tipo, alcance y Diseño de la Investigación. *Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo*, 1–7.

Noticias, C. (2021). *Caos vehicular en Lima: ¿Por qué la ciudad tiene un tráfico tan malo?*

Martinelli Montoya, A. M., Soto Dueñas, M. D. P., Niler, D. P. O., & Rosa, T. M. (2022). *Mecánica De Suelos-CI81-201502*. 0–6.

Meléndez Tafur, J. C. (2018). Diseño del pavimento del tramo dv. aeropuerto Pucallpa – altura del cementerio Jardín del Buen Recuerdo, L=10.120 KM., Provincia Pucallpa, Departamento Pucallpa, Región Ucayali. *Universidad Nacional de San Martín*, 1, 1–125.

Moposita Jijón, J. B. (2022). “Diseño Geométrico Vial Y Del Pavimento De La Vía Que Conecta Laipo Chico-Laipo Grande, En La Parroquia Juan Montalvo,

Cantón Latacunga, Provincia De Cotopaxi.” *Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil.*

Murillo, C. A. (2017). Desafíos Para El Desarrollo De La Red Vial Terciaria En El Posconflicto. *Revista de Ingeniería*, 45, 32–39. <https://doi.org/10.16924/revinge.45.5>

Narea Recondo, D. J. (2015). “Diseño De Una Metodología Para Planificar La Ejecución De Obras De Conservación Vial En La Xiv Región De Los Ríos.” *In Vitro*, 3, 1–23.

Ocampo Ramos, J. J., & Paredes Cunia, J. E. (2020). Estudio definitivo del camino vecinal Nuevo Trujillo – El Mirador, distrito de Buenos Aires – Provincia de Picota – San Martín. In *Universidad Nacional de San Martín Tarapoto* (Vol. 3, Issue April).

Ramos, A. M. ;, & Pacheco, J. A. F. (2017). Análisis hidrológico e hidráulico de la cuenca del río Frio, municipios de Ciénaga y zona bananera, departamento del Magdalena. *Logos Ciencia & Tecnología*, 9(1), 156–178.

Robalino Lara, J. L. (2017). “*La Infraestructura Vial En El Sector Teligote San Francisco Mazabacho De La Parroquia Benítez, Cantón Pelileo, Provincia De Tungurahua Y Su Incidencia En El Desarrollo Local.*”

Rodas Bosmediano, R. (2018). “Análisis Del Proceso De Mejoramiento De Las Condiciones De Transitabilidad De Las Carreteras Del Centro Productivo Agroindustrial Rossel, Provincia De Coronel Portillo, Región Ucayali, Periodo 2015 – 2017. *Universidad Alas Peruanas*, 1–118.

Rodrigo Villalobos, C. C. (2018). “Diseño de paso a desnivel para mejorar la transitabilidad en las intersecciones av. Felipe Santiago Salaverry y José Leonardo Ortiz Chiclayo– 2018.” *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

Rojas Laos, J. R., & Zavaleta Quevedo, E. M. (2021). Verificación del diseño de pavimento y obras complementarias paramejorar la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel Portillo - Ucayali - 2021. In *Universidad Cesar Vallejo.*

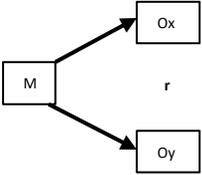
- Rojas Mendoza, F. (2017). *Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la av. Separadora industrial hasta el cruce con el cementerio, en el distrito de Villa El Salvador, provincia de Lima, departamento de Lima*. 133.
- Romero, P., Rojas, F., & Urbina, J. (2021). Que Conduce a Los Depósitos Conjuntos De geotecnia. *Massucco, Giancarlo*.
- Sánchez Suárez, Y., Quesada Somano, A. K., Marqués León, M., Pancorbo Sandoval, J. A., & Santos Pérez, O. (2022). Análisis funcional de la infraestructura peatonal en el centro histórico de la Ciudad de Matanzas, Cuba. *Infraestructura Vial*, 24(43), 1–13. <https://doi.org/10.15517/iv.v24i43.49924>
- Tejeda Gonzales, E. (2021). “Software Tjdsuelo Versión 1.0 Para La Optimización De Los Ensayos Estándar De Mecánica De Suelos, En La Provincia De Coronel Portillo, 2018.” *Universidad Nacional De Ucayali*, 109.
- Vallverdu, A. (2019). *Pavimentos en infraestructura vial Avances y desafíos*. *EMB Construcción*. Revista EMB Construcción. <http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=535&ni=pavimentos-en-infraestructura-vial-avances-y-desafios>

## **IX. ANEXOS**

# **ANEXOS**

## ANEXO 1: CUADRO N°01 MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO:** Diseño de infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad de la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	INDICADOR	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General:</b></p> <p>¿De qué manera influenciara el diseño de infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay, región Ucayali 2022?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.¿Cuál es el comportamiento actual de la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022?</li> <li>2.¿Qué determinará los estudios de topografía en el diseño de infraestructura vial urbana mejorará la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022?</li> <li>3.¿Qué determinará el estudio hidrológico en el diseño de infraestructura vial urbana mejorará la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022?</li> <li>4.¿Qué determinará los estudios de mecánica de suelos, en el diseño de infraestructura vial urbana mejorará la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022?</li> <li>5.¿Cómo se determinará el diseño geométrico en el diseño de infraestructura vial urbana mejorará la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022?</li> </ol>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Diseñar la infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay-Ucayali 2022.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar el comportamiento actual de la transitabilidad actual de la avenida vía de evitamiento, en el distrito de Manantay – Ucayali 2022.</li> <li>2. Realizar estudios preliminares de topografía de la avenida vía de evitamiento, en el distrito de Manantay – Ucayali 2022.</li> <li>3. Realizar estudios preliminares de mecánica de suelos de la avenida vía de evitamiento, en el distrito de Manantay – Ucayali 2022.</li> <li>4. Realizar estudios preliminares de hidrológicos y drenaje de la avenida vía de evitamiento, en el distrito de Manantay – Ucayali 2022.</li> <li>5. Determinar el diseño de geométrico y estructural de la avenida de vía de evitamiento en el distrito de Manantay – Ucayali 2022.</li> </ol>	<p><b>Hipótesis General:</b></p> <p>El Diseño de la infraestructura vial urbana mejorará la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay - Ucayali 2022. Y como</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 El Diseño de infraestructura vial urbana a partir del estudio de tránsito, mejorara la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay.</li> <li>2. El Diseño de infraestructura vial urbana a partir del estudio topográfico, mejorara la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay.</li> <li>3. El diseño de infraestructura vial urbana a partir del estudio de mecánica de suelos, mejorara la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay.</li> <li>4. El Diseño de infraestructura vial urbana a partir del estudio hidrológico, mejorara la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay.</li> <li>5. El Diseño de infraestructura vial urbana a partir del diseño geométrico, mejorara la transitabilidad en la avenida Vía de Evitamiento, distrito Manantay.</li> </ol>	<p><b>Variable Independiente (X):</b></p> <p style="text-align: center;">Diseño de infraestructura vial urbana</p> <p><b>Variable Dependiente (Y):</b></p> <p style="text-align: center;">Transitabilidad</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Aplicada.</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Correlacional</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> Descriptivo – correlacional o No experimental- transversal</p>  <p><b>Figura 1:</b> Diseño descriptivo correlacional Donde: M: Muestra Ox: Observación de la variable (X) Oy: Observación de la variable (Y) r: coeficiente de correlación</p> <p><b>Población:</b> No aplica</p> <p><b>Muestra:</b> No aplica</p> <p><b>Técnicas e instrumentos:</b> <u>Observación</u> - ficha de observación <u>Ficha de Conteo de Trafico</u> - Ficha de transito liviano y pesado.</p> <p><b>Técnicas de procesamiento de datos:</b> Recolección de datos.</p>	

**ANEXO 2: CUADRO 2. MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES**

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	METODOS DE ANALISIS DE DATOS	ESCALA DE MEDICION
<b>Variable Independiente (X):</b>  Diseño de infraestructura vial urbana	Constituye la vía y todos sus soportes que conforman la estructura de las carreteras y caminos (Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, (2006).	Es aquella que constituye mediante sistema de interconexión vial, diseño de nivelación y alineamiento una vía para el funcionamiento adecuado.	<b>D1. Estudios de Infraestructura Vial</b>	Estudio de Trafico	Ficha de Conteo	Ficha de observación	Tabulación de información (Excel)	Razón
				Estudio Topográfico	Levantamiento topográfico	Resultados en gabinete (laboratorio)	Parámetros de diseño (Excel)	Razón
				Estudio Mecánica de Suelos	Calicatas	Resultados en gabinete (laboratorio)	Parámetros de diseño (Excel)	Razón
				Estudio de Hidrología y Drenaje	Cunetas y Alcantarillas	Resultados en gabinete (laboratorio)	Parámetros de diseño (Hcanales)	Razón
				Estudio Geométrico	IMD obras de arte	Resultados en gabinete (laboratorio)	Parámetros de diseño	Razón
<b>Variable Dependiente (Y):</b>  Transitabilidad	Nivel de servicio de la infraestructura vial urbana que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo (Atarama, 2015).	La transitabilidad es aquel nivel de servicio que para su funcionamiento adecuado es necesario señalar y rotular las zonas de mayor peligro.	<b>D2. Tránsito vehicular y Peatonal</b>	Estudio de trafico (Tiempo y distancia recorrido vehicular)	Calculo	Ficha de Observación	Análisis de información	Razón
				Satisfacción	Observación	Ficha de Observación	Análisis de información	intervalo

## ANEXO 03 - ESTUDIO DE TRAFICO

Se muestra la ficha técnica de conteo de tráfico vehicular en la avenida vía de evitamiento del distrito de Manantay.

### Ficha Técnica: DIA 1

Fecha de medición: 28.02.2022

FICHA TECNICA DE CONTEO DE TRAFICO VEHICULAR DE LA ZONA DEL PROYECTO									
MEDICION	VEHICULO MENOR Categ.		VEHICULO MAYOR Categ. "M"			VEHICULO PESADO Categ. "N"			TOTAL
	Moto Lineal	Motokar	Automoviles	Camionetas	Combis	2EJES	3 EJES	> 3 EJES	
7.00 - 8.00 (Ida -Vuelta)	98	97	10	8	13	28	10	5	269
8.00 - 9.00 (Ida -Vuelta)	124	56	22	10	10	4	2	10	238
9.00 - 10.00 (Ida -Vuelta)	30	65	4	15	26	10	3	4	157
10.00 - 11.00 (Ida -Vuelta)	23	66	5	11	6	17	1	2	131
11.00 - 12.00 (Ida -Vuelta)	34	72	4	6	4	6	0	2	128
12.00 - 13.00 (Ida -Vuelta)	48	129	8	25	6	4	3	2	225
13.00 - 14.00 (Ida -Vuelta)	82	121	6	15	18	18	4	10	274
14.00 - 15.00 (Ida -Vuelta)	97	116	2	3	3	2	3	10	236
15.00 - 16.00 (Ida -Vuelta)	88	113	13	5	2	2	5	8	236
16.00 - 17.00 (Ida -Vuelta)	97	112	8	10	5	4	6	5	247
17.00 - 18.00 (Ida -Vuelta)	97	91	5	7	4	10	9	4	227
18.00 - 19.00 (Ida -Vuelta)	100	107	11	4	3	6	5	10	246
19.00 - 20.00 (Ida -Vuelta)	143	138	10	3	4	10	4	4	316
TOTAL:	1061	1283	108	122	104	121	55	76	2930

**Fuente:** Elaboración Propia

## Ficha Técnica: DIA 2

Fecha de medición: 01.03.2022

FICHA TÉCNICA DE CONTEO DE TRAFICO VEHICULAR DE LA ZONA DEL PROYECTO									
MEDICION	VEHICULO MENOR Categ. "L"		VEHICULO MAYOR Categ. "M"			VEHICULO PESADO Categ. "N"			TOTAL
	Moto Lineal	Motokar	Automoviles	Camionetas	Combis	2EJES	3 EJES	> 3 EJES	
7.00 - 8.00 (Ida -Vuelta)	86	99	18	10	5	8	0	5	231
8.00 - 9.00 (Ida -Vuelta)	28	66	13	7	3	4	0	4	125
9.00 - 10.00 (Ida -Vuelta)	23	58	15	12	5	2	0	3	118
10.00 - 11.00 (Ida -Vuelta)	27	83	12	4	3	5	0	3	137
11.00 - 12.00 (Ida -Vuelta)	48	99	27	6	2	3	0	2	187
12.00 - 13.00 (Ida -Vuelta)	79	83	19	11	3	6	2	1	204
13.00 - 14.00 (Ida -Vuelta)	83	132	7	10	5	2	2	1	242
14.00 - 15.00 (Ida -Vuelta)	78	75	3	10	2	10	3	4	185
15.00 - 16.00 (Ida -Vuelta)	41	122	11	17	2	6	0	3	202
16.00 - 17.00 (Ida -Vuelta)	69	121	5	4	3	4	1	3	210
17.00 - 18.00 (Ida -Vuelta)	76	70	3	5	0	1	0	1	156
18.00 - 19.00 (Ida -Vuelta)	79	97	16	7	2	2	0	4	207
19.00 - 20.00 (Ida -Vuelta)	77	119	9	18	0	3	0	0	226
<b>TOTAL:</b>	<b>794</b>	<b>1224</b>	<b>158</b>	<b>121</b>	<b>35</b>	<b>56</b>	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>2430</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

## Ficha Técnica: DIA 3

Fecha de medición: 02.03.2022

FICHA TECNICA DE CONTEO DE TRAFICO VEHICULAR DE LA ZONA DEL PROYECTO									
MEDICION	VEHICULO MENOR Categ. "L"		VEHICULO MAYOR Categ. "M"			VEHICULO PESADO Categ. "N"			TOTAL
	Moto Lineal	Motokar	Automoviles	Camionetas	Combis	2EJES	3 EJES	> 3 EJES	
7.00 - 8.00 (Ida -Vuelta)	67	103	10	27	5	5	0	2	219
8.00 - 9.00 (Ida -Vuelta)	81	108	5	12	3	2	1	0	212
9.00 - 10.00 (Ida -Vuelta)	38	88	10	15	2	6	2	3	164
10.00 - 11.00 (Ida -Vuelta)	93	58	5	6	1	4	0	0	167
11.00 - 12.00 (Ida -Vuelta)	58	104	7	4	0	4	3	2	182
12.00 - 13.00 (Ida -Vuelta)	68	43	3	6	2	3	0	0	125
13.00 - 14.00 (Ida -Vuelta)	91	103	7	6	2	2	0	5	216
14.00 - 15.00 (Ida -Vuelta)	53	73	5	3	1	2	0	7	144
15.00 - 16.00 (Ida -Vuelta)	28	112	8	5	1	1	0	0	155
16.00 - 17.00 (Ida -Vuelta)	52	56	12	7	2	2	0	5	136
17.00 - 18.00 (Ida -Vuelta)	82	83	9	10	3	4	0	7	198
18.00 - 19.00 (Ida -Vuelta)	77	67	7	4	3	3	0	1	162
19.00 - 20.00 (Ida -Vuelta)	93	132	8	12	1	2	0	0	248
<b>TOTAL:</b>	<b>881</b>	<b>1130</b>	<b>96</b>	<b>117</b>	<b>26</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>32</b>	<b>2328</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

## Ficha Técnica: DIA 4

Fecha de medición: 03.03.2022

FICHA TECNICA DE CONTEO DE TRAFICO VEHICULAR DE LA ZONA DEL PROYECTO									
MEDICION	VEHICULO MENOR Categ. "L"		VEHICULO MAYOR Categ. "M"			VEHICULO PESADO Categ. "N"			TOTAL
	Moto Lineal	Motokar	Automoviles	Camionetas	Combis	2EJES	3 EJES	> 3 EJES	
7.00 - 8.00 (Ida -Vuelta)	68	72	8	18	4	8	4	2	184
8.00 - 9.00 (Ida -Vuelta)	71	128	17	8	2	16	7		249
9.00 - 10.00 (Ida -Vuelta)	76	97	10	0	0	7	3	2	195
10.00 - 11.00 (Ida -Vuelta)	58	121	8	16	0	0	0	0	203
11.00 - 12.00 (Ida -Vuelta)	83	120	5	4	5	7	0	5	229
12.00 - 13.00 (Ida -Vuelta)	71	106	0	2	0	0	5	0	184
13.00 - 14.00 (Ida -Vuelta)	73	122	4	0	3	8	1	3	214
14.00 - 15.00 (Ida -Vuelta)	118	148	0	6	0	5	13	0	290
15.00 - 16.00 (Ida -Vuelta)	48	127	0	0	0	4	3	2	184
16.00 - 17.00 (Ida -Vuelta)	67	98	7	4	2	0	0	0	178
17.00 - 18.00 (Ida -Vuelta)	109	122	13	6	0	10	3	5	268
18.00 - 19.00 (Ida -Vuelta)	97	122	5	10	5	10	5	0	254
19.00 - 20.00 (Ida -Vuelta)	48	164	19	11	0	8	0	0	250
<b>TOTAL:</b>	<b>987</b>	<b>1547</b>	<b>96</b>	<b>85</b>	<b>21</b>	<b>83</b>	<b>44</b>	<b>19</b>	<b>2882</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

## Ficha Técnica: DIA 5

Fecha de medición: 04.03.2022

FICHA TÉCNICA DE CONTEO DE TRAFICO VEHICULAR DE LA ZONA DEL PROYECTO									
MEDICION	VEHICULO		VEHICULO MAYOR Categ. "M"			VEHICULO PESADO Categ.			TOTAL
	Moto Lineal	Motokar	Automoviles	Camionetas	Combis	2EJES	3 EJES	> 3 EJES	
7.00 - 8.00 (Ida -Vuelta)	103	97	8	4	5	3		8	228
8.00 - 9.00 (Ida -Vuelta)	76	107	3	6	1	3	2	8	206
9.00 - 10.00 (Ida -Vuelta)	92	122	3	4	0	0	0	2	223
10.00 - 11.00 (Ida -Vuelta)	117	78	4	0	5	5	3	0	212
11.00 - 12.00 (Ida -Vuelta)	73	112	7	0	8	2	0	2	204
12.00 - 13.00 (Ida -Vuelta)	130	98	2	10	5	2	5	0	252
13.00 - 14.00 (Ida -Vuelta)	147	127	0	7	4	5	0	0	290
14.00 - 15.00 (Ida -Vuelta)	50	102	3	2	3	8	2	5	175
15.00 - 16.00 (Ida -Vuelta)	47	111	1	0	2	4	0	10	175
16.00 - 17.00 (Ida -Vuelta)	77	53	0	10	0	2	0	5	147
17.00 - 18.00 (Ida -Vuelta)	58	118	4	5	2	0	1	3	191
18.00 - 19.00 (Ida -Vuelta)	48	79	10	3	1	6	3	1	151
19.00 - 20.00 (Ida -Vuelta)	92	88	5	3	1	5	0	0	194
<b>TOTAL:</b>	<b>1110</b>	<b>1292</b>	<b>50</b>	<b>54</b>	<b>37</b>	<b>45</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	<b>2648</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

## Ficha Técnica: DIA 6

Fecha de medición: 05.03.2022

FICHA TECNICA DE CONTEO DE TRAFICO VEHICULAR DE LA ZONA DEL PROYECTO									
MEDICION	VEHICULO		VEHICULO MAYOR Categ. "M"			VEHICULO PESADO Categ. "N"			TOTAL
	HORARIO	Moto Lineal	Motokar	Automoviles	Camionetas	Combis	2EJES	3 EJES	
7.00 - 8.00 (Ida -Vuelta)	103	141	8	6	6	6	6	4	280
8.00 - 9.00 (Ida -Vuelta)	96	113	4	8	3	3	3	0	230
9.00 - 10.00 (Ida -Vuelta)	72	105	7	7	4	3	3	4	205
10.00 - 11.00 (Ida -Vuelta)	88	98	5	8	4	5	4	0	212
11.00 - 12.00 (Ida -Vuelta)	92	62	6	4	5	3	6	7	185
12.00 - 13.00 (Ida -Vuelta)	73	121	2	13	3	3	3	3	221
13.00 - 14.00 (Ida -Vuelta)	102	137	3	10	4	1	2	5	264
14.00 - 15.00 (Ida -Vuelta)	73	67	8	8	3	0	0	2	161
15.00 - 16.00 (Ida -Vuelta)	69	123	12	4	10	3	2	4	227
16.00 - 17.00 (Ida -Vuelta)	81	60	6	5	5	2	0	8	167
17.00 - 18.00 (Ida -Vuelta)	72	99	8	10	3	0	2	0	194
18.00 - 19.00 (Ida -Vuelta)	102	117	13	11	13	3	0	0	259
19.00 - 20.00 (Ida -Vuelta)	106	112	10	8	10	3	0	3	252
<b>TOTAL:</b>	<b>1129</b>	<b>1355</b>	<b>92</b>	<b>102</b>	<b>73</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>40</b>	<b>2857</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

## Ficha Técnica: DIA 7

Fecha de medición: 05.03.2022

FICHA TÉCNICA DE CONTEO DE TRAFICO VEHICULAR DE LA ZONA DEL PROYECTO									
MEDICION	VEHICULO MENOR		VEHICULO MAYOR Categ. "M"			VEHICULO PESADO Categ. "N"			TOTAL
HORARIO	Moto Lineal	Motokar	Automoviles	Camionetas	Combis	2EJES	3 EJES	> 3 EJES	
7.00 - 8.00 (Ida -Vuelta)	110	112	9	19	1	3	0	0	254
8.00 - 9.00 (Ida -Vuelta)	71	100	12	12	6	6	0	6	213
9.00 - 10.00 (Ida -Vuelta)	70	87	15	2	0	5	5	5	189
10.00 - 11.00 (Ida -Vuelta)	71	114	12	16	0	0	2	1	216
11.00 - 12.00 (Ida -Vuelta)	52	95	6	4	5	0	0	0	162
12.00 - 13.00 (Ida -Vuelta)	71	74	2	1	2	0	0	0	150
13.00 - 14.00 (Ida -Vuelta)	110	89	0	6	0	6	6	6	223
14.00 - 15.00 (Ida -Vuelta)	85	88	34	5	3	12	6	0	233
15.00 - 16.00 (Ida -Vuelta)	48	117	24	14	0	6	0	0	209
16.00 - 17.00 (Ida -Vuelta)	67	65	6	4	0	0	12	6	160
17.00 - 18.00 (Ida -Vuelta)	110	114	18	6	1	6	0	0	255
18.00 - 19.00 (Ida -Vuelta)	80	96	15	8	8	0	0	0	207
19.00 - 20.00 (Ida -Vuelta)	87	142	2	3	0	0	0	0	234
<b>TOTAL:</b>	<b>1032</b>	<b>1293</b>	<b>155</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>44</b>	<b>31</b>	<b>24</b>	<b>2705</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

## ANEXO 4: ESTUDIO DE TRAFICO

### Cuadro N° 03: Consolidado del Estudio de Tráfico

"Diseño de infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad de la avenida Via de Esfuerzo, distrito Marantay - Ucayali 2022"

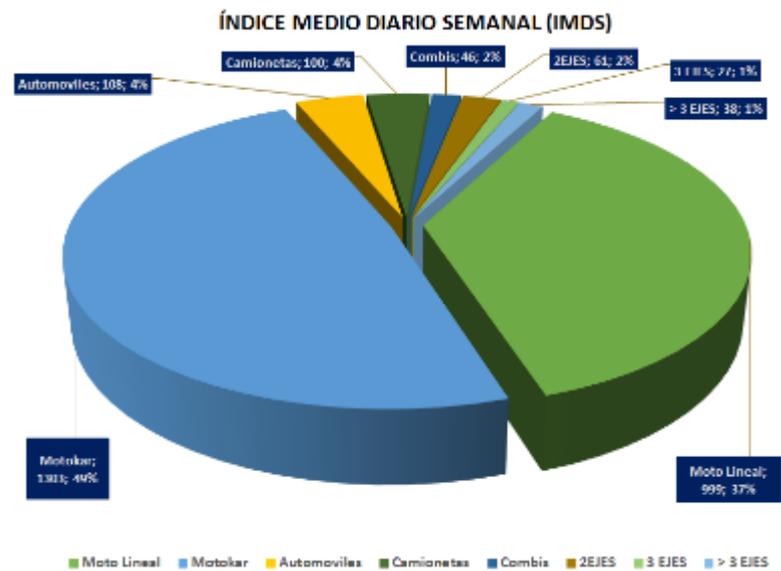
TIPO DE VEHICULO		VEHICULOS LIVIANOS					VEHICULOS PESADOS			TOTAL	TOTAL %
		VEHICULO MENOR Categ. "L"		VEHICULO MAYOR Categ. "M"			VEHICULO PESADO Categ. "N"				
Dia	Fecha	Moto Lineal	Motokar	Automoviles	Camionetas	Combis	2 EJES	3 EJES	> 3 EJES		
		Miércoles	02.03.2022	1061	1283	108	122	104	121	55	76
Jueves	03.03.2022	794	1224	158	121	35	56	8	34	2430	12.04%
Viernes	04.03.2022	881	1130	96	117	26	40	6	37	2928	17.40%
Sábado	05.03.2022	987	1577	95	85	21	83	44	19	2882	15.35%
Domingo	06.03.2022	1110	1292	50	54	37	45	16	44	2648	14.10%
Lunes	07.03.2022	1129	1355	92	102	73	35	31	40	2857	15.21%
Martes	08.03.2022	1032	1293	155	100	26	44	31	24	2705	14.40%
<b>TOTAL</b>		<b>6994</b>	<b>9124</b>	<b>755</b>	<b>701</b>	<b>322</b>	<b>424</b>	<b>191</b>	<b>269</b>	<b>15780</b>	<b>100.00%</b>
%		37.24%	48.58%	4.02%	3.73%	1.71%	2.26%	1.02%	1.43%	100.00%	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>999.14</b>	<b>1303.43</b>	<b>107.86</b>	<b>100.14</b>	<b>46.00</b>	<b>60.57</b>	<b>27.29</b>	<b>38.43</b>	<b>2682.86</b>	
<b>TOTAL TIPO</b>				<b>2557</b>				<b>126</b>		<b>2682.86</b>	
IMD	REDONDEO (IMDs)	999	1303	108	100	46	61	27	38	2682	
	F.C.	0.78103	0.78103	0.78103	0.78103	0.78103	0.94574	0.94574	0.94574	-	
	<b>SUBTOTAL (IMDs)</b>	<b>780</b>	<b>1018</b>	<b>84</b>	<b>78</b>	<b>36</b>	<b>58</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	<b>2115.48</b>	
<b>TOTAL (IMDs)</b>				<b>1996</b>				<b>119</b>		<b>2115</b>	

### Cuadro N° 04: Índice Medio Diario Semanal (IMDs)

ÍNDICE MEDIO DIARIO SEMANAL (IMDs)			
CATEGORIA DE VEHICULOS	TIPOS DE VEHICULOS	IMDs	Distrib. %
VEHICULO MENOR Categ. "L"	Moto Lineal	999	37.25%
	Motokar	1303	48.58%
VEHICULO MAYOR Categ. "M"	Automóviles	108	4.03%
	Camionetas	100	3.73%
	Combis	46	1.72%
VEHICULO PESADO Categ. "N"	2EJES	61	2.27%
	3 EJES	27	1.01%
	> 3 EJES	38	1.42%
<b>TOTALES</b>	<b>IMD</b>	<b>268</b>	<b>100.00</b>
		<b>2</b>	<b>%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 01: Índice Medio Diario Semanal (IMDS)**

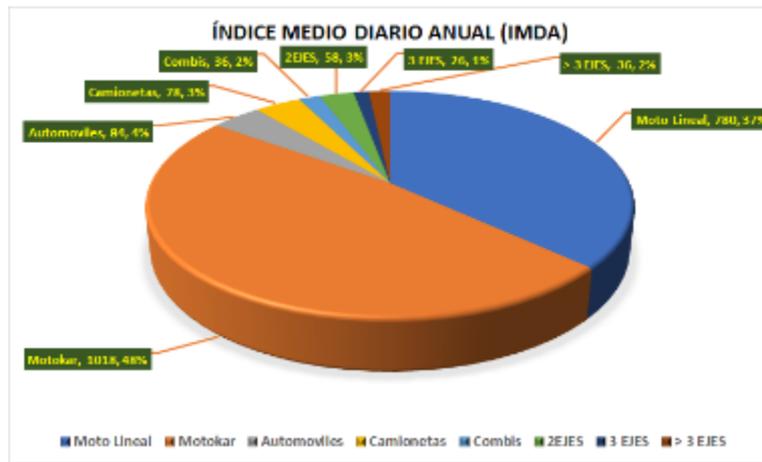


**Cuadro N°05: Índice Medio Diario Anual (IMDa)**

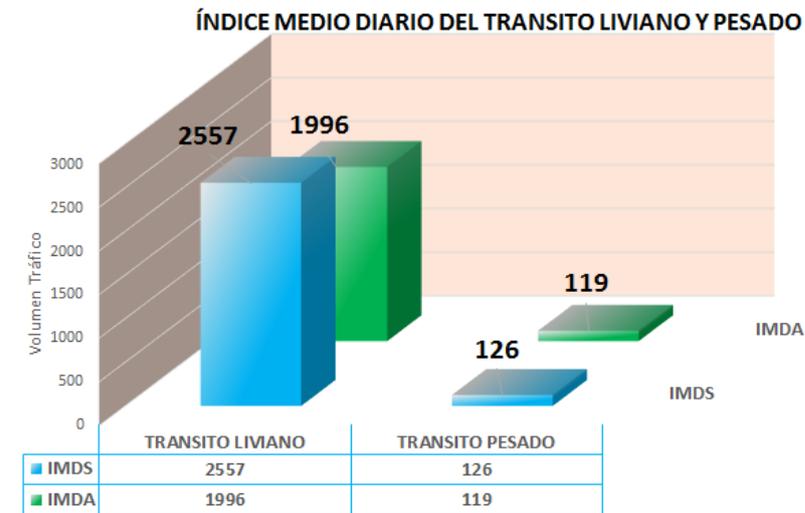
ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDa)			
CATEGORIA DE VEHICULOS	TIPOS DE VEHICULOS	IMDa	Distrib. %
VEHICULO MENOR Categ. "L"	Moto Lineal	780	36.88%
	Motokar	1018	48.11%
VEHICULO MAYOR Categ. "M"	Automóviles	84	3.99%
	Camionetas	78	3.69%
	Combis	36	1.70%
VEHICULO PESADO Categ. "N"	2EJES	58	2.73%
	3 EJES	26	1.21%
	> 3 EJES	36	1.70%
<b>TOTALES</b>	<b>IMD</b>	<b>2,11</b>	<b>100.00</b>
		<b>5</b>	<b>%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 02: Índice Medio Diario Anual (IMDa)**

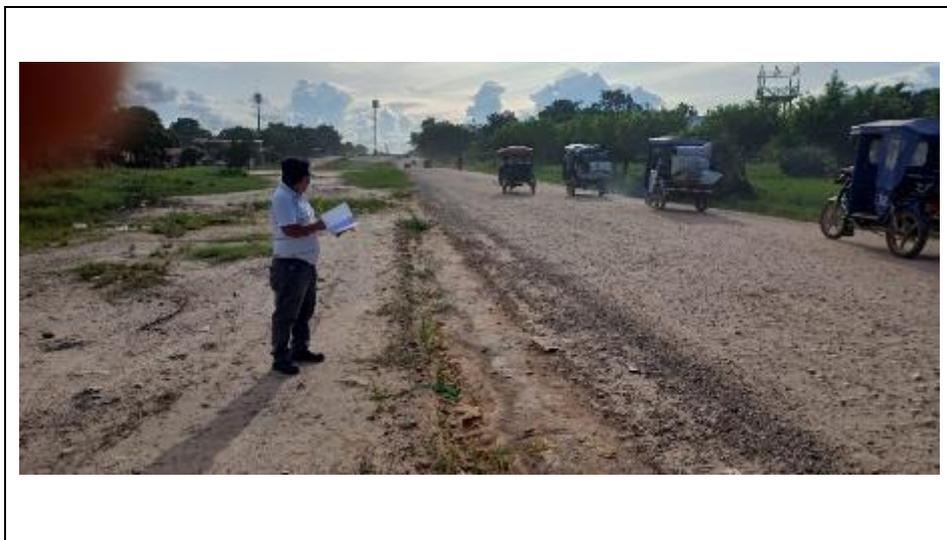


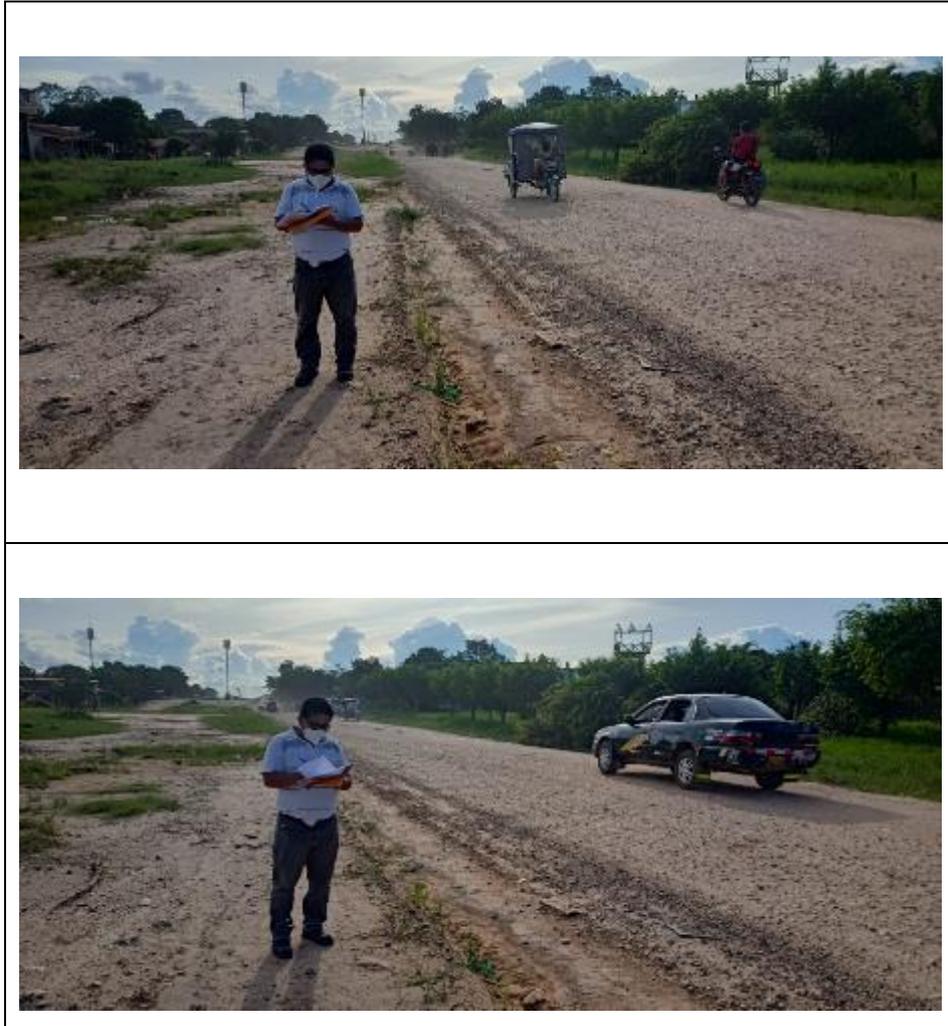
**Gráfico N° 03: Índice Medio Diario Tránsito Liviano y Pesado**



**PANEL FOTOGRÁFICO:**

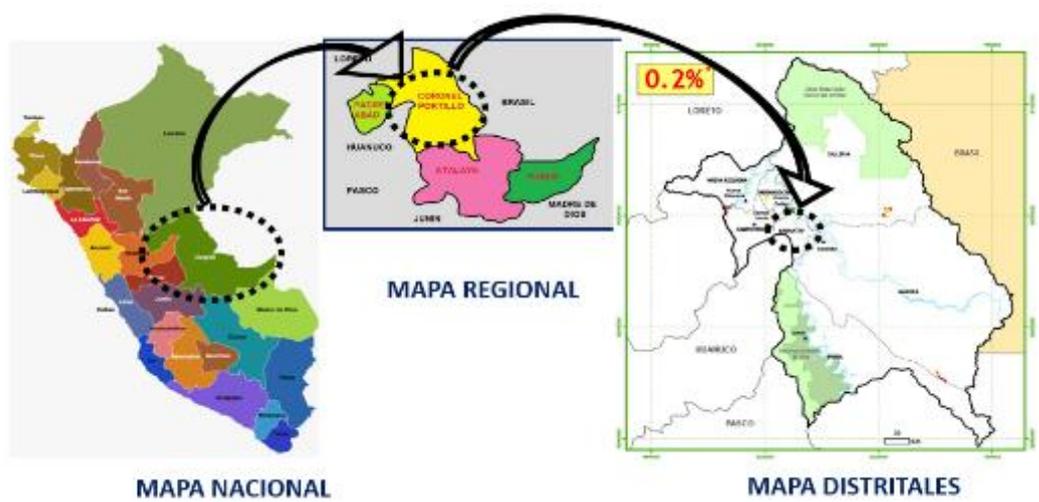
Avenida Vía de Evitamiento del distrito de Manantay

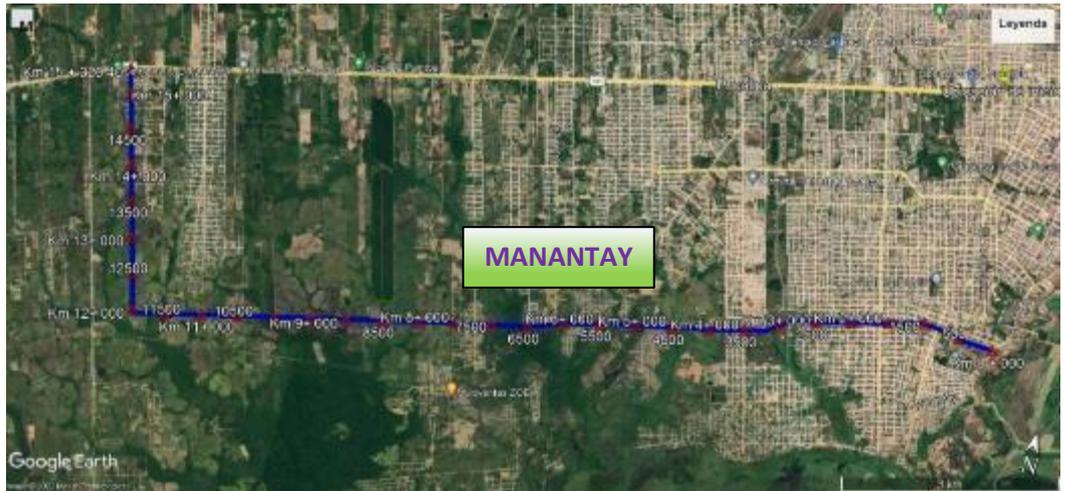




## ANEXO 04 - ESTUDIO TOPOGRÁFICO

### Mapa de Ubicación





**Mapa de Localización**



**DATOS TOPOGRAFICOS:**

**Cuadro N° 06: Relación de B'M de la avenida Vía de Evitamiento - Manantay, ubicación del proyecto, 2022**

RELACION DE B'M			
BM	ESTE	NORTE	COTA
BM-01	549645.879	9069713.841	164.07
BM-02	543685.405	9068164.156	152.21

**Fuente:** Elaboración propia

**Cuadro N° 05: Avenida Vía de Evitamiento - Manantay, Características orográficas 2022**

CARACTERISTICAS OROGRAFICAS DE LA SUPERFICE DEL PROYECTO	
Longitud de la vía	15,319 m
Cota más alta	164 msnm
Cota más baja	152 msnm
Pendiente máxima al eje longitudinal de la vía	3%
Pendiente mínima al eje longitudinal de la vía	0.10%
Pendiente máxima transversales al eje de la vía	< 10%

**Fuente:** Elaboración propia

## Cuadro N° 07: Estaciones de equipo

RELACION DE ESTACIONES							
ESTACION	ESTE	NORTE	COTA	ESTACION	ESTE	NORTE	COTA
E-01	550238.327	9069644.586	164.00	E-61	543181.498	9068053.990	158.52
E-02	550021.075	9069667.256	162.11	E-62	543075.676	9068021.737	159.47
E-03	549645.879	9069713.841	164.07	E-63	542949.483	9067997.429	160.04
E-04	549434.475	9069745.392	161.87	E-64	542867.601	9067975.632	159.40
E-05	549230.663	9069756.399	161.22	E-65	542801.673	9067959.663	159.18
E-06	549098.941	9069730.585	161.12	E-66	542704.762	9067938.906	160.13
E-07	548975.891	9069689.439	162.14	E-67	542577.803	9067899.883	159.57
E-08	548855.146	9069665.644	163.40	E-68	542376.447	9067864.823	158.74
E-09	548753.216	9069625.785	163.22	E-69	542273.635	9067844.005	159.07
E-10	548642.903	9069602.780	162.80	E-70	542160.597	9067810.293	154.38
E-11	548569.946	9069581.190	163.22	E-71	542036.268	9067797.708	155.44
E-12	548474.155	9069546.106	163.26	E-72	541975.334	9067770.737	158.26
E-13	548348.674	9069522.592	161.89	E-73	541929.709	9067739.336	158.41
E-14	548238.415	9069493.084	160.59	E-74	541863.136	9067719.811	158.49
E-15	548136.856	9069461.084	158.21	E-75	541750.439	9067712.265	158.25
E-16	547987.377	9069409.503	157.55	E-76	541676.621	9067681.162	157.99
E-17	547945.823	9069411.584	157.39	E-77	541614.637	9067664.669	155.49
E-18	547838.776	9069368.879	157.19	E-78	541587.806	9067655.532	153.22
E-19	547730.768	9069335.510	158.51	E-79	541469.379	9067609.157	154.91
E-20	547644.734	9069311.967	159.93	E-80	541398.466	9067599.678	152.80
E-21	547578.956	9069295.690	158.26	E-81	541315.221	9067576.670	154.40
E-22	547372.150	9069237.812	159.62	E-82	541259.527	9067566.766	156.83
E-23	546984.899	9069015.810	162.22	E-83	541147.051	9067539.152	157.43
E-24	546876.774	9068983.637	159.50	E-84	541097.279	9067528.562	157.85
E-25	546790.702	9068979.616	156.47	E-85	540899.807	9067483.876	157.65
E-26	546718.606	9068961.294	157.40	E-86	540790.124	9067458.919	156.13
E-27	546625.534	9068927.553	158.04	E-87	540705.071	9067442.353	154.95
E-28	546523.606	9068910.705	159.63	E-88	540609.674	9067415.329	157.03
E-29	546428.749	9068896.485	155.26	E-89	540524.386	9067398.943	153.81
E-30	546318.911	9068855.122	156.23	E-90	540373.854	9067356.297	155.91
E-31	546226.359	9068846.596	157.38	E-91	540250.159	9067329.004	157.48
E-32	545783.439	9068732.104	158.86	E-92	540193.521	9067318.318	158.37
E-33	545720.350	9068723.344	159.19	E-93	539642.773	9067193.454	159.06
E-34	545509.530	9068673.653	160.23	E-94	539455.644	9067142.688	158.63
E-35	545430.679	9068660.758	159.66	E-95	539278.290	9067104.726	157.95
E-36	545381.137	9068648.010	159.33	E-96	539161.010	9067070.352	154.47
E-37	545249.182	9068609.704	157.11	E-97	539103.458	9067058.345	153.30
E-38	545211.109	9068612.659	155.49	E-98	538898.048	9067004.176	157.16
E-39	545086.826	9068586.615	154.51	E-99	538717.389	9066968.454	157.80
E-40	545040.680	9068570.478	157.92	E-100	538560.297	9067395.792	158.10
E-41	544927.939	9068525.950	158.23	E-101	538393.916	9068009.851	158.55
E-42	544816.621	9068503.807	155.50	E-102	538337.466	9068225.966	159.94
E-43	544678.661	9068480.916	157.60	E-103	538281.909	9068381.833	157.06
E-44	544627.465	9068468.609	157.28	E-104	538273.522	9068469.577	157.96
E-45	544562.357	9068432.482	155.52	E-105	538174.229	9068817.917	160.00
E-46	544473.693	9068429.115	152.39	E-106	538139.945	9068932.160	160.04
E-47	544336.085	9068391.372	152.79	E-107	538109.586	9069033.313	160.24
E-48	544282.003	9068337.108	152.70	E-108	538072.212	9069157.159	159.79
E-49	544245.695	9068341.527	153.68	E-109	538050.025	9069229.866	159.68
E-50	544055.041	9068259.974	154.99	E-110	537994.701	9069392.415	159.21
E-51	543989.775	9068241.179	154.78	E-111	537954.671	9069551.314	158.82
E-52	543685.405	9068164.156	152.21	E-112	537861.137	9069868.756	159.22
E-53	543594.889	9068152.636	154.64	E-113	537769.485	9070192.002	158.70
E-54	543560.844	9068145.006	153.79				
E-55	543511.198	9068132.015	154.00				
E-56	543489.898	9068127.572	153.58				
E-57	543434.732	9068116.770	152.34				
E-58	543376.112	9068095.817	152.99				
E-59	543322.332	9068088.931	155.51				
E-60	543257.785	9068074.159	157.75				

Fuente: Elaboración propia

**PANEL FOTOGRÁFICO:**

Avenida Vía de Evitamiento del distrito de Manantay (Km 00+000)

**Levantamiento Topográfico con Estación Total en Forma  
Progresiva**

Equipo: Estación Total –  
Sokkia SET 6 10



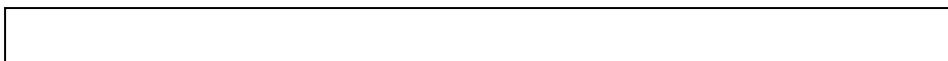


Avenida Vía de Evitamiento del distrito de Manantay (Km 00+500)

**Levantamiento Topográfico con Estación Total en Forma Progresiva**

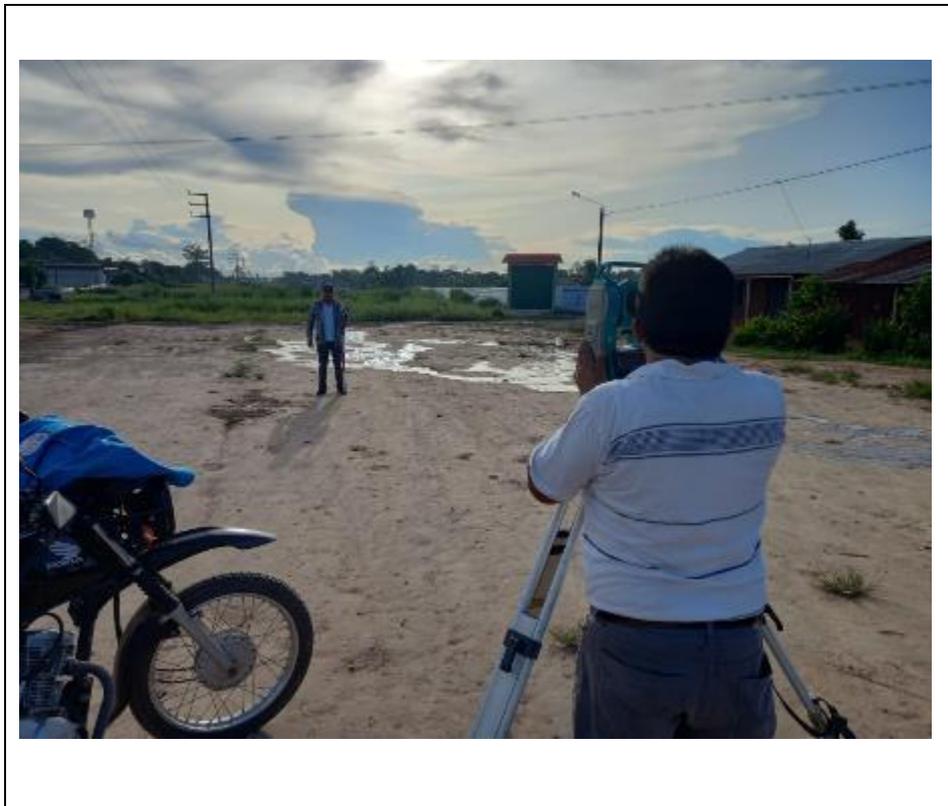


Avenida Vía de Evitamiento del distrito de Manantay (Km 01+000)

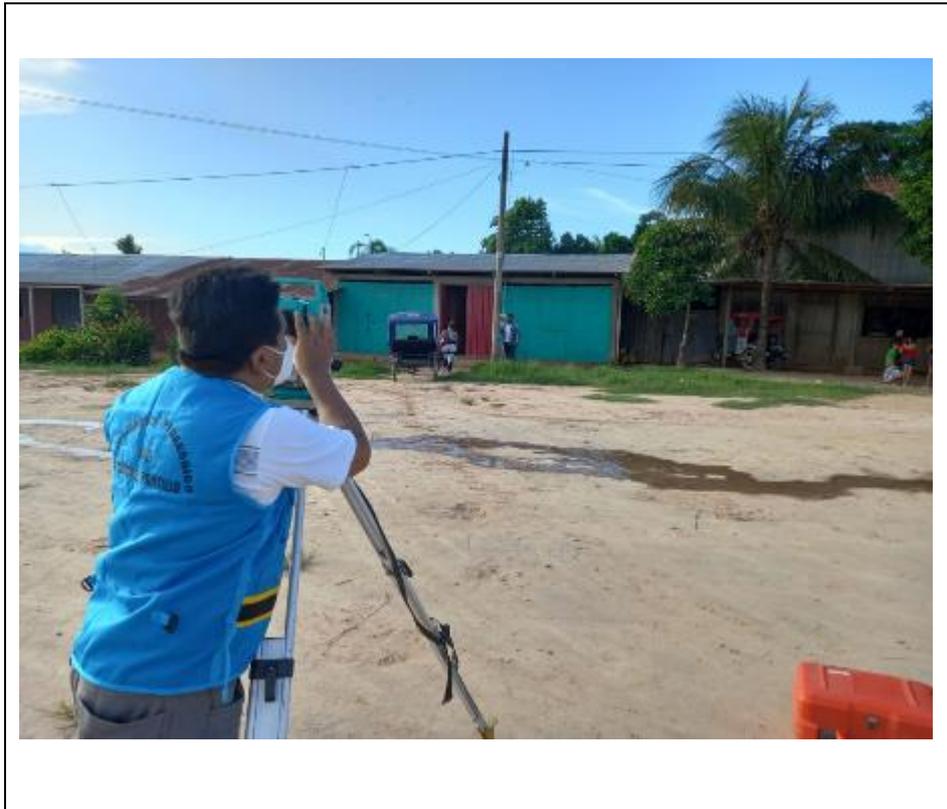




Avenida Vía de Evitamiento del distrito de Manantay (Km 01+500)  
**Levantamiento Topográfico con Estación Total en Forma  
Progresiva**



Avenida Vía de Evitamiento del distrito de Manantay (Km 02+000)



Avenida Vía de Evitamiento del distrito de Manantay (Km 02+500)

**Levantamiento Topográfico con Estación Total en Forma Progresiva**

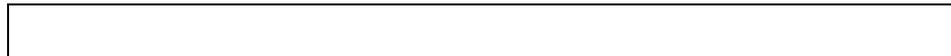


Avenida Vía de Evitamiento del distrito de Manantay (Km 03+000)



Avenida Vía de Evitamiento del distrito de Manantay (Km 03+500)

**Levantamiento Topográfico con Estación Total en Forma  
Progresiva**





Avenida Vía de Evitamiento del distrito de Manantay (Km 04+000)



Avenida Vía de Evitamiento del distrito de Manantay (Km 04+500)

**Levantamiento Topográfico con Estación Total en Forma Progresiva**





Avenida Vía de Evitamiento del distrito de Manantay (Km 05+000)



**ANEXO 06 - ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS**

### **Cuadro N° 09: Ensayo de Laboratorio con las Normas ASTM**

ENSAYO	NORMA APLICABLE
Clasificación de Suelos	ASTM D-2487
Análisis Granulométrico	ASTM D-422
Contenido de Humedad	ASTM D-2216
Límite Líquido y Plástico	ASTM D-4318
CBR	ASTM D-1883

Fuente: Elaboración propia

### **Cuadro N° 10: Factores e Índice de plasticidad**

Índice de Plasticidad	Potencial de Expansión
0 - 15	Bajo
15 - 35	Medio
35 - 55	Alto
35	Muy Alto

Fuente: Elaboración propia

### **Cuadro N° 11: Resultados de Mecánica de Suelos**

N°	N° Calicata	TRAMO	Progresiva (km)	DATOS		TAMIZADO (% que pasa)					Contenido de Humedad (%)	Límites de Plasticidad de Atterberg (%)			nombre	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO
				Muestra	Profundidad (m)	N° 04	N° 10	N° 40	N° 100	N° 200		Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad			
1	C1	Av. Via de Evitamiento Jr. Huascar	Km: 100+600.00	M-1	0.50 - 1.50	100.00	100.00	100.00	12.0	7.0	14.65	53.00	20.22	32.78	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD	CH	A-7-6 (33)
2	C2	Av. Via de Evitamiento Jr. Roaboya	Km: 01+880.00	M-2	0.50 - 1.50	100.00	100.00	100.00	11.0	7.0	16.94	54.00	20.70	33.30	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD	CH	A-7-6 (33)
3	C3	Av. Via de Evitamiento Av. Dario Rodriguez Lopez	Km: 02+760.00	M-3	0.50 - 1.50	100.00	100.00	100.00	9.0	7.0	17.10	54.00	21.23	32.77	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD	CH	A-7-6 (33)
4	C4	Evitamiento Av. Fernando Belaunde	Km: 03+800.00	M-4	0.50 - 1.50	100.00	100.00	100.00	10.0	7.0	18.52	54.10	22.09	32.01	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD	CH	A-7-6 (32)
5	C5	Av. Via de Evitamiento Jr. SN	Km: 04+850.00	M-5	0.50 - 1.50	100.00	100.00	100.00	15.0	18.0	17.48	50.20	20.74	29.46	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD	CH	A-7-6 (28)
6	C6	Av. Via de Evitamiento Av. Yumantay	Km: 05+620.00	M-6	0.50 - 1.50	100.00	100.00	100.00	10.0	7.0	19.75	50.00	23.61	26.39	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD	CH	A-7-6 (26)
7	C7	Av. Via de Evitamiento Av. Haya de	Km: 06+920.00	M-7	0.50 - 1.50	100.00	100.00	100.00	10.0	5.0	22.16	55.00	24.02	30.88	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD	CH	A-7-6 (32)
8	C8	Av. Via de Evitamiento Jr. SN	Km: 07+810.00	M-8	0.50 - 1.50	100.00	100.00	100.00	11.0	4.0	23.28	53.00	23.78	29.22	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD	CH	A-7-6 (30)
9	C9	Evitamiento Av. Proyeccion	Km: 08+770.00	M-9	0.50 - 1.50	100.00	100.00	100.00	8.0	8.0	20.42	52.00	22.60	29.40	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD	CH	A-7-6 (30)
10	C10	Av. Via de Evitamiento Jr. Yucal	Km: 9+930.00	M-10	0.50 - 1.50	100.00	100.00	100.00	8.0	5.0	20.60	52.00	24.74	27.26	SUELO ARCILLOSO CON ACUMULACION ORGANICO	CH	A-7-6 (28)
11	C11	Av. Via de Evitamiento Calle N° 41	Km: 10+670.00	M-11	0.50 - 1.50	100.00	100.00	100.00	7.0	4.0	20.58	53.00	23.66	29.34	SUELO FINO MUY METEORIZADO CON ABUNDANTE	CH	A-7-6 (31)

Fuente: Elaboración propia

### **Cuadro N° 12: Resumen de estudio de C.B.R.**

CALICATA	Progresiva	DATOS		Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	PROCTOR			CBR (2"= 5.08 mm.)		
		Muestra	Profundidad (m)			METODO	M.D.S (%)	O.C.H. (%)	100% M.D.S	95% M.D.S	90% M.D.S
C-1	Km: 00+600	M-1	1.50	CH	A-7-6 (33)	C	1.80	12.90	8.0	6.3	4.3
C-7	Km: 07+810	M-2	1.50	CH	A-7-6 (28)	C	1.77	14.88	9.7	7.1	5.5
C-11	Km: 10+670	M-3	1.50	CH	A-7-6 (30)	C	1.81	13.75	8.6	6.9	4.1

Fuente: Elaboración propia

## CALCULOS DE ESTUDIO DE SUELOS



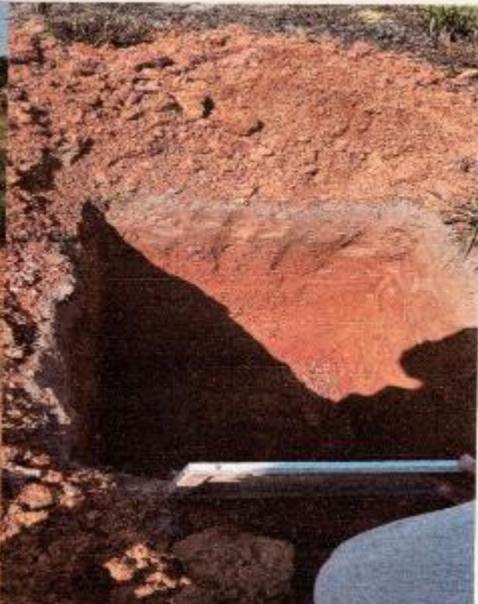
**CONSTRUCTORA - CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA E.I.R.L.**

Laboratorio De Mecánica De Suelos, Ejecución De Obras Civiles, Consultoría Y Servicio Generales  
Jr. Bélgica Mz E Lt 09 Calleria - Pucallpa Cl. 961703619 Ruc: 20601485550.

---

**INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE MEJORAMIENTO DE VIA**

**PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"**

---

**ELABORO : CC&GP EIRL**  
**SOLICITA : JOSE EDUARDO PENADILLO S. ROBERT FIDLEER VAZQUEZ P.**  
**UBICACION : AV. EVITAMIENTO**  
**DISTRITO : MANANTAY**  
**PROVINCIA : CORONEL PORTILLO**  
**REGION : UCAYALI**

  
**Elipcio Ramirez Lopez**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. O.I.P. N° 257395**

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA  
 FEDERICO ROGER ANTALRICO  
 JEFE DE LAB.

**ABRIL - 2022**

CALICATA 01

PROYECTO:

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### REGISTRO DE EXCAVACION

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROGRESIVA : 0+600

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL - 2022

### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 01

MUESTRA : N° 01

N° 02

PROF. (m) : 0.00 - 0.10

0.10 - 1.50

TAMAÑO MAX. : N° 4

PROF. (m)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIF.		GRANULOMETRIA				CONSTANTES FISICAS			W. NAT.	
	CAPA	ESPESOR (m)			AASHTO	SUCS	>3"	3" - N°4	N° 100	< N° 200	LL	LP	IP		
01		0.00 - 0.10		Suelo arcilloso con acumulación orgánica.	PT										
02		0.10 - 1.50		Arcillas inorgánicas de alta plasticidad de color rojo claro con pintas blancuquinas. Al estado inalterado el estrato se halla en consistencia media y húmeda.	A-7-6(33)	CH			95.20	92.40	53.00	20.22	32.78	14.65	

### REPORTE FOTOGRAFICO



CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA  
FEDERICO RIDGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

  
Elio Ramirez Lopez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

MTC 107 ASTM D 422

PROGRESIVA : 0+600

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL - 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 01

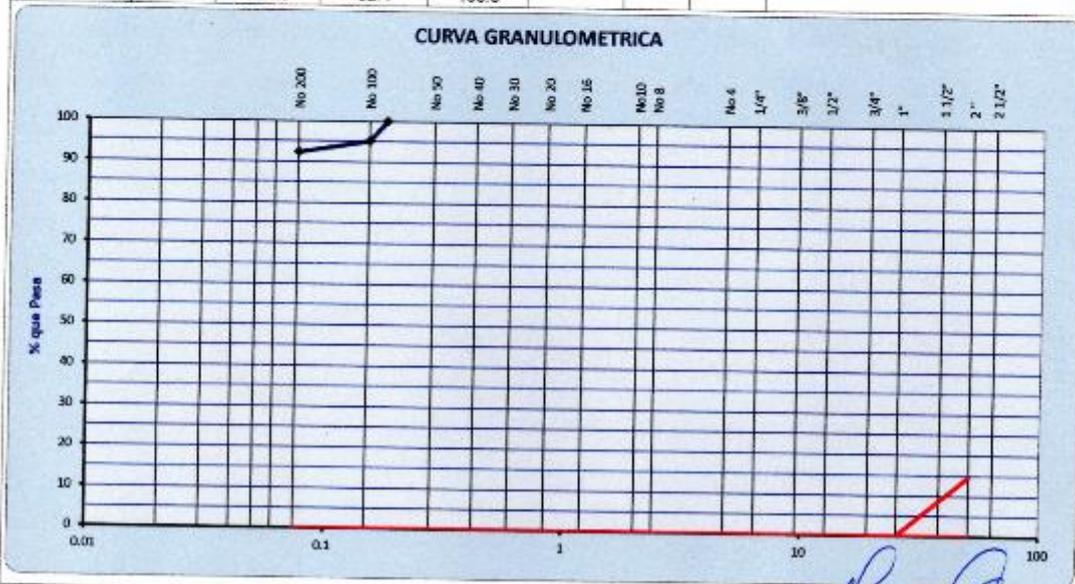
0.00 - 0.20

PROF. (m.) : 0.10 - 1.50

MUESTRA : N° 02

TAMAÑO MAX: No. 4

Tamiz ASTM	Abertura (mm.)	Peso Retenido	% Retenido		% que Pasa	Especificaciones Obra	Descripcion de Muestra
			Parcial	Acumulado			
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800					15	
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						Limite Liquido : 53.00
3/8"	9.525						Limite Plastico : 20.22
1/4"	6.350						Indice de Plasticidad : 32.78
No. 4	4.750						CLASIFICACION AASHTO : A-7-6(33)
No. 8	2.360						CLASIFICACION SUCS : CH
No. 10	2.000						- Arcilla de alta plasticidad
No. 16	1.190						
No. 20	0.834						
No. 30	0.600						
No. 40	0.420						
No. 50	0.300						
No. 60	0.250						
No. 80	0.177				100.0		
No. 100	0.149	12.0	4.8	4.8	95.2		Peso Inicial (gr) : 250.0
No. 200	0.075	7.0	2.8	7.6	92.4		
-200		231.0	92.4	100.0			



OBSERVACIONES:

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEO/TECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*Elipcio Ramírez López*  
**Elipcio Ramírez López**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40**

(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

PROGRESIVA : 0+600

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL - 2022

**DATOS DE LA MUESTRA**

CALICATA : N° 01

MUESTRA : N° 02

PROF. (m) : 0.10 - 1.50

TAMAÑO MAX. : N° 4

**LIMITE LIQUIDO**

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	42.70	41.60	35.91
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	34.71	31.95	29.50
PESO DE AGUA	(gr)	7.99	9.65	6.41
PESO DEL TARRO	(gr)	19.08	13.78	17.86
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	15.6	18.2	11.64
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	51.1	53.1	55.1
NUMERO DE GOLPES		34	24	16

**LIMITE PLASTICO**

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	29.14	29.48
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	27.42	26.82
PESO DE AGUA	(gr)	1.7	2.7
PESO DEL TARRO	(gr)	18.92	13.66
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	8.5	13.2
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	20.2	20.2



**OBSERVACIONES**

El material se procedio por la pasante del tamiz N°4

**CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA**

LIMITE LIQUIDO	53.0
LIMITE PLASTICO	20.2
INDICE DE PLASTICIDAD	32.8 CH

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA  
FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*Elipcio Ramirez Lopez*  
Elipcio Ramirez Lopez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395



## CALICATA 02

PROYECTO:

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAVALI"

### REGISTRO DE EXCAVACION

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROGRESIVA : 1+880

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL - 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : Nº 02

MUESTRA : Nº 01                      Nº 02

TAMAÑO MAX. : Nº 4

PROF. (m) : 0.00 - 0.10              0.10 - 1.50

PROF. (m.)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIF.		GRANULOMETRIA				CONSTANTES FISICAS			W. NAT.	
	CAPA	ESPESOR (m)			AASHTO	SUCS	>3"	3" - Nº4	Nº 100	< Nº 200	LL	LP	IP		
01	0.00 - 0.10	[Symbol]	[Symbol]	Suelo arcilloso con acumulación orgánica.	PT										
02	0.10 - 1.50	[Symbol]	[Symbol]	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta de color rojo claro con pintas blanquecinas. Al estado inalterado el estrato se halla en consistencia media y húmeda.	A-7-6(33)	CH			95.00	91.80	54.00	20.70	33.30	16.81	

#### REPORTE FOTOGRAFICO



CONSTRUCCION CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
EFE DE LAB.

*[Signature]*  
**Elpidio Ramírez López**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. Nº 257366

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC 107 ASTM D 422

PROGRESIVA : 1+880

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL - 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

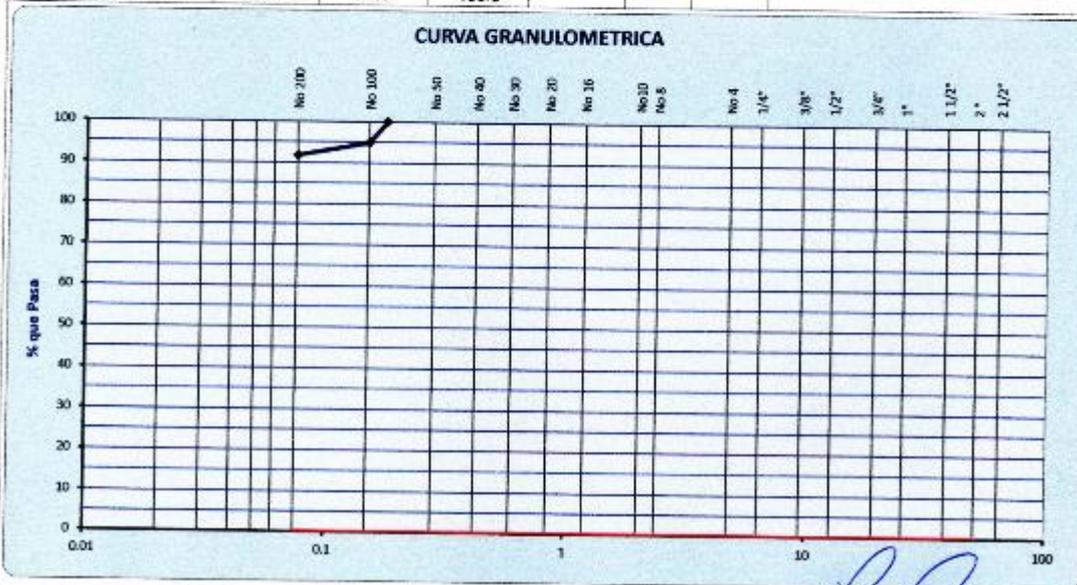
CALICATA : N° 02

MUESTRA : N° 02

PROF. (m) : 0.10 - 1.50

TAMAÑO MAX: No. 4

Tamiz ASTM	Abertura (mm.)	Peso Retenido	% Retenido		% que Pasa	Especificaciones Obra	Descripcion de Muestra
			Parcial	Acumulado			
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						Limite Liquido : 54.00
3/8"	9.525						Limite Plastico : 20.70
1/4"	6.350						Indice de Plasticidad : 33.30
No. 4	4.760						CLASIFICACION AASHTO : A-7-6(33)
No. 8	2.360						CLASIFICACION SUCS : CH
No. 10	2.000						
No. 16	1.190						
No. 20	0.834						
No. 30	0.600						
No. 40	0.420						
No. 50	0.300						
No. 60	0.250						
No. 80	0.177				100.0		
No. 100	0.149	11.0	5.0	5.0	95.0		Peso Inicial (gr) : 220.0
No. 200	0.075	7.0	3.2	8.2	91.8		
200		202.0	91.8	100.0			



**OBSERVACIONES:**

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTÉCNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
SPE DE LAB.

*[Signature]*  
**Elipcio Ramírez López**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40

(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

#### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROGRESIVA : 1-880

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL - 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 02

MUESTRA : N° 02

PROF. (m) : 0.10 - 1.50

TAMAÑO MAX. : N° 4

#### LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	42.73	41.70	35.96
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	34.60	31.90	29.45
PESO DE AGUA	(gr)	8.13	9.80	6.51
PESO DEL TARRO	(gr)	19.08	13.78	17.88
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	15.5	18.1	11.59
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	52.4	54.1	56.2
NUMERO DE GOLPES		34	24	16

#### LIMITE PLASTICO

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	29.18	29.50
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	27.41	26.80
PESO DE AGUA	(gr)	1.8	2.7
PESO DEL TARRO	(gr)	18.92	13.66
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	8.5	13.1
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	20.8	20.5

#### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



#### OBSERVACIONES

El material se procedio por la pasante del tamiz N°4

#### CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	54.0
LIMITE PLASTICO	20.7
INDICE DE PLASTICIDAD	33.3

CH

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA  
FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*Esapio Ramirez Lopez*  
Esapio Ramirez Lopez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395



# CALICATA 03

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

## REGISTRO DE EXCAVACION

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROGRESIVA : 2+760	ELABORO : CC&GP EIRL
MATERIAL : SUELO ARCILLOSO	FECHA : ABRIL - 2022
MUESTREO : CLASIFICACION	

### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 03	TAMAÑO MAX. : N° 4
MUESTRA : N° 01      N° 02	
PROF. (m) : 0.00 - 0.30      0.30 - 1.50	

PROF. (m)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIF.		GRANULOMETRIA				CONSTANTES FISICAS			W. NAT.		
	CAPA	ESPESOR (m)			AASHTO	SUCS	>3"	3" - N°4	N° 100	< N° 200	L.L	L.P	IP			
01		0.00 - 0.30		Suelo arcilloso con acumulación orgánica.	PT											
02		0.30 - 1.50		Arcillas inorgánicas de plasticidad alta de color rojo claro con pintas blanquecinas. Al estado inalterado el estrato se halla en consistencia media y húmeda.	A-7-6(33)	CH			95.70	92.40	54.00	21.23	32.77	17.10		

### REPORTE FOTOGRAFICO



CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA  
FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

Elpidio Ramírez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

MTC 107 ASTM D 422

PROGRESIVA : 2+760

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL - 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

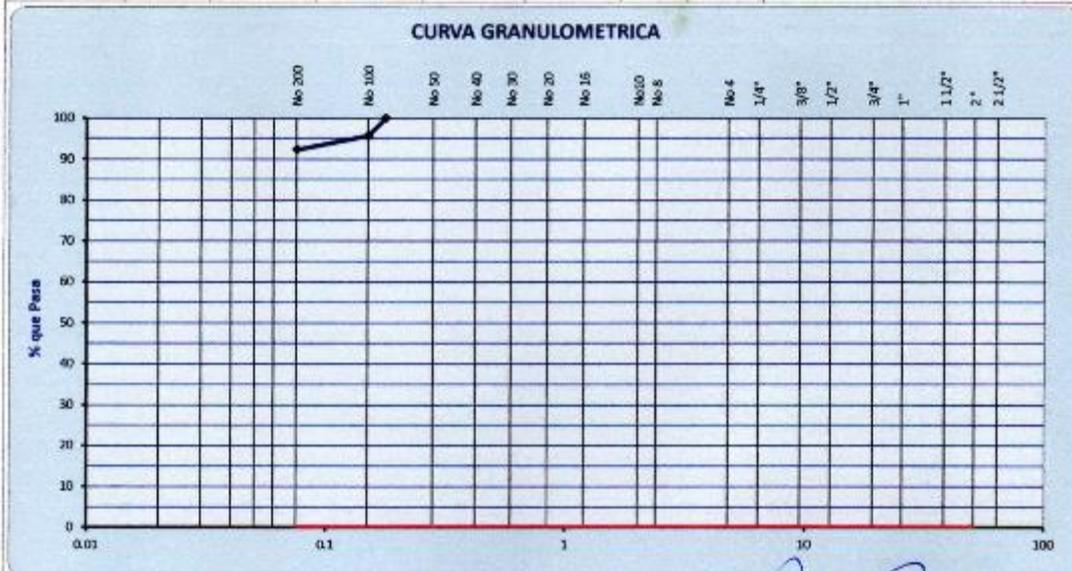
CALICATA : N° 03

PROF. (m.) : 0.30 - 1.50

MUESTRA : N° 02

TAMAÑO MAX: No. 4

Tamiz ASTM	Abertura ( mm.)	Peso Retenido	% Retenido		% que Pasa	Especificaciones Obra	Descripcion de Muestra
			Parcial	Acumulado			
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						Limite Liquido : 54.00
1/2"	12.700						Limite Plastico : 21.23
3/8"	9.525						Indice de Plasticidad : 32.77
1/4"	6.350						CLASIFICACION AASHTO : A-7-6(33)
No. 4	4.760						
No. 8	2.360						CLASIFICACION SUCS : CH
No. 10	2.000						
No. 16	1.190						- Arcilla de alta plasticidad
No. 20	0.834						
No. 30	0.600						
No. 40	0.420						
No. 50	0.300						
No. 60	0.250						
No. 80	0.177				100.0		Peso Inicial (gr) : 210.0
No. 100	0.149	9.0	4.3	4.3	95.7		
No. 200	0.075	7.0	3.3	7.6	92.4		
-200		194.0	92.4	100.0			



OBSERVACIONES:

CONSTRUCTORA CONSULTOR  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FERRERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*Elicio Ramirez López*  
Elicio Ramirez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

**PROYECTO:** "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40**

(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**PROGRESIVA :** 2+760

**MATERIAL :** SUELO ARCILLOSO

**MUESTREO :** CLASIFICACION

**ELABORO :** CC&GP EIRL

**FECHA :** ABRIL - 2022

**DATOS DE LA MUESTRA**

**CALICATA :** N° 03

**MUESTRA :** N° 02

**PROF. (m.) :** 0.30 - 1.50

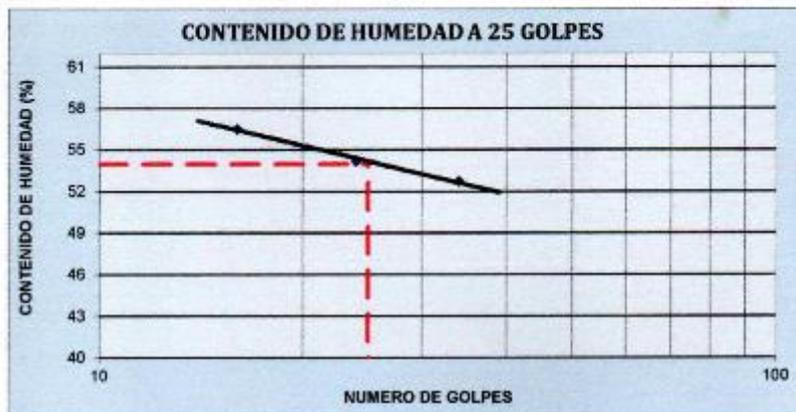
**TAMAÑO MAX. :** N° 4

**LIMITE LIQUIDO**

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	42.80	41.80	36.00
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	34.61	31.95	29.45
PESO DE AGUA	(gr)	8.19	9.85	6.55
PESO DEL TARRO	(gr)	19.08	13.78	17.86
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	15.5	18.2	11.59
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	52.7	54.2	56.5
NUMERO DE GOLPES		34	24	16

**LIMITE PLASTICO**

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	29.25	29.55
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	27.42	26.80
PESO DE AGUA	(gr)	1.8	2.8
PESO DEL TARRO	(gr)	18.92	13.66
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	8.5	13.1
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	21.5	20.9



**OBSERVACIONES**

El material se procedio por la pasante del tamiz N°4

**CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA**

LIMITE LIQUIDO	54.0
LIMITE PLASTICO	21.2
INDICE DE PLASTICIDAD	32.8 CH

CONSTRUCTORA CONSULTOR-  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*[Firma]*  
Enrico Ramirez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395



## CALICATA 04

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### REGISTRO DE EXCAVACION

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROGRESIVA : 3+800

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL - 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 04

MUESTRA : N° 01

N° 02

TAMAÑO MAX. : N° 4

PROF. (m) : 0.00 - 0.30      0.30 - 1.50

PROF. (m.)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIF.		GRANULOMETRIA				CONSTANTES FISICAS			W. NAT.
	CAPA	ESPESOR (m)			AASHTO	SUCS	>3"	3" - N°4	N° 100	< N° 200	LL	LP	IP	
01		0.00 - 0.30		Suelo arcilloso con acumulación orgánica.	PT		--	--	--	--	--	--	--	--
02		0.30 - 1.50		Arcillas inorgánicas de alta plasticidad de color marrón claro con pinitas blanquecinas. Al estado inalterado el estrato se halla en consistencia media y húmeda.	A-7-6(32)	CH	--	--	95.00	91.50	54.10	22.09	32.01	18.52

#### REPORTE FOTOGRAFICO



CONSTRUCTORA CONSULTING  
& GEOTECNICA FUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*Enpicio Ramírez López*  
Enpicio Ramírez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

MTC 107 ASTM D 422

PROGRESIVA : 3+800

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTRO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL - 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

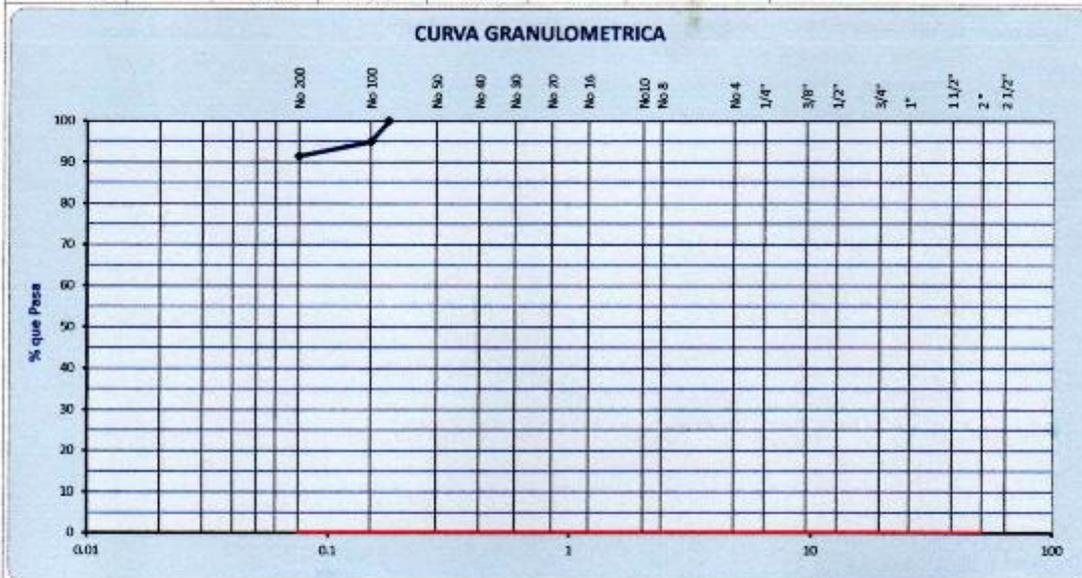
CALICATA : N° 04

PROF. (m) : 0.30 - 1.50

MUESTRA : N° 02

TAMAÑO MAX: No. 4

Tamiz ASTM	Abertura ( mm )	Peso Retenido	% Retenido		% que Pasa	Especificaciones Obra	Descripción de Muestra	
			Parcial	Acumulado				
3"	76.200							
2 1/2"	63.500							
2"	50.800							
1 1/2"	38.100							
1"	25.400							
3/4"	19.050						Limite Liquido :	54.10
1/2"	12.700						Limite Plastico :	22.08
3/8"	9.525						Indice de Plasticidad :	32.01
1/4"	6.350						CLASIFICACION AASHTO	A-7-6(32)
No. 4	4.760						CLASIFICACION SUCS	CH
No. 8	2.360						- Arcilla de alta plasticidad	
No. 10	2.000							
No. 16	1.190							
No. 20	0.834							
No. 30	0.600							
No. 40	0.420							
No. 50	0.300							
No. 60	0.250							
No. 80	0.177				100.0		Peso Inicial (gr) :	200.0
No. 100	0.149	10.0	5.0	5.0	95.0			
No. 200	0.075	7.0	3.5	8.5	91.5			
-200		183.0	91.5	100.0				



OBSERVACIONES:

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*Elipco Ramirez López*  
Elipco Ramirez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

**PROYECTO:** "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40**

(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**PROGRESIVA :** 3+800  
**MATERIAL :** SUELO ARCILLOSO  
**MUESTREO :** CLASIFICACION

**ELABORO :** CC&GP EIRL  
**FECHA :** ABRIL - 2022

**DATOS DE LA MUESTRA**

**CALICATA :** N° 04  
**MUESTRA :** N° 02

**PROF. (m.) :** 0.30 - 1.50  
**TAMAÑO MAX. :** N° 4

**LIMITE LIQUIDO**

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	42.78	41.82	36.02
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	34.61	31.95	29.45
PESO DE AGUA	(gr)	8.17	9.87	6.57
PESO DEL TARRO	(gr)	19.08	13.78	17.86
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	15.5	18.2	11.59
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	52.6	54.3	56.7
NUMERO DE GOLPES		34	24	16

**LIMITE PLASTICO**

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	29.30	29.70
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	27.42	26.80
PESO DE AGUA	(gr)	1.9	2.9
PESO DEL TARRO	(gr)	18.92	13.66
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	8.5	13.1
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	22.1	22.1



**OBSERVACIONES**

El material se procedio por la pasante del tamiz N°4

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	54.1
LIMITE PLASTICO	22.1
INDICE DE PLASTICIDAD	32.0

CH

CONSTRUCTORA CONSULTORIA  
 & GEOTECNICA PUCALLPA  
 FEDERICO ROGER ANTAURCO  
 JEFE DE LAB.

*[Firma]*  
 Elicio Ramírez López  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257395



## CALICATA 05

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### REGISTRO DE EXCAVACION PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROGRESIVA : 4+850

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL - 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 05

MUESTRA : N° 01

N° 02

TAMAÑO MAX. : N° 4

PROF. (m.) : 0.00 - 0.10      0.10 - 1.50

PROF. (m.)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIF.		GRANULOMETRIA				CONSTANTES FISICAS			W. NAT.	
	CAPA	ESPESOR (m)			AASHTO	SUCS	>3"	3" - N°4	N° 100	< N° 200	L.L	L.P	IP		
01		0.00 - 0.10		Suelo arcilloso con acumulación orgánico.	PT										
02		0.10 - 1.50		Arcillas inorgánicas de alta plasticidad de color rojo claro con pintas blanquecinas. Al estado inalterado el estrato se halla en consistencia media y húmeda.	A-7-6(28)	CH			95.00	89.00	50.20	20.74	29.46	17.48	

#### REPORTE FOTOGRAFICO



CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

  
**Elipcio Ramírez López**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC 107 ASTM D 422

PROGRESIVA : 4+850

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL - 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

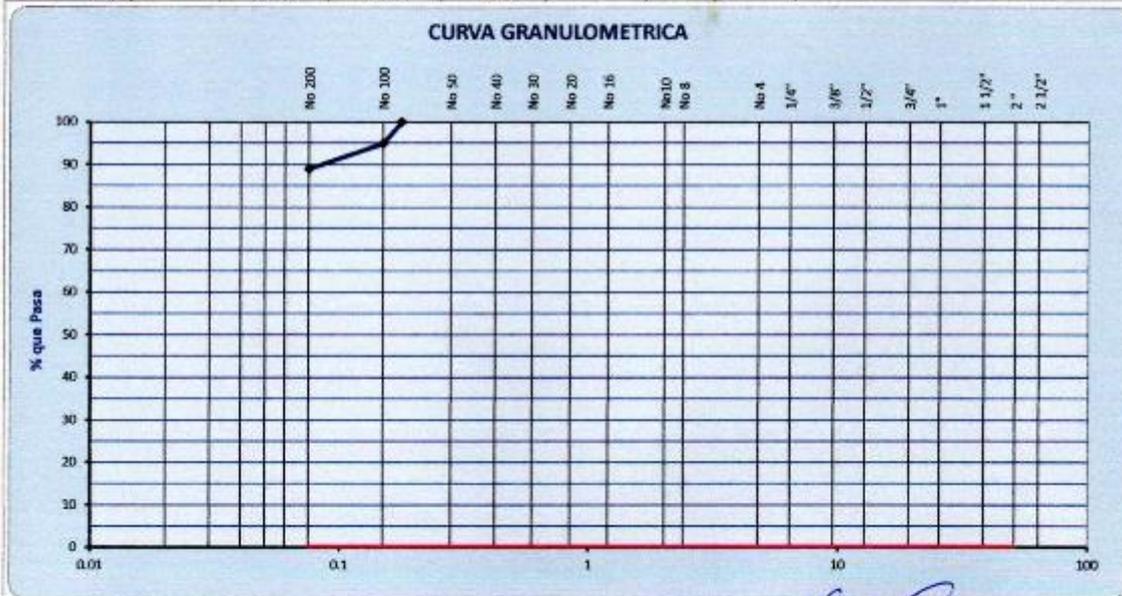
CALICATA : N° 05

PROF. (m.) : 0.10 - 1.50

MUESTRA : N° 02

TAMAÑO MAX: No. 4

Tamiz ASTM	Abertura ( mm.)	Peso Retenido	% Retenido		% que Pasa	Especificaciones Obra	Descripcion de Muestra
			Parcial	Acumulado			
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						Limite Liquido : 50.20
1/2"	12.700						Limite Plastico : 20.74
3/8"	9.525						Indice de Plasticidad : 29.46
1/4"	6.350						CLASIFICACION AASHTO : A-7-6(28)
No. 4	4.760						
No. 8	2.360						CLASIFICACION SUCS : CH
No. 10	2.000						
No. 16	1.190						- Arcilla de alta plasticidad
No. 20	0.834						
No. 30	0.600						
No. 40	0.420						
No. 50	0.300						
No. 60	0.250						
No. 80	0.177				100.0		Peso Inicial (gr) : 300.0
No. 100	0.149	15.0	5.0	5.0	95.0		
No. 200	0.075	18.0	6.0	11.0	89.0		
-200		267.0	89.0	100.0			



OBSERVACIONES:

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTÉCNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB

*[Signature]*  
**Elipcio Ramirez López**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40

(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

#### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROGRESIVA : 4+850

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL - 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 05

MUESTRA : N° 02

PROF. (m) : 0.10 - 1.50

TAMAÑO MAX. : N° 4

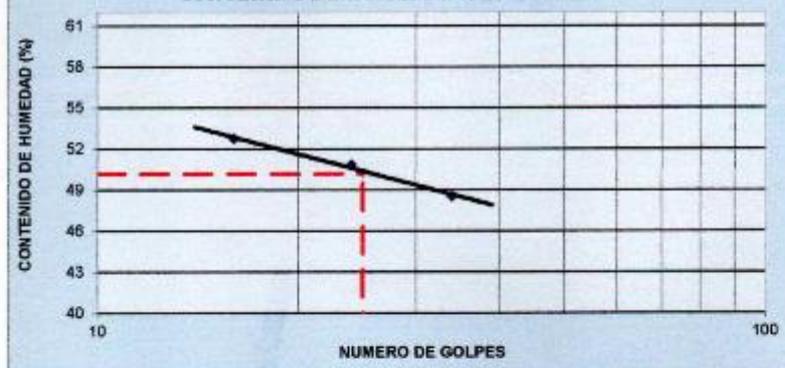
#### LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	42.00	41.22	36.10
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	34.51	31.97	29.80
PESO DE AGUA	(gr)	7.49	9.25	6.30
PESO DEL TARRO	(gr)	19.08	13.78	17.86
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	15.4	18.2	11.94
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	48.5	50.9	52.8
NUMERO DE GOLPES		34	24	16

#### LIMITE PLASTICO

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	29.20	29.50
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	27.42	26.80
PESO DE AGUA	(gr)	1.8	2.7
PESO DEL TARRO	(gr)	18.92	13.66
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	8.5	13.1
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	20.9	20.5

#### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



#### OBSERVACIONES

El material se procedio por la pasante del tamiz N°4

#### CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	50.2
LIMITE PLASTICO	20.7
INDICE DE PLASTICIDAD	29.5

CH

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*Elicio Ramírez López*  
Elicio Ramírez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395



## CALICATA 06

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

(NORMA MTC E - 108)

#### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROGRESIVA : 4+850

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL - 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 05

PROF. (m) : 0.10 - 1.50

MUESTRA : N° 02

DATOS	1	2	3	Promedio
N° RECIPIENTE	--			
PESO DEL SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	200.0	200.0		
PESO DEL SUELO SECO + RECIPIENTE	170.5	170.0		
PESO DEL AGUA	29.5	30.0		
PESO DEL RECIPIENTE	--	--		
PESO DEL SUELO SECO	170.5	170.0		
% DE HUMEDAD	17.30	17.65		17.48

Observaciones:

CONSTRUCTORA CONSULTING  
& GEOTECNICA PUCALLPA  
*FR*  
FEDERICO ROBER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*Elicio Ramirez Lopez*  
Elicio Ramirez Lopez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. G.I.P. N° 257395

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

MTC 107 ASTM D 422

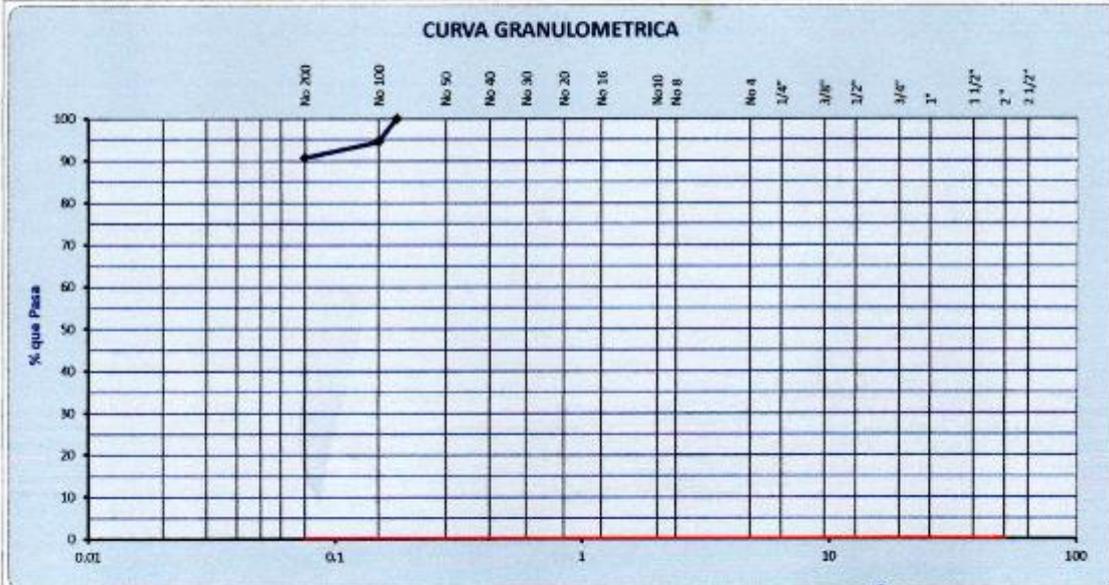
UBICACION : 5+620  
 MUESTREO : SUELO ARCILLOSO  
 FINES : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL  
 FECHA : ABRIL DE 2022

**DATOS DE LA MUESTRA**

CALICATA : N° 06 PROF. (m) : 0.20 - 1.50  
 MUESTRA : N° 02 TAMAÑO MAX: No. 4

Tamiz ASTM	Abertura (mm.)	Peso Retenido	% Retenido		% que Pasa	Especificaciones Obra	Descripcion de Muestra
			Parcial	Acumulado			
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						Limite Liquido : 50.00
1/2"	12.700						Limite Plastico : 23.61
3/8"	9.525						Indice de Plasticidad : 26.39
1/4"	6.350						CLASIFICACION AASHTO A-7.6(26)
No. 4	4.750						CLASIFICACION SUCS CH
No. 8	2.360						- Arcilla de alta plasticidad
No. 10	2.000						
No. 16	1.190						
No. 20	0.834						
No. 30	0.600						
No. 40	0.420						
No. 50	0.300						
No. 60	0.250						
No. 80	0.177				100.0		Peso Inicial (gr) : 185.0
No. 100	0.149	10.0	5.4	5.4	94.6		
No. 200	0.075	7.0	3.8	9.2	90.8		
-200		168.0	90.8	100.0			



OBSERVACIONES:

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
 & GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
 JEFE DE LAB.

*[Signature]*  
**Edicio Ramirez Lopez**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40

(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

#### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

UBICACION : 5+620

MUESTREO : SUELO ARCILLOSO

FINES : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL DE 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 06

MUESTRA : N° 02

PROF. (m). : 0.20 - 1.50

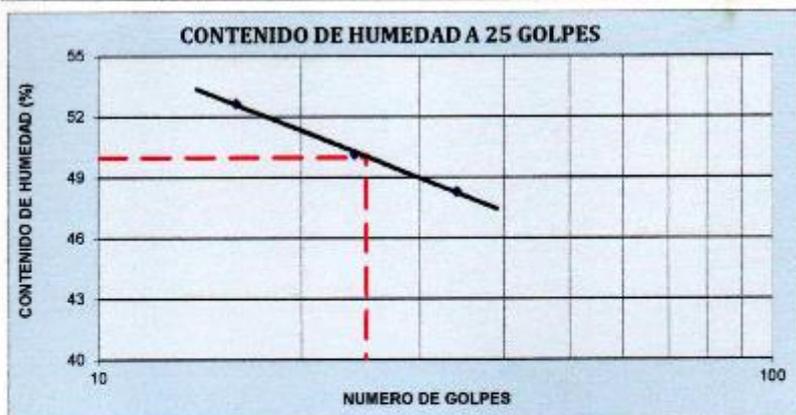
TAMAÑO MAX. : N° 4

#### LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	40.20	40.40	35.60
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	33.32	31.51	29.48
PESO DE AGUA	(gr)	6.88	8.89	6.12
PESO DEL TARRO	(gr)	19.08	13.78	17.86
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	14.2	17.7	11.62
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	48.3	50.1	52.7
NUMERO DE GOLPES		34	24	16

#### LIMITE PLASTICO

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	29.40	29.90
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	27.39	26.81
PESO DE AGUA	(gr)	2.0	3.1
PESO DEL TARRO	(gr)	18.92	13.66
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	8.5	13.2
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	23.7	23.5



#### OBSERVACIONES

El material se procedio por la pasante del tamiz N°4

#### CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	50.0
LIMITE PLASTICO	23.6
INDICE DE PLASTICIDAD	26.4

CH

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA  
FEDERICO ROVER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*Ramírez López*  
Encto Ramírez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395



## CALICATA 07

**PROYECTO :** "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### REGISTRO DE EXCAVACION

PERFIL ESTRATIGRAFICO

**UBICACION :** 6+920

**MATERIAL :** SUELO ARCILLOSO

**MUESTREO :** CLASIFICACION

**ELABORO :** CC&GP EIRL

**FECHA :** ABRIL DE 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

**CALICATA :** Nº 07

**MUESTRA :** Nº 01

Nº 02

**TAMAÑO MAX. :** Nº 4

**PROF. (m.) :** 0.00 - 0.20    0.20 - 1.50

PROF. (m.)	ESTRATO		SIMBOL O GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIF.		GRANULOMETRIA				CONSTANTES FISICAS			W. NAT.
	CAPA	ESPESOR (m)			AASHTO	SUCS	>3"	3" - N°4	N° 100	< N° 200	LL	LP	IP	
01		0.00 - 0.20		Suelo arcilloso con acumulación orgánico.	--	PT	--	--	--	--	--	--	--	--
02		0.20 - 1.50		Arcillas inorgánicas de alta plasticidad de color rojo claro con pintas blanquecinas de mediana consistencia.	A-7-6(32)	CH	--	--	95.40	93.10	55.00	24.12	30.88	22.16

#### REPORTE FOTOGRAFICO



CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFF DE LAB.

*Eduardo Ramirez Lopez*  
Eduardo Ramirez Lopez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO :

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

MTC 107 ASTM D 422

UBICACION : 6+920

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

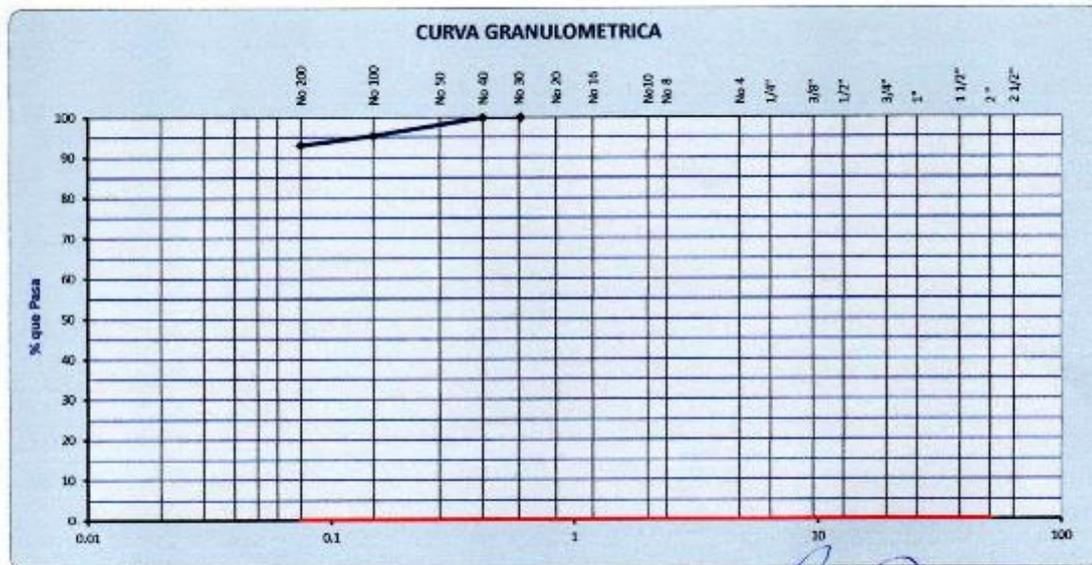
FECHA : ABRIL DE 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 07  
MUESTRA : N° 02

PROF. (m) : 0.20 - 1.50  
TAMAÑO MAX: No. 4

Tamiz	Abertura	Peso	% Retenido		% que	Especificaciones	Descripcion de Muestra
ASTM	( mm.)	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa	Obra	
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						Limite Liquido: 55.00
1/2"	12.700						Limite Plastico: 24.12
3/8"	9.525						Indice de Plasticidad: 30.88
1/4"	6.350						CLASIFICACION AASHTO: A-7-6(32)
No. 4	4.750						CLASIFICACION SUCS: CH
No. 8	2.360						
No. 10	2.000						
No. 16	1.190						
No. 20	0.834						- Arcilla de alta plasticidad
No. 30	0.600				100.0		
No. 40	0.420	0.2	0.1	0.1	99.9		
No. 50	0.300						
No. 60	0.250						
No. 80	0.177						Peso Inicial (gr) 220.0
No. 100	0.149	10.0	4.5	4.6	95.4		
No. 200	0.075	5.0	2.3	6.9	93.1		
-200		204.8	93.1	100.0			



OBSERVACIONES: Arcillas inorgánicas de alta plasticidad de color rojo claro con pintas blanquecinas de mediana consistencia.

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO RIVERA ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

  
**Eusebio Ramirez Lopez**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257395

**PROYECTO :**

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40**

(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

UBICACION : 6+920

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL DE 2022

**DATOS DE LA MUESTRA**

CALICATA : N° 07

MUESTRA : N° 02

PROF. (m) : 0.20 - 1.50

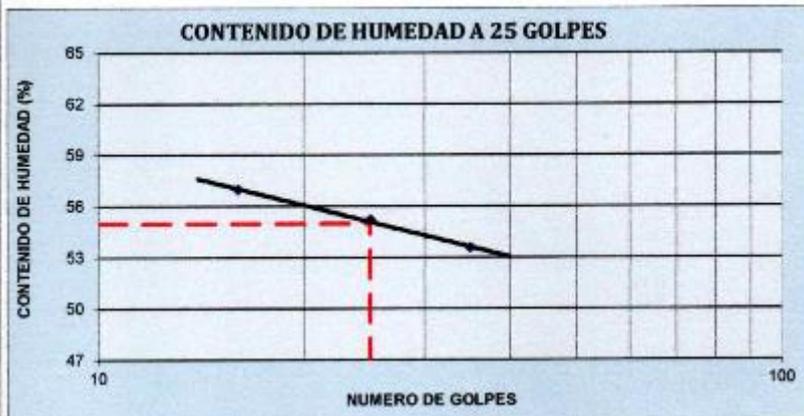
TAMAÑO MAX. : N° 4

**LIMITE LIQUIDO**

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	43.10	41.98	36.15
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	34.72	31.95	29.51
PESO DE AGUA	(gr)	8.38	10.03	6.64
PESO DEL TARRO	(gr)	19.08	13.78	17.86
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	15.6	18.2	11.85
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	53.6	55.2	57.0
NUMERO DE GOLPES		35	25	16

**LIMITE PLASTICO**

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	29.48	29.98
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	27.42	26.82
PESO DE AGUA	(gr)	2.1	3.2
PESO DEL TARRO	(gr)	18.92	13.66
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	8.5	13.2
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	24.2	24.0



**OBSERVACIONES**

El material se procedio por la pasante del tamiz N°4

**CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA**

LIMITE LIQUIDO	55.0
LIMITE PLASTICO	24.1
INDICE DE PLASTICIDAD	30.9 CH

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*Elipcio Ramirez Lopez*  
Elipcio Ramirez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

**PROYECTO :**

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**

(NORMA MTC E - 108)

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS****UBICACION :** 6+920**MATERIAL :** SUELO ARCILLOSO**MUESTREO :** CLASIFICACION**ELABORO :** CC&GP EIRL**FECHA :** ABRIL DE 2022**DATOS DE LA MUESTRA****CALICATA :** N° 07**MUESTRA :** N° 02**PROF. (m) :** 0.20 - 1.50**TAMAÑO MAX. :** N° 4

DATOS	1	2	3	Promedio
N° RECIPIENTE	--			
PESO DEL SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	107.0	108.0		
PESO DEL SUELO SECO + RECIPIENTE	88.0	88.0		
PESO DEL AGUA	19.0	20.0		
PESO DEL RECIPIENTE	--	--		
PESO DEL SUELO SECO	88.0	88.0		
% DE HUMEDAD	21.59	22.73		22.16

**Observaciones:**

Arcillas inorgánicas de alta plasticidad de color rojo claro con pintas blanquecinas de mediana consistencia.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA  
FEDERICO ROGER ANTALURCO  
JEFE DE LAB.

*Enrico Ramirez-Lopez*  
Enrico Ramirez-Lopez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

## CALICATA 08

PROYECTO :

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### REGISTRO DE EXCAVACION

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACION : 7+810

MUESTREO : SUELO ARCILLOSO  
FINES CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL DE 2022

### DATOS DE LA MUESTRA

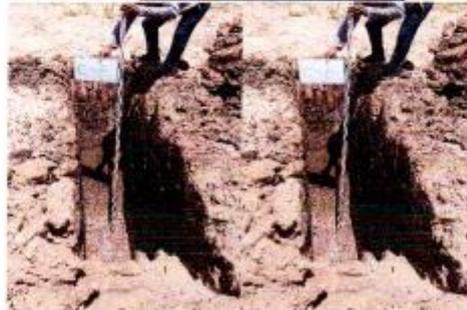
CALICATA : N° 08

MUESTRA : N° 01                      N° 02

PROF. (m.) : 0.00 - 0.20      0.20 - 1.50

PROF. (m.)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIF.		GRANULOMETRIA				CONSTANTES FISICAS			W. NAT.
	CAPA	ESPESOR (m)			AASHTO	SUCS	>3"	3" - N°4	N° 100	< N° 200	LL	LP	IP	
01	0.00 - 0.20	0.00 - 0.20		Suelo arcilloso con abundante acumulación orgánica.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
02	0.20 - 1.50	0.20 - 1.50		Arcilla de alta plasticidad de color marrón claro. Al estado inalterado el estrato se halla en consistencia media a rígida.	A-7-6(30)	CH	---	---	94.50	92.50	53.00	23.78	29.22	23.28

### REPORTE FOTOGRAFICO



CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO RÓGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

  
**Elipcio Ramírez López**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

MTC 107 ASTM D 422

UBICACION : 7+810

MUESTREO : SUELO ARCILLOSO

FINES CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL DE 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

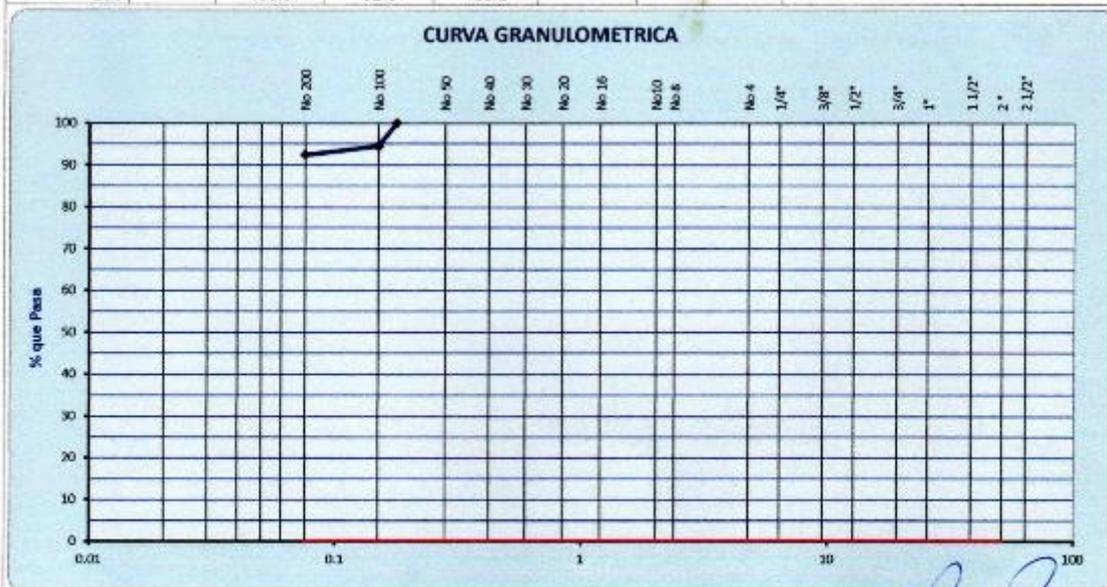
CALICATA : N° 08

PROF. (m.) : 0.20 - 1.50

MUESTRA : N° 02

TAMAÑO MAX: No. 4

Tamiz ASTM	Abertura ( mm. )	Peso Retenido	% Retenido		% que Pasa	Especificaciones Obra	Descripcion de Muestra
			Parcial	Acumulado			
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						Limite Liquido : 53.00
1/2"	12.700						Limite Plastico : 23.78
3/8"	9.525						Indice de Plasticidad : 29.22
1/4"	6.350						
No. 4	4.760						CLASIFICACION AASHTO : A-7-6(30)
No. 8	2.360						CLASIFICACION SUCS : CH
No. 10	2.000						
No. 16	1.190						- Arcilla de alta plasticidad
No. 20	0.834						
No. 30	0.600						
No. 40	0.420						
No. 50	0.300						
No. 60	0.250						
No. 80	0.177				100.0		Peso Inicial (gr) : 200.0
No. 100	0.149	11.0	5.5	5.5	94.5		
No. 200	0.075	4.0	2.0	7.5	92.5		
-200		185.0	92.5	100.0			



OBSERVACIONES:

CONSULTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
OFF DE LAB.

*Elicio Ramirez Lopez*  
**Elicio Ramirez Lopez**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40**

(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

UBICACION : 7+810

MUESTREO : SUELO ARCILLOSO

FINES CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL DE 2022

**DATOS DE LA MUESTRA**

CALICATA : N° 08

MUESTRA : N° 02

PROF. (m.) : 0.20 - 1.50

**LIMITE LIQUIDO**

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	41.00	40.00	38.00
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	33.55	30.90	29.50
PESO DE AGUA	(gr)	7.45	9.10	6.50
PESO DEL TARRO	(gr)	19.08	13.78	17.86
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	14.5	17.1	11.84
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	51.5	53.2	55.8
NUMERO DE GOLPES		34	24	16

**LIMITE PLASTICO**

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	29.38	29.80
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	27.37	26.70
PESO DE AGUA	(gr)	2.0	3.1
PESO DEL TARRO	(gr)	18.92	13.66
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	8.5	13.0
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	23.8	23.8



**OBSERVACIONES**

El material se procedio por la pasante del tamiz N°4

**CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA**

LIMITE LIQUIDO	53.0
LIMITE PLASTICO	23.8
INDICE DE PLASTICIDAD	29.2

CH

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*Elicio Ramírez López*  
Elicio Ramírez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**

(NORMA MTC E - 108)

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

UBICACION : 7+810  
 MUESTREO : SUELO ARCILLOSO  
 FINES CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL  
 FECHA : ABRIL DE 2022

**DATOS DE LA MUESTRA**

CALICATA : Nº 08 PROF. (m). : 0.20 - 1.50  
 MUESTRA : Nº 02

DATOS	1	2	3	Promedio
Nº RECIPIENTE	--			
PESO DEL SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	154.0	154.2		
PESO DEL SUELO SECO + RECIPIENTE	125.0	125.0		
PESO DEL AGUA	29.0	29.2		
PESO DEL RECIPIENTE	--	--		
PESO DEL SUELO SECO	125.0	125.0		
% DE HUMEDAD	23.20	23.36		23.28

Observaciones:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
 & GEOECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
 JEFE DE LAB.

*[Firma]*  
**Elpicio Ramirez López**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257395

## CALICATA 09

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### REGISTRO DE EXCAVACION

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACION : B+770

MUESTREO : SUELO ARCILLOSO

FINES : CLASIFICACION DE SUELOS

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL DE 2022

### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 09

MUESTRA : N° 01

N° 02

TAMAÑO MAX. : N° 4

PROF. (m.) : 0.00 - 0.20

0.20 - 1.50

PROF. (m.)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIF.		GRANULOMETRIA				CONSTANTES FISICAS			W. NAT.
	CAPA	ESPESOR (m)			AASHTO	SUCS	>3"	3" - N°4	N° 100	< N° 200	L.L	L.P	IP	
01	0.00 - 0.20		Suelo arcilloso con acumulación orgánico.	---	PT	---	---	---	---	---	---	---	---	---
02	0.20 - 1.50		Arcillas inorgánicas de alta plasticidad de color rojo claro con pintas blanquecinas de mediana consistencia	A-7-6(30)	CH	---	---	96.10	93.00	52.00	22.60	29.40	20.42	

### REPORTE FOTOGRAFICO



CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

  
**Elipacio Ramírez López**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257385

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

MTC 107 ASTM D 422

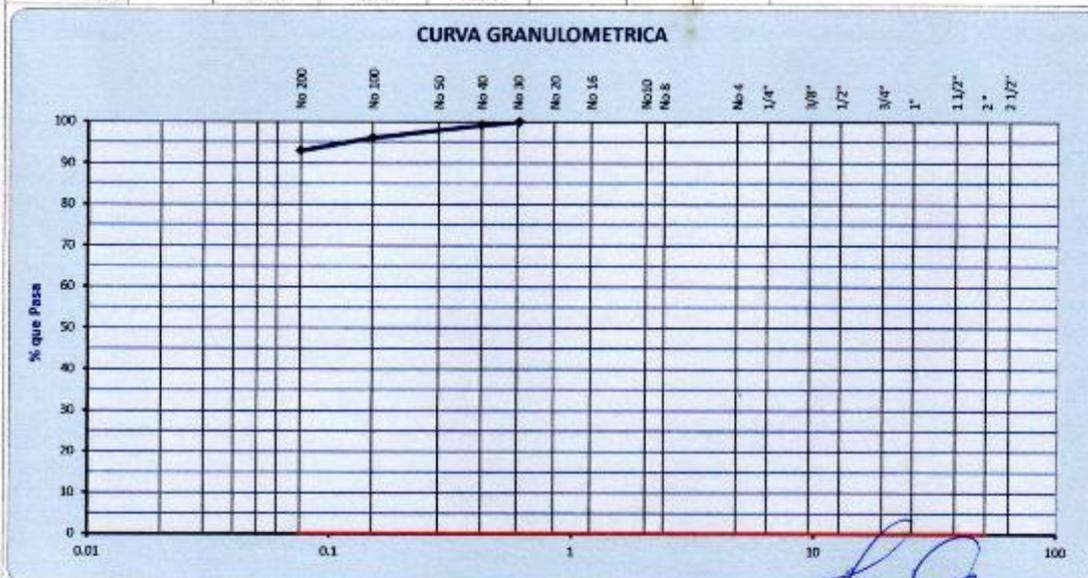
UBICACION : 8+770  
 MUESTREO : SUELO ARCILLOSO  
 FINES : CLASIFICACION DE SUELOS

ELABORO : CC&GP EIRL  
 FECHA : ABRIL DE 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 09 PROF. (m) : 0.20 - 1.50  
 MUESTRA : N° 02 TAMAÑO MAX: No. 4

Tamiz ASTM	Abertura ( mm. )	Peso Retenido	% Retenido		% que Pasa	Especificaciones Obra	Descripcion de Muestra
			Parcial	Acumulado			
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						Limite Liquido : 52.00
1/2"	12.700						Limite Plastico : 22.60
3/8"	9.525						Indice de Plasticidad : 29.40
1/4"	6.350						CLASIFICACION AASHTO A-7-6(30)
No. 4	4.760						CLASIFICACION SUCS CH
No. 8	2.360						- Arcilla de alta plasticidad
No. 10	2.000						
No. 16	1.190						
No. 20	0.834						
No. 30	0.600				100.0		
No. 40	0.420	2.0	0.8	0.8	99.2		
No. 50	0.300						
No. 60	0.250						
No. 80	0.177						Peso inicial (gr) : 255.0
No. 100	0.149	8.0	3.1	3.9	96.1		
No. 200	0.075	8.0	3.1	7.0	93.0		
-200		237.0	93.0	100.0			



OBSERVACIONES:

CONSTRUCTORA CONSULTOR,  
 & GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
 JEFE DE LAB.

*Elicio Ramirez Lopez*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257399

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40

(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

#### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

UBICACION : 8+770  
 MUESTREO : SUELO ARCILLOSO  
 FINES : CLASIFICACION DE SUELOS

ELABORO : CC&GP EIRL  
 FECHA : ABRIL DE 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 09 PROF. (m) : 0.20 - 1.50  
 MUESTRA : N° 02 TAMAÑO MAX. : N° 4

#### LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	44.65	45.80	44.60
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	36.10	34.80	35.20
PESO DE AGUA	(gr)	8.55	11.00	9.40
PESO DEL TARRO	(gr)	19.08	13.78	17.86
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	17.0	21.0	17.34
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	50.2	52.3	54.2
NUMERO DE GOLPES		34	24	16

#### LIMITE PLASTICO

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	29.60	30.00
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	27.65	26.96
PESO DE AGUA	(gr)	2.0	3.0
PESO DEL TARRO	(gr)	18.92	13.66
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	8.7	13.3
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	22.3	22.9



#### OBSERVACIONES

El material se procedio por la pasante del tamiz N°4

#### CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	52.0
LIMITE PLASTICO	22.6
INDICE DE PLASTICIDAD	29.4

CH

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB

*Elipeo Ramírez López*  
**Elipeo Ramírez López**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257395



# CALICATA 10

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

## REGISTRO DE EXCAVACION PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACION : 9+930  
 MATERIAL : SUELO ARCILLOSO  
 MUESTREO : CLASIFICACION  
 ELABORO : CC&GP EIRL  
 FECHA : ABRIL DE 2022

### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : Nº 10  
 MUESTRA : Nº 01                      Nº 02  
 PROF. (m.) : 0.00 - 0.20      0.20 - 1.50  
 TAMAÑO MAX. : Nº 4

PROF. (m.)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIF.		GRANULOMETRIA				CONSTANTES FISICAS			W. NAT.	
	CAPA	ESPESOR (m)			AASHTO	SUCS	>3"	3" - Nº4	Nº 100	< Nº 200	LL	LP	IP		
01		0.00 - 0.20		Suelo arcilloso con acumulación orgánica.	--	PT	--	--	--	--	--	--	--	--	--
02		0.20 - 1.50		Arcilla de alta plasticidad de color rojo claro. Al estado inalterado el estrato se halla en consistencia media a rígida y húmeda.	A-7-6(28)	CH	--	--	94.50	91.30	52.00	24.74	27.26	20.60	

### PANEL FOTOGRAFICO



CONSTRUCTORA CONSULTORA  
 & GEOTECNICA PUCALLPA  
 FEDERICO ROGER ANTAURCO  
 JEFE DE LAB.

*Elicio Ramirez Lopez*  
**Elicio Ramirez Lopez**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. Nº 257395

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

MTC 107 ASTM D 422

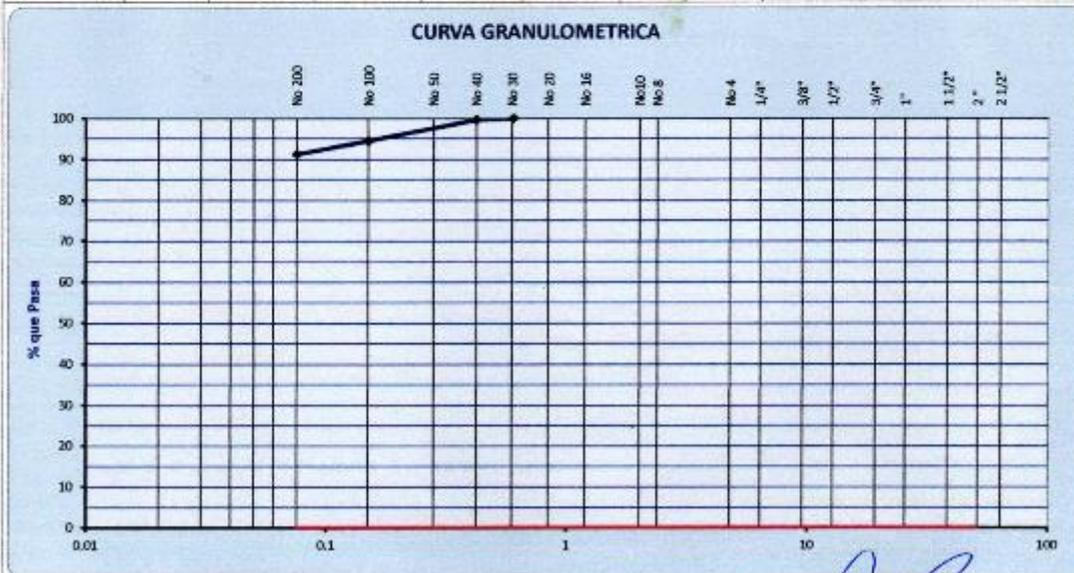
UBICACION : 9+930  
 MATERIAL : SUELO ARCILLOSO  
 MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL  
 FECHA : ABRIL DE 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 10 PROF. (m) : 0.20 - 1.50  
 MUESTRA : N° 02 TAMAÑO MAX: No. 4

Tamiz ASTM	Abertura ( mm. )	Peso Retenido	% Retenido		% que Pasa	Especificaciones Obra	Descripcion de Muestra
			Parcial	Acumulado			
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						Limite Liquido : 52.00
1/2"	12.700						Limite Plastico : 24.74
3/8"	9.525						Indice de Plasticidad : 27.26
1/4"	6.350						
No. 4	4.750						CLASIFICACION AASHTO : A-7-6(28)
No. 8	2.360						CLASIFICACION SUCS : CH
No. 10	2.000						- Arcilla de alta plasticidad
No. 16	1.190						
No. 20	0.834						
No. 30	0.600				100.0		
No. 40	0.420	0.5	0.3	0.3	99.7		
No. 50	0.300						
No. 60	0.250						
No. 80	0.177						Peso Inicial (gr) : 154.0
No. 100	0.149	8.0	5.2	5.5	94.5		
No. 200	0.075	5.0	3.2	8.7	91.3		
-200		140.5	91.3	100.0			



OBSERVACIONES:

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
 & GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
 JEFE DE LAB.

*[Signature]*  
**Elipeo Ramirez Lopez**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40

(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

#### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

UBICACION : 9+930

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL DE 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 10

MUESTRA : N° 02

PROF. (m) : 0.20 - 1.50

TAMAÑO MAX. : N° 4

#### LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	41.10	40.78	36.00
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	33.75	31.49	29.60
PESO DE AGUA	(gr)	7.35	9.29	6.40
PESO DEL TARRO	(gr)	19.08	13.78	17.86
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	14.7	17.7	11.74
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	50.1	52.5	54.5
NUMERO DE GOLPES		34	24	16

#### LIMITE PLASTICO

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	30.62	30.80
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	28.30	27.40
PESO DE AGUA	(gr)	2.3	3.4
PESO DEL TARRO	(gr)	18.92	13.66
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	9.4	13.7
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	24.7	24.7



#### OBSERVACIONES

El material se procedio por la pasante del tamiz N°4

#### CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	52.0
LIMITE PLASTICO	24.7
INDICE DE PLASTICIDAD	27.3 CH

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA  
FEDERICO ROZER ANTAURCO  
GEOTECH LAB

*Eladio Ramírez López*  
Eladio Ramírez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

**PROYECTO :** "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**  
(NORMA MTC E - 108)

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**UBICACION :** 9+930

**MATERIAL :** SUELO ARCILLOSO

**MUESTREO :** CLASIFICACION

**ELABORO :** CC&GP EIRL

**FECHA :** ABRIL DE 2022

**DATOS DE LA MUESTRA**

**CALICATA :** N° 10

**PROF. (m) :** 0.20 - 1.50

**MUESTRA :** N° 02

DATOS	1	2	3	Promedio
N° RECIPIENTE	--			
PESO DEL SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	181.0	182.0		
PESO DEL SUELO SECO + RECIPIENTE	150.0	151.0		
PESO DEL AGUA	31.0	31.0		
PESO DEL RECIPIENTE	--	--		
PESO DEL SUELO SECO	150.0	151.0		
% DE HUMEDAD	20.67	20.53		20.60

**Observaciones:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

CONSTRUCTORA CONSULTORAS  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.



*Ramírez López*  
**Elipcio Ramírez López**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

# CALICATA 11

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

## REGISTRO DE EXCAVACION PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACION : 10+670

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&OP EIRL

FECHA : ABRIL DE 2022

### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 11

MUESTRA : N° 01

N° 02

TAMAÑO MAX. : N° 4

PROF. (m) : 0.00 - 0.20

0.20 - 1.50

PROF. (m)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIF.		GRANULOMETRIA				CONSTANTES FISICAS			W. NAT.	
	CAPA	ESPESOR (m)			AASHTO	SUCS	>3"	3" - N°4	N° 100	< N° 200	LL	LP	IP		
01		0.00 - 0.20		Suelo fino muy meteorizado con abundante acumulación orgánica.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
02		0.20 - 1.50		Arcillas inorgánicas de alta plasticidad de color rojo claro con pintas blancuecinas de mediana consistencia.	A-7-6(31)	CH	---	---	95.60	93.20	53.00	23.66	29.34	20.58	

### PANEL FOTOGRAFICO



CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

Elio Ramirez Lopez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

MTC 107 ASTM D 422

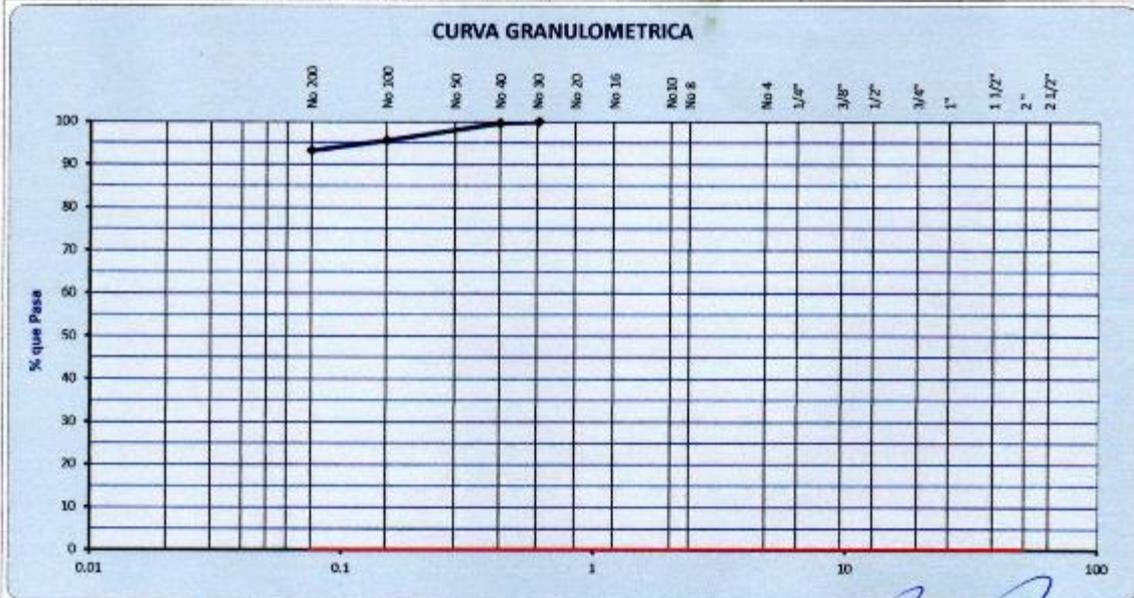
UBICACION : 10+670  
 MATERIAL : SUELO ARCILLOSO  
 MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL  
 FECHA : ABRIL DE 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 11 PROF. (m) : 0.20 - 1.50  
 MUESTRA : N° 02 TAMAÑO MAX: No 4

Tamiz ASTM	Abertura ( mm. )	Peso Retenido	% Retenido		% que Pasa	Especificaciones Obra	Descripcion de Muestra
			Parcial	Acumulado			
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						Limite Liquido : 53.00
1/2"	12.700						Limite Plastico : 23.66
3/8"	9.525						Indice de Plasticidad : 29.34
1/4"	6.350						
No. 4	4.760						CLASIFICACION AASHTO : A-7-6(31)
No. 8	2.360						CLASIFICACION SUCS : CH
No. 10	2.000						
No. 16	1.190						
No. 20	0.834						- Arcilla de alta plasticidad
No. 30	0.600				100.0		
No. 40	0.420	0.5	0.3	0.3	99.7		
No. 50	0.300						
No. 60	0.250						
No. 80	0.177						Peso Inicial (gr) : 170.0
No. 100	0.149	7.0	4.1	4.4	95.6		
No. 200	0.075	4.0	2.4	6.8	93.2		
-200		158.5	93.2	100.0			



OBSERVACIONES:

CONSTRUCTORA CONSULTOR  
 & GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
 JEFE DE LAB.

*Elicio Ramirez Lopez*  
**Elicio Ramirez López**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257395

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40

(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

#### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

UBICACION : 10+670  
MATERIAL : SUELO ARCILLOSO  
MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL  
FECHA : ABRIL DE 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 11  
MUESTRA : N° 02

PROF. (m) : 0.20 - 1.50  
TAMAÑO MAX. : N° 4

#### LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	40.60	41.00	36.00
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	33.32	31.50	29.50
PESO DE AGUA	(gr)	7.28	9.50	6.50
PESO DEL TARRO	(gr)	19.08	13.78	17.86
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	14.2	17.7	11.64
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	51.1	53.6	55.8
NUMERO DE GOLPES		34	24	16

#### LIMITE PLASTICO

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	29.36	29.80
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	27.37	26.70
PESO DE AGUA	(gr)	2.0	3.1
PESO DEL TARRO	(gr)	18.92	13.66
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	8.5	13.0
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	23.6	23.8



#### OBSERVACIONES

El material se procedio por la pasante del tamiz N°4

#### CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	53.0
LIMITE PLASTICO	23.7
INDICE DE PLASTICIDAD	29.3

CH

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*Elicio Ramirez Lopez*  
**Elicio Ramirez Lopez**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395



# ENSAYOS DE CBR

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

## RELACION HUMEDAD-DENSIDAD (PROCTOR MODIFICADO)

ASTM - 1557 MTC E 115

### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROGRESIVA : 0+500

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL DE 2022

### DATOS DE LA MUESTRA

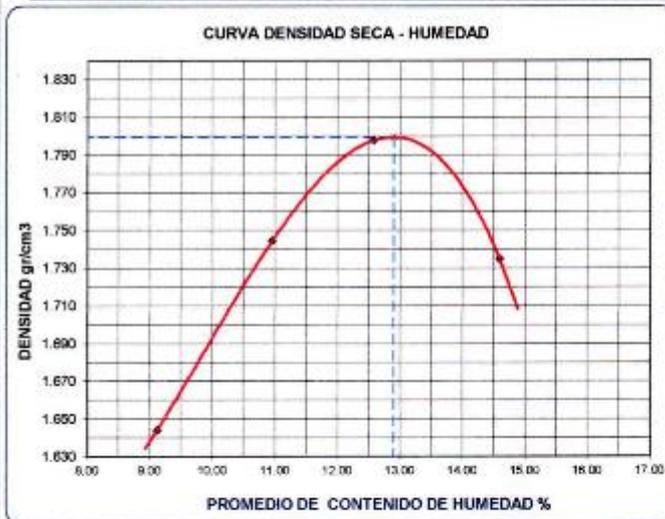
CALICATA : N° 01

PROF. (m) : 0.50 AL 1.50 mt

CLASF. (SUCS) : CH

CLASF. (AASHTO) : A-7-6(33)

Metodo de compactacion				A			
Numero de golpes				25			
Numero de capas				5			
CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA							
1. Peso suelo humedo + molde	gr	5160	5290	5371	5338		
2. Peso del molde	gr	3515	3515	3515	3515		
3. Volumen del molde	cc	917	917	917	917		
4. Peso suelo humedo (1)-(2)	gr	1645	1775	1856	1823		
5. Densidad suelo humedo	gr/cc	1.794	1.936	2.024	1.988		
CALCULO DE HUMEDAD							
6. Capsula N°							
7. Peso del suelo humedo + capsula	gr	408.0	418.2	388.3	445.2		
8. Peso del suelo seco + capsula	gr	373.9	376.9	344.9	388.5		
9. Peso del agua (7)-(8)	gr	34.1	41.3	43.4	56.7		
10. Peso de la capsula	gr						
11. Peso del suelo seco (8)-(9)	gr	373.9	376.9	344.9	388.5		
12. Contenido de humedad (9)/(11)	%	9.12	10.96	12.58	14.59		
13. Promedio de cont. de humedad	%	9.12	10.96	12.58	14.59		
CALCULO DE DENSIDAD SECA							
14. Densidad seca del suelo (5)/(1+13)/100	gr/cc	1.644	1.745	1.798	1.735		



### DATOS DE LA GRANULOMETRIA

Certificado:

Finos < No 4 100.0

Gruesos > No 4, < 3/4"

### RESULTADOS

Humedad optima 12.90%

Densidad Maxima 1.799

Observaciones:

CONSTRUCTORA CONSULTOR  
& GEOTECNICA PUCALLPA  
FEDERICO RÓDER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*Elipcio Ramírez López*  
Elipcio Ramírez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

Dirección: Jr. Belgica Mz. E Lt. 09 Cel-961703619  
Distrito de Calleria Provincia de Coronel Portillo - Ucayali.  
E-m@il: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROGRESIVA : 0+600  
MATERIAL : SUELO ARCILLOSO  
MUESTREO : CLASIFICACION

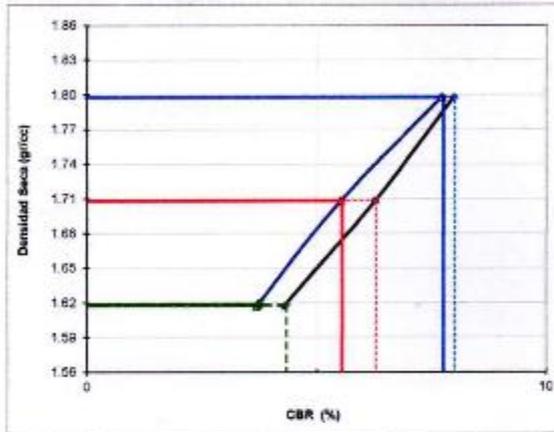
ELABORO : CC&GP EIRL  
FECHA : 1/05/2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 01  
PROF. (m) : 0.50 AL 1.50 mt

CLASF. (SUCS) : CH  
CLASF. (AASHTO) : A-7-6(33)

#### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	7.8	0.2"	8.0
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	5.6	0.2"	6.3
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1"	3.7	0.2"	4.3

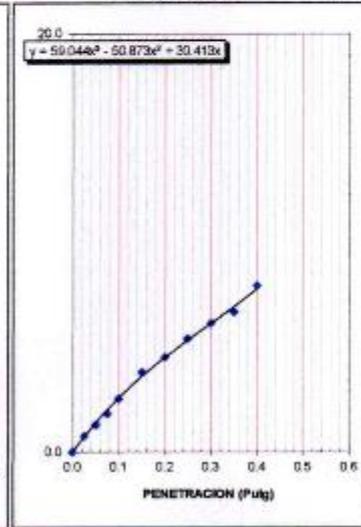
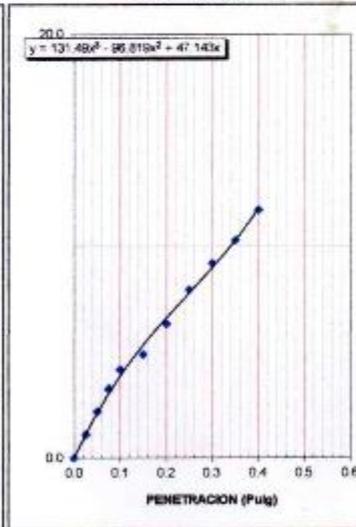
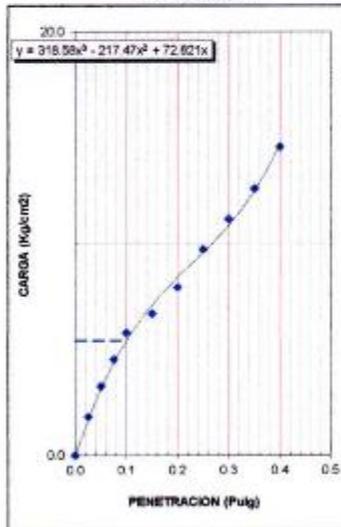
Datos del Proctor	
Densidad Seca	1.799 gr/cc
Optimo Humedad	12.90 %

OBSERVACIONES:

EC = 58 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA  
FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB.

*Enpicio Ramírez López*  
Enpicio Ramírez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

Dirección: Jr. Belgica Mz. E Lt. 09 Cel-961703619  
Distrito de Calleria Provincia de Coronel Portillo - Ucayali.  
E-mail: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D 1883, MTC E 132)

#### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROGRESIVA : 0+600  
MATERIAL : SUELO ARCILLOSO  
MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP ERL  
FECHA : 1/05/2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : N° 01  
PROF. (m) : 0.50 AL 1.50 mt

CLASF. (SUCS) : CH  
CLASF. (AASHTO) : A-7-6(33)

#### DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.799  
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 12.90 %

CAPACIDAD : 6000 Lbs.  
ANILLO : 2

Condición de la muestra		15		16		17	
		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°							
N° Capa		5		5		5	
Golpes por capa N°		56		25		12	
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	11720		11452		12617	
Peso de molde	(gr)	7250		7190		8388	
Peso del suelo húmedo	(gr)	4470		4262		4229	
Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2123		2123		2141	
Densidad húmeda	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.108		2.008		1.975	
Humedad (%)		17.16		17.59		22.12	
Densidad seca	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.798		1.708		1.617	
Tarro N°							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	495.00		533.98		588.25	
Tarro + Suelo seco	(gr)	422.50		454.10		489.90	
Peso del Agua	(gr)	72.50		79.88		108.35	
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	422.50		454.10		489.90	
Humedad (%)		17.16		17.59		22.12	

#### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
20/04/2022	13:00										
21/04/2022	13:00	24	25.00	0.6	0.5	34.00	0.9	0.7	43.00	1.1	0.9
22/04/2022	13:00	48	80.00	1.5	1.3	80.00	2.0	1.8	95.00	2.4	2.1
23/04/2022	13:00	72	85.00	2.2	1.9	11.00	0.3	0.2	128.00	3.3	2.8
24/04/2022	13:00	96	90.00	2.3	2.0	115.00	2.9	2.5	134.00	3.4	2.9

#### PENETRACION

PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N° 15				MOLDE N° 16				MOLDE N° 17			
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION				
in/pulg	kg/cm <sup>2</sup>	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
		0				0				0			
0.025		9	2			5	1			3	1		
0.050		17	3			11	2			6	1		
0.075		24	5			17	3			9	2		
0.100	70.3	31	5	5.4	7.7	22	4	3.68	5.5	13	3	2.59	3.7
0.150		36	7			26	5			20	4		
0.200	105.5	43	8	8.4	8.0	34	8	6.61	6.3	24	5	4.50	4.3
0.250		53	10			43	8			29	5		
0.300		61	11			50	9			33	6		
0.350		69	13			56	10			36	7		
0.400		80	15			64	12			43	8		

CONSTRUCTORA CONSULTOR  
& GEOTECNICA PUCALLPA  
FEDERICO ROBER ANTAURCO  
INPE DE LAB.

  
Elio Ramírez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

Dirección: Jr. Bélgica Mz. E Lt. 09 Cel-961703619  
Distrito de Calleria Provincia de Coronel Portillo - Ucayali.  
E-m@il: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**RELACION HUMEDAD-DENSIDAD (PROCTOR MODIFICADO)**

ASTM - 1557 MTC E 115

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

PROGRESIVA : 7+810

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : COSGP EIRL

FECHA : ABRIL DE 2022

**DATOS DE LA MUESTRA**

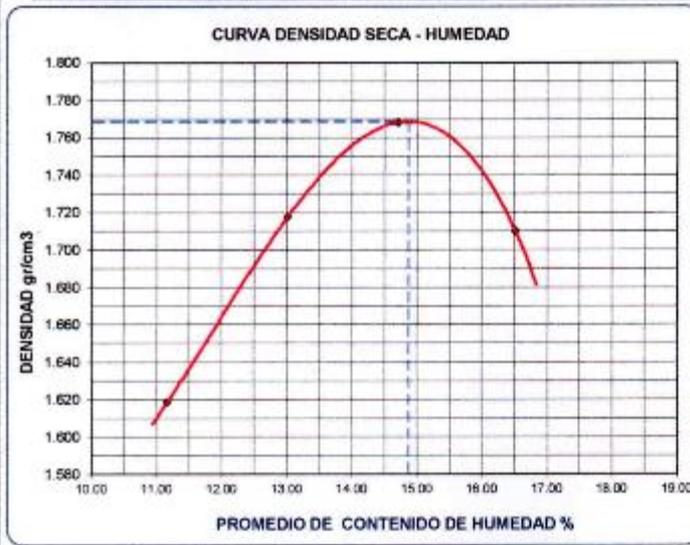
CALICATA : N° 05

PROF. (m) : 0.50 AL 1.50 mt

CLASF. (SUCS) : CH

CLASF. (AASHTO) : A-7-6(2B)

Metodo de compactacion				C			
Numero de golpes				56			
Numero de capas				5			
CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA							
1. Peso suelo humedo. + molde	gr	5165	5295	5375	5342		
2. Peso del molde	gr	3515	3515	3515	3515		
3. Volumen del molde	cc	917	917	917	917		
4. Peso suelo humedo (1)-(2)	gr	1650	1780	1860	1827		
5. Densidad suelo humedo	gr/cc	1.799	1.941	2.028	1.992		
CALCULO DE HUMEDAD							
6. Capsula N°							
7. Peso del suelo humedo. + capsula	gr	415.2	425.6	395.3	452.3		
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	373.5	376.6	344.6	388.2		
9. Peso del agua (7)-(8)	gr	41.7	49.0	50.7	64.1		
10. Peso de la capsula	gr						
11. Peso del suelo seco (8)-(9)	gr	373.5	376.6	344.6	388.2		
12. Contenido de humedad (9)/(11)	%	11.16	13.01	14.71	16.51		
13. Promedio de cont. de humedad	%	11.16	13.01	14.71	16.51		
CALCULO DE DENSIDAD SECA							
14. Densidad seca del suelo	$(5)/(1+(13)/100)$ gr/cc	1.619	1.718	1.768	1.710		



**DATOS DE LA GRANULOMETRIA**

Certificado:

Finos < No 4 42.2  
Gruesos > No 4, < 3/4" 57.8

**RESULTADOS**

Humedad optima 14.88%  
Densidad Maxima 1.769

Observaciones:

CONSTRUCTORA CURSUL S.A.  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB

*Elipcio Ramirez López*  
Elipcio Ramirez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257385

Direccion: Jr. Belgica Mz. E Lt. 09 Cel-961703619  
Distrito de Callejita Provincia de Coronel Portillo - Ucayali.  
E-m@il: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PROYECTO :

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIEËTO,  
DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)**

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROGRESIVA : 7+810

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL DE 2022

DATOS DE LA MUESTRA

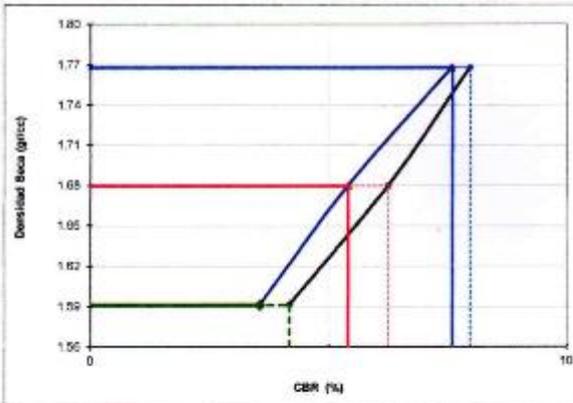
CALICATA : N°07

PROF. (m) : 0.50 AL 1.50 mt

CLASF. (SUCS) : CH

CLASF. (AASHTO) : A-7-6(26)

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	7.6	0.2"	8.0
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	5.4	0.2"	6.3
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1"	3.8	0.2"	4.2

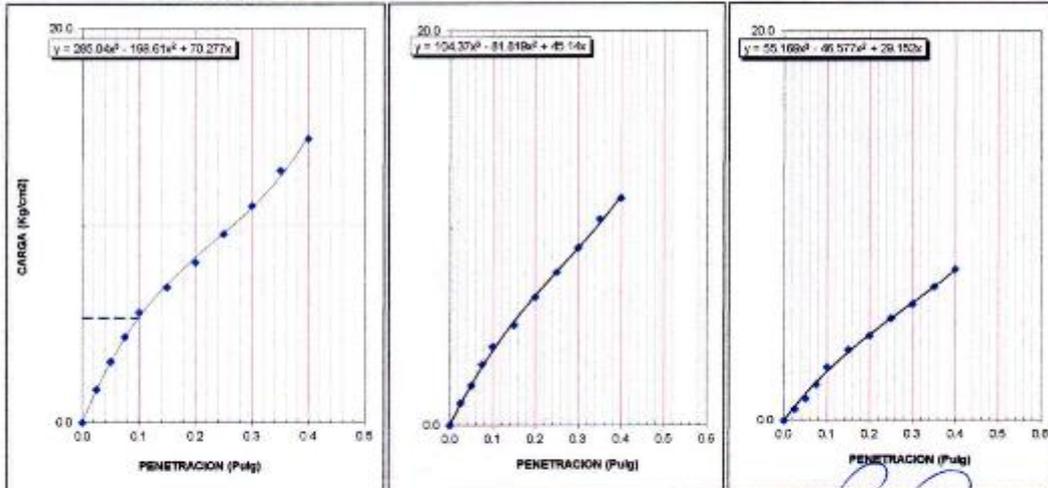
Datos del Proctor	
Densidad Seca	1.789 gr/cc
Optimo Humedad	14.88 %

OBSERVACIONES:

EC = 66 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURIC  
ING. DE IAB

*Elipto*  
Elipto Rom rez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

Direccion: Jr. Belgica Mz. E LL 09 Cel-961703619  
Distrito de Cateria Provincia de Coronel Portillo - Ucayali.  
E-mail: geotecnicapucallpa@hotmail.com

**PROYECTO :**

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)**

(AASHTO T-193, ASTM D 1883, MTC E 132)

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

PROGRESIVA : 7+810  
MATERIAL : SUELO ARCILLOSO  
MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL  
FECHA : ABRIL DE 2022

**DATOS DE LA MUESTRA**

CALICATA : Nº07  
PROF. (m) : 0.50 AL 1.50 mt

CLASF. (SUCS) : CH  
LASF. (AASHTO) : A-7-6(2B)

**DATOS DEL PROCTOR**

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.789  
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 14.88 %

CAPACIDAD : 6000 Lbs.  
ANILLO : 2

Condición de la muestra		19		20		21	
		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde Nº		19		20		21	
Nº Capas		5		5		5	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	11584		11310		12325	
Peso de molde	(gr)	7274		7214		8413	
Peso del suelo húmedo	(gr)	4310		4096		3912	
Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2123		2123		2141	
Densidad húmeda	(g/cm <sup>3</sup> )	2.030		1.928		1.827	
Humedad	(%)	14.84		14.80		14.78	
Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.788		1.680		1.592	
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	485.20		521.30		562.30	
Tarro + Suelo seco	(gr)	422.50		454.10		489.90	
Peso del Agua	(gr)	62.70		67.20		72.40	
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	422.50		454.10		489.90	
Humedad	(%)	14.84		14.80		14.78	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
1/05/2022	13:00:00										
2/05/2022	13:00:00	24									
3/05/2022	13:00:00	48									
4/05/2022	13:00:00	72									
5/05/2022	13:00:00	96									

**NO EXPANSIVO**

**PENETRACION**

PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE Nº 19		MOLDE Nº 20		MOLDE Nº 21	
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION
palg	kg/cm <sup>2</sup>	Dial (dch)	kg/cm <sup>2</sup>	Dial (dch)	kg/cm <sup>2</sup>	Dial (dch)	kg/cm <sup>2</sup>
		0		0		0	
0.025	8	2		5	1	2	1
0.050	16	3		10	2	5	1
0.075	23	4		16	3	9	2
0.100	30	8	5.3	21	4	14	3
0.150	47	7	7.6	27	5	19	4
0.200	70.3	44	8.4	35	7	23	4
0.250	105.5	52	10	42	8	28	5
0.300		60	11	48	9	32	6
0.350		70	13	57	10	37	7
0.400		79	14	63	12	42	8

CONSTRUCTORA CONSULTA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURIC  
ING. DE LAB.

*Eduardo Ramírez López*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. Nº 257395

Dirección: Jr. Belgica Mz. E Lt. 09 Cel-961703619  
Distrito de Caleria Provincia de Coronel Portillo - Ucayali.  
E-mail: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**RELACION HUMEDAD-DENSIDAD (PROCTOR MODIFICADO)**

ASTM - 1557 MTC E 115

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

PROGRESIVA : 10 + 670  
 MATERIAL : SUELO ARCILLOSO  
 MUESTREO : CLASIFICACION

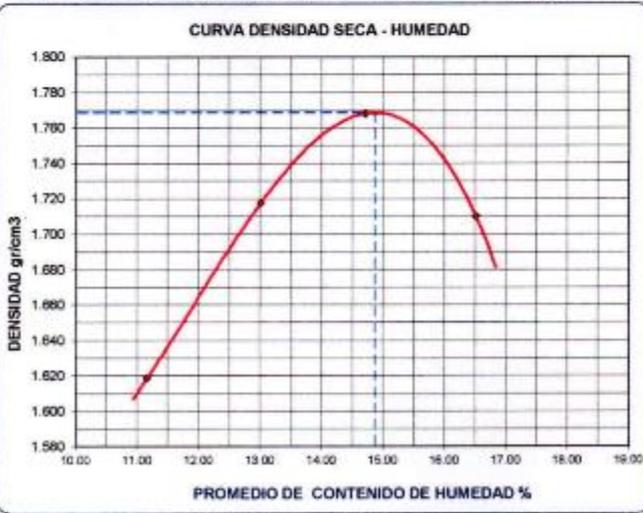
ELABORO : CC&GP EIRL  
 FECHA : ABRIL DE 2022

**DATOS DE LA MUESTRA**

CALICATA : N° 11  
 PROF. (m) : 0.50 AL 1.50 mt

CLASF. (SUCS) : CH  
 CLASF. (AASHTO) : A-7-6(20)

Metodo de compactacion		C			
Numero de golpes		56			
Numero de capas		5			
CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA					
1. Peso suelo humedo. + molde	gr	5166	5295	5375	5342
2. Peso del molde	gr	3515	3515	3515	3515
3. Volumen del molde	cc	917	917	917	917
4. Peso suelo humedo (1)-(2)	gr	1650	1780	1860	1827
5. Densidad suelo humedo	gr/cc	1.710	1.941	2.026	1.992
CALCULO DE HUMEDAD					
6. Capsula N°					
7. Peso del suelo humedo. + capsula	gr	415.2	425.6	395.3	452.3
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	373.5	376.6	344.6	388.2
9. Peso del agua (7)-(8)	gr	41.7	49.0	50.7	64.1
10. Peso de la capsula	gr				
11. Peso del suelo seco (8)-(9)	gr	373.5	376.6	344.6	388.2
12. Contenido de humedad (9)/(11)	%	11.16	13.01	14.71	16.51
13. Promedio de cont. de humedad	%	11.16	13.01	14.71	16.51
CALCULO DE DENSIDAD SECA					
14. Densidad seca del suelo	(5)/(1+(13)/100) gr/cc	1.619	1.810	1.768	1.710



**DATOS DE LA GRANULOMETRIA**

Certificado:

Finos < No 4	42.2
Gruesos > No 4, < 3/4"	57.8

**RESULTADOS**

Humedad optima	13.75%
Densidad Maxima	1.81

Observaciones:

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
 & GEOTECNICA PUCALLPA

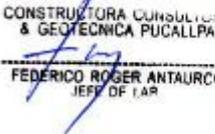
FEDERICO ROGER ANTAURCO  
 JEFE DE LAB

*[Signature]*  
 Blipcto Ramirez López  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257395

Direccion: Jr. Belgica Mz. E Lt. 09 Cel-961703619  
 Distrito de Calleria Provincia de Coronel Portillo - Ucayali.  
 E-m@il: geotecnicapucallpa@hotmail.com

## DISEÑO DE MEZCLA (Afirmado)

 <b>CONSTRUCTORA CONSULTORA &amp; GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO <small>Jr. Belgica Mz. E Lt 09 - Pucallpa, Col. 961703619, RUC: 20601485560                  Correo Electrónico: geotecnica@pucallpa.com</small>																																																																																																	
<b>DISEÑO DE MEZCLA</b> (Afirmado)																																																																																																	
OBRA : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"																																																																																																	
CANTERA : ENSAYOS PARA DISEÑO DE BASE GRANULAR MATERIAL : JOSE EDUARDO PENADILLO S. ROBERT FIDLEER VAZQUEZ P GRADACION : B	JEFE DE LAB. : ROGER ANTAURCO H. TEC. DE LAB : CARLOS SAJAMI FECHA : ABRIL DE 2022																																																																																																
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>																																																																																																	
MATERIAL : GRANULAR PARA AFIRMADO PROCEDENTE : CANTERA HORMIGON RIO PACHITEA - TIERRA ROJA CAMPO VERDE MUESTRA : HORMIGON 80% Y TIERRA ROJA 20%	TAMAÑO MAX. : 2" PESO INIC. SECO : - FRACCION : -																																																																																																
<b>MEZCLA DE DOS A MAS AGREGADOS</b>																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">TAMICES</th> <th rowspan="2">ABERTURAS (mm)</th> <th colspan="2">Material</th> <th colspan="2">ESPECIFICACION</th> <th rowspan="2">MEZCLA</th> <th rowspan="2">TOLERANCIAS</th> <th colspan="2">TOLERANCIAS</th> </tr> <tr> <th>Hormigon</th> <th>(Tierra Roja)</th> <th>GRADACION "T2"</th> <th></th> <th>MIN.</th> <th>MAX.</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>80%</th> <th>20%</th> <th>MIN</th> <th>MAX</th> <th></th> <th>±.</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2"</td> <td>50.000</td> <td>100.0</td> <td></td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>25.000</td> <td>80.9</td> <td></td> <td>75</td> <td>85</td> <td>84.7</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>9.525</td> <td>57.1</td> <td></td> <td>40</td> <td>75</td> <td>65.7</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nº 4</td> <td>4.750</td> <td>41.8</td> <td></td> <td>30</td> <td>60</td> <td>53.4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nº 10</td> <td>2.000</td> <td>23.6</td> <td>94.9</td> <td>20</td> <td>45</td> <td>37.9</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nº 40</td> <td>0.420</td> <td>15.5</td> <td>60.9</td> <td>15</td> <td>30</td> <td>24.6</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nº 200</td> <td>0.075</td> <td>5.2</td> <td>33.9</td> <td>5</td> <td>15</td> <td>10.9</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		TAMICES	ABERTURAS (mm)	Material		ESPECIFICACION		MEZCLA	TOLERANCIAS	TOLERANCIAS		Hormigon	(Tierra Roja)	GRADACION "T2"		MIN.	MAX.			80%	20%	MIN	MAX		±.			2"	50.000	100.0		100	100	100.0				1"	25.000	80.9		75	85	84.7				3/8"	9.525	57.1		40	75	65.7				Nº 4	4.750	41.8		30	60	53.4				Nº 10	2.000	23.6	94.9	20	45	37.9				Nº 40	0.420	15.5	60.9	15	30	24.6				Nº 200	0.075	5.2	33.9	5	15	10.9			
TAMICES	ABERTURAS (mm)			Material		ESPECIFICACION				MEZCLA	TOLERANCIAS	TOLERANCIAS																																																																																					
		Hormigon	(Tierra Roja)	GRADACION "T2"		MIN.	MAX.																																																																																										
		80%	20%	MIN	MAX		±.																																																																																										
2"	50.000	100.0		100	100	100.0																																																																																											
1"	25.000	80.9		75	85	84.7																																																																																											
3/8"	9.525	57.1		40	75	65.7																																																																																											
Nº 4	4.750	41.8		30	60	53.4																																																																																											
Nº 10	2.000	23.6	94.9	20	45	37.9																																																																																											
Nº 40	0.420	15.5	60.9	15	30	24.6																																																																																											
Nº 200	0.075	5.2	33.9	5	15	10.9																																																																																											
																																																																																																	
<b>OBSERVACIONES</b>																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">COMBINACION</th> <th>AGREGADOS</th> <th colspan="2">DOSIFICACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>% GRAVA</td> <td>46.56</td> <td></td> <td>SUELO "A" HORMIGON</td> <td>80 %</td> </tr> <tr> <td>% ARENA</td> <td>53.44</td> <td></td> <td>SUELO "B" LIGANTE</td> <td>20 %</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>100.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		COMBINACION		AGREGADOS	DOSIFICACION		% GRAVA	46.56		SUELO "A" HORMIGON	80 %	% ARENA	53.44		SUELO "B" LIGANTE	20 %	TOTAL	100.0																																																																															
COMBINACION		AGREGADOS	DOSIFICACION																																																																																														
% GRAVA	46.56		SUELO "A" HORMIGON	80 %																																																																																													
% ARENA	53.44		SUELO "B" LIGANTE	20 %																																																																																													
TOTAL	100.0																																																																																																

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
 & GEOTECNICA PUCALLPA  
  
**FEDERICO ROGER ANTAURCO**  
 JEFE DE LAB.

  
**Eugenio Ramirez López**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257395

## CBR DE LOS SUELOS (MTC E132)



**CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO**

Jr. Belgica Mz. E Lt 09 - Pucallpa, Cel. 961703819, RUC: 20601465550  
 Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

**CBR DE LOS SUELOS**  
(MTC E132)

**OBRA :** "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**FINES :** ENSAYOS PARA DISEÑO DE BASE GRANULAR

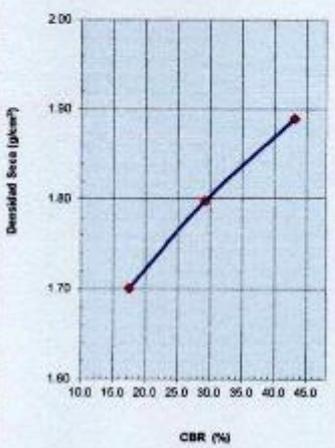
**SOLICITA :** JOSE EDUARDO PENADILLO S. ROBERT FIDLEER VAZQUEZ P

**GRADACION :** B

**JEFE DE LAB. :** ROGER ANTAURCO H.

**TEC. DE LAB :** CARLOS SAJAMI

**FECHA :** ABRIL DE 2022



Densidad Seca (g/cm<sup>3</sup>)

CBR (%)

**METODO DE COMPACTACION :** MTC E132

**MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm<sup>3</sup>) :** 2.168

**OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) :** 7.5

**95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm<sup>3</sup>) :** 2.059

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1":	76.7
-----------------------------	-------	------

**RESULTADOS:**

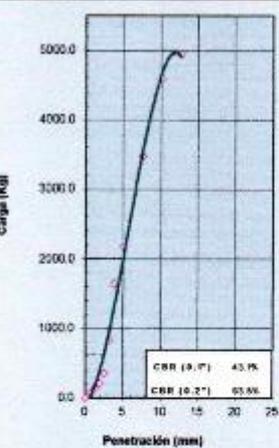
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 76.7 %

**OBSERVACIONES:**

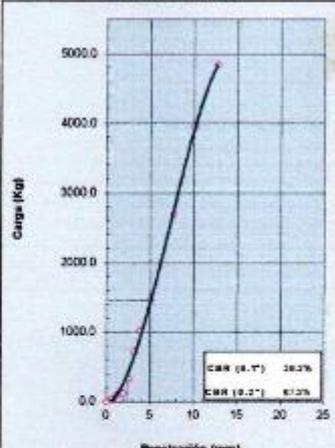
De acuerdo a Especificación Técnica se Considera como Min.: 6 %

Por lo tanto el CBR : **Cumple** con el Requerimiento.

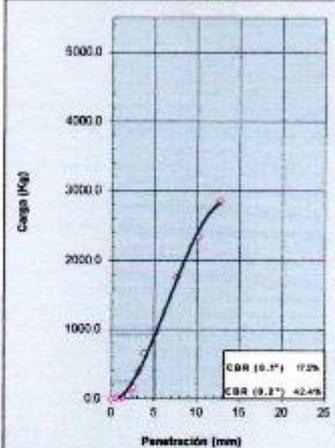
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**



**OBSERVACIONES:**

---



---



---

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA

*Federico*

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB

*Elipcio*

**Elipcio Ramírez López**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

82



# CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Jr. Bélgica Nr. E. Lt 09 - Pucallpa, Cel. 961703819, RUC: 20601485550  
 Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

### CBR DE LOS SUELOS (MTC E-132)

OBRA : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

FINES : ENSAYOS PARA DISEÑO DE BASE GRANULAR

JEFE DE LAB. : ROGER ANTAURCO H.

SOLICITA : JOSE EDUARDO PENADILLO S. ROBERT FIDLEER VAZQUEZ P

TEC. DE LAB : CARLOS SAJAMI

GRADACION : B

FECHA : ABRIL DE 2022

DESCRIPCION	UND	DATOS DE ENSAYO		
Molde	Nº	11	8	12
Capas	Nº	5	5	5
Golpes por capa	Nº	56	25	12
Condición de la muestra		NO SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo	g	12992	12680	12566
Peso de molde	g	8543	8543	8554
Peso del suelo húmedo	g	4449	4237	4012
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2110	2119	2119
Densidad húmeda	g/cm <sup>3</sup>	2.108	2.000	1.893
Tara	Nº	7	9	11
Peso suelo húmedo + tara	g	355.0	408.4	418.6
Peso suelo seco + tara	g	322.0	371.0	379.6
Peso de tara	g	37.1	36.2	36.5
Peso de agua	g	33.0	37.4	38.8
Peso de suelo seco	g	284.9	334.8	343.3
Contenido de humedad	%	11.6	11.2	11.3
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	1.890	1.789	1.701

#### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	LECT. DIAL 1	EXPANSION		LECT. DIAL 2	EXPANSION		LECT. DIAL 3	EXPANSION		
				mm	%		mm	%		mm	%	
20/04/2022	13:00:00	0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	
21/04/2022	13:00:00	24	0.0	<b>NO EXPANSIVO</b>		0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	
22/04/2022	13:00:00	24	0.0			0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
23/04/2022	13:00:00	24	0.0uu			0.0uu	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
							0.0			0.0		0.0

#### PENETRACION

PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3				
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			
			Dial(dhv)	kg	%		Dial(dhv)	kg	%		Dial(dhv)	kg	%	
0.000	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0					
0.635	0.250	20.7	77.7		13.8	46.9		7.0	16.4					
1.270	0.500	35.0	141.7		27.7	109.1		9.0	25.4					
1.905	0.750	50.9	212.9		30.6	122.0		15.4	54.0					
2.540	1.000	70.455	84.8	364.6	620.6	43.1	78.1	334.6	420.5	29.2	40.6	168.8	251.5	17.5
3.180	1.252		189.7	834.1			162.9	714.2			91.8	396.0		
3.810	1.500		370.6	1643.8			232.7	1026.6			151.7	664.1		
5.080	2.000	105.68	480.7	2181.4	2017.5	93.5	330.6	1464.8	1452.4	67.3	215.6	950.1	916.1	42.4
7.620	3.000		781.5	3482.9			805.2	2693.8			396.5	1759.7		
10.160	4.000		1030.5	4597.4			885.7	3649.3			526.9	2343.4		
12.700	5.000		1109.2	4949.6			1086.6	4648.5			641.8	2857.7		

OBSERVACIONES:

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB

*Elicio Ramirez Lopez*  
Elicio Ramirez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. Nº 257395



# CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Jr. Belgica Mz. E L109 - Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 2060148550  
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

### PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115, ASTM D-1557, AASHTO T-180)

**OBRA :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI'

**FINES :** ENSAYOS PARA DISEÑO DE BASE GRANULAR

**JEFE DE LAB. :** ROGER ANTAURCO H.

**SOLICITA :** JOSE EDUARDO PENADILLO S. ROBERT FIDLEER VAZQUEZ P

**TEC. DE LAB :** CARLOS SAJAMI

**RADACION :** B

**FECHA :** ABRIL DE 2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

**MATERIAL :** GRANULAR PARA AFIRMADO

**TAMAÑO MAX. :** -

**ORIGEN :** CANTERA HORMIGON RIO PACHITEA - TIERRA ROJA CAMPO VERDE

**PESO INIC. SECO :** -

**MUESTRA :** HORMIGON 80% Y TIERRA ROJA 20%

**FRACCION :** -

#### METODO

Volumen Molde	3255	cm <sup>3</sup>
Peso Molde	2077	g

NUMERO DE ENSAYOS	UNIDAD	1	2	3	4	5
Peso Suelo + Molde	g	8,365	9,180	9,650	9,501	
Peso Suelo Humedo Compactado	g	6,288	7,103	7,573	7,424	
Peso Volumetrico Humedo	g	1,932	2,182	2,327	2,281	
Recipiente Numero	N°	1	2	3	4	
Peso Suelo Humedo + Tara	g	89.3	106.3	75.3	79.5	
Peso Suelo Seco + Tara	g	87.3	101.8	71.6	74.0	
Peso de la Tara	g	20.7	15.6	21.3	15.6	
Peso del Agua	g	2.0	4.5	3.7	5.5	
Peso del Suelo Seco	g	67	86	50	58	
Contenido de Agua	%	3.0	5.2	7.4	9.4	
Densidad Seca	cm <sup>3</sup>	1.875	2.074	2.167	2.084	

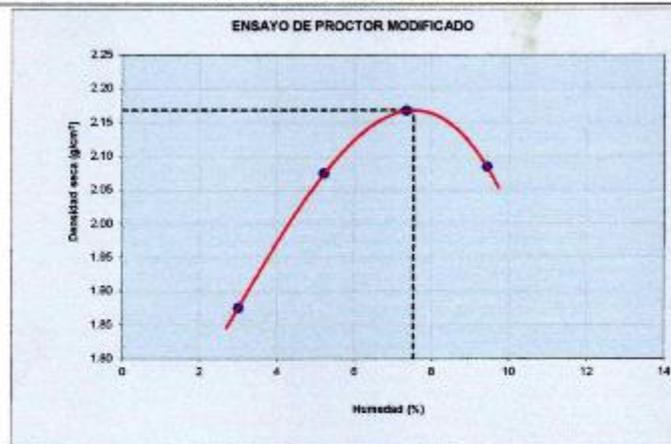
**Densidad Máxima Seca**

2.168 g/cm<sup>3</sup>

**Optimo Contenido de Humedad**

7.5 %

#### RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



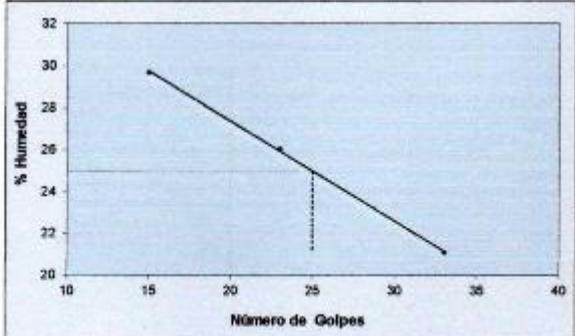
OBSERVACIONES :

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB

*Elipcio Ramirez Lopez*  
Elipcio Ramirez Lopez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257335

**LIMITE LIQUIDO – LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD  
(MTC E-110, ASTM D-4318, MTC E-111, AASHTO T-90)**

 <p><b>CONSTRUCTORA CONSULTORA &amp; GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.</b>  <b>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO</b>          Jr. Belgica Mz. E Lt 09 - Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550          Correo Electrónico: geotecnica.pucallpa@hotmail.com</p>																																																																					
<b>LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO E INDICE DE PLASTICIDAD (MTC E-110, ASTM D-4318, MTC E-111, AASHTO T-90)</b>																																																																					
<b>OBRA :</b> "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"																																																																					
<b>FINES :</b> ENSAYOS PARA DISEÑO DE BASE GRANULAR <b>SOLICITA :</b> JOSE EDUARDO PENADILLO S. ROBERT FIDLEER VAZQUEZ P <b>GRADACION :</b> B	<b>JEFE DE LAB. :</b> ROGER ANTAURCO H <b>TEC. DE LAB :</b> CARLOS SAJAMI <b>FECHA :</b> ABRIL DE 2022																																																																				
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>																																																																					
<b>MATERIAL :</b> GRANULAR PARA AFIRMADO <b>PROCEDENTE :</b> CANTERA HORMIGON RIO PACHITEA - TIERRA ROJA CAMPO VERDE <b>MUESTRA :</b> HORMIGON 80% Y TIERRA ROJA 20%	<b>TAMAÑO MAX. :</b> N° 40 <b>PESO INIC. SECO :</b> 1.8 <b>FRACCION :</b> -																																																																				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">DESCRIPCION</th> <th rowspan="2">UNIDAD</th> <th colspan="5">Material Pasante Tamiz N° 40</th> </tr> <tr> <th colspan="3">LIMITE LIQUIDO</th> <th colspan="2">LIMITE PLASTICO</th> </tr> <tr> <td>Nro. de Recipiente</td> <td>N°</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>13</td> <td>15</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Recipiente + Suelo Humedo (A)</td> <td>g</td> <td>42.38</td> <td>45.62</td> <td>48.63</td> <td>28.06</td> <td>27.40</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente + Suelo Seco (B)</td> <td>g</td> <td>42</td> <td>44.5</td> <td>46.7</td> <td>23.30</td> <td>22.80</td> </tr> <tr> <td>Peso de Recipiente (C)</td> <td>g</td> <td>40.20</td> <td>40.20</td> <td>40.20</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua (A-B)</td> <td>g</td> <td>0.38</td> <td>1.12</td> <td>1.93</td> <td>4.76</td> <td>4.60</td> </tr> <tr> <td>Peso del Suelo Seco (B-C)</td> <td>g</td> <td>1.8</td> <td>4.3</td> <td>6.5</td> <td>23.30</td> <td>22.80</td> </tr> <tr> <td>Contenido Humedad <math>[W=(A-B)/(B-C)*100]</math></td> <td>%</td> <td>21.1</td> <td>26.0</td> <td>29.7</td> <td>20.4</td> <td>20.2</td> </tr> <tr> <td>N° De Golpes</td> <td></td> <td>33</td> <td>23</td> <td>15</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	UNIDAD	Material Pasante Tamiz N° 40					LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		Nro. de Recipiente	N°	7	9	11	13	15	Peso Recipiente + Suelo Humedo (A)	g	42.38	45.62	48.63	28.06	27.40	Peso Recipiente + Suelo Seco (B)	g	42	44.5	46.7	23.30	22.80	Peso de Recipiente (C)	g	40.20	40.20	40.20	0.00	0.00	Peso del Agua (A-B)	g	0.38	1.12	1.93	4.76	4.60	Peso del Suelo Seco (B-C)	g	1.8	4.3	6.5	23.30	22.80	Contenido Humedad $[W=(A-B)/(B-C)*100]$	%	21.1	26.0	29.7	20.4	20.2	N° De Golpes		33	23	15			
DESCRIPCION			UNIDAD	Material Pasante Tamiz N° 40																																																																	
	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO																																																																	
Nro. de Recipiente	N°	7	9	11	13	15																																																															
Peso Recipiente + Suelo Humedo (A)	g	42.38	45.62	48.63	28.06	27.40																																																															
Peso Recipiente + Suelo Seco (B)	g	42	44.5	46.7	23.30	22.80																																																															
Peso de Recipiente (C)	g	40.20	40.20	40.20	0.00	0.00																																																															
Peso del Agua (A-B)	g	0.38	1.12	1.93	4.76	4.60																																																															
Peso del Suelo Seco (B-C)	g	1.8	4.3	6.5	23.30	22.80																																																															
Contenido Humedad $[W=(A-B)/(B-C)*100]$	%	21.1	26.0	29.7	20.4	20.2																																																															
N° De Golpes		33	23	15																																																																	
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">RESULTADOS OBTENIDOS</th> <th colspan="2">LIMITES DE CONSISTENCIA</th> <th rowspan="3">INDICE PLASTICO</th> </tr> <tr> <th>LIQUIDO</th> <th>PLASTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">25.00</td> <td style="text-align: center;">20.3</td> <td style="text-align: center;">4.7</td> </tr> </tbody> </table>	RESULTADOS OBTENIDOS	LIMITES DE CONSISTENCIA		INDICE PLASTICO	LIQUIDO	PLASTICO	25.00	20.3	4.7																																																												
RESULTADOS OBTENIDOS		LIMITES DE CONSISTENCIA			INDICE PLASTICO																																																																
		LIQUIDO	PLASTICO																																																																		
	25.00	20.3	4.7																																																																		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ESPECIFICACION</th> <th>MAX. (%)</th> <th>CUMPLIMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">IP</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> </tbody> </table>	ESPECIFICACION	MAX. (%)	CUMPLIMIENTO	IP	4	NO																																																															
ESPECIFICACION	MAX. (%)	CUMPLIMIENTO																																																																			
IP	4	NO																																																																			
<b>RELACION HUMEDAD - NUMERO DE GOLPES</b>																																																																					
																																																																					
<b>OBSERVACIONES :</b> _____ _____																																																																					

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA  
 FEDERICO ROGER ANTAURCO  
 JEFE DE LAB.

  
**Elipcio Ramirez Lopez**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257395

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL  
(MTC E-108, ASTM D-2216)**



**CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO**

Jr. Belgica Mz. E Lt 09 - Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550  
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (MTC E -108, ASTM D-2216)			
<b>OBRA :</b> "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"			
<b>FINES :</b> ENSAYOS PARA DISEÑO DE BASE GRANULAR		<b>JEFE DE LAB. :</b> ROGER ANTAURCO H.	
<b>SOLICITA :</b> JOSE EDUARDO PENADILLO S. ROBERT FIDLEER VAZQUEZ P		<b>TEC. DE LAB :</b> CARLOS SAJAMI	
<b>GRADACION :</b> B		<b>FECHA :</b> ABRIL DE 2022	
DATOS DE LA MUESTRA			
<b>MATERIAL :</b> GRANULAR PARA AFIRMADO		<b>TAMAÑO MAX. :</b> Nº 40	
<b>PROCEDENTE :</b> CANTERA HORMIGON RIO PACHITEA - TIERRA ROJA CAMPO VERDE		<b>PESO INIC. SECO :</b> 312.60 gr	
<b>MUESTRA :</b> HORMIGON 80% Y TIERRA ROJA 20%		<b>FRACCION :</b> - gr	
DATOS DE ENSAYO			
Nº TARA	UNIDAD	1	
Peso de Material Húmedo + Tara	g	312.60	
Peso de Material Seco + Tara	g	289.90	
Peso de Tara	g	22.70	
Peso de Agua	g	22.70	
Peso Material Seco	g	267.20	
Humedad Natural	%	8.50	
Promedio de Humedad	%	<b>8.5</b>	
<b>OBSERVACIONES:</b> <hr/> <hr/> <hr/>			

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA  
*[Signature]*  
FEDERICO ROGER ANTAURCO  
JEFE DE LAB

*[Signature]*  
Elicio Ramirez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. Nº 257395



# CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Jr. Belgica Mz. E Lt 09 - Pucallpa, Cel. 981703619, RUC: 20601485550  
 Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

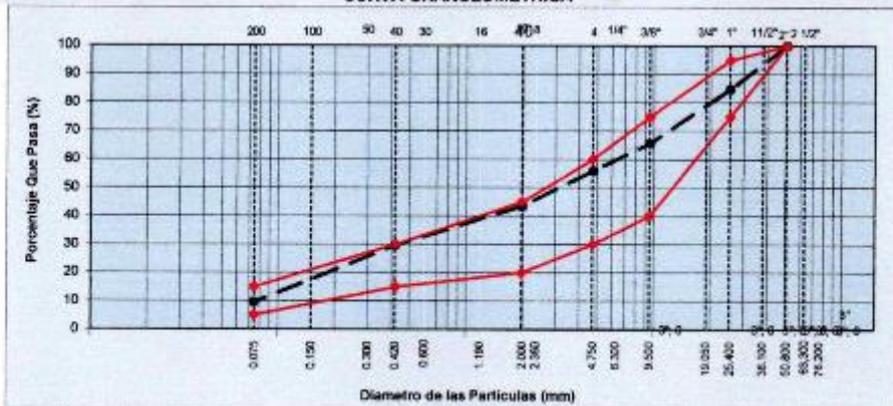
OBRA : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"  
 FINES : ENSAYOS PARA DISEÑO DE BASE GRANULAR  
 SOLICITA : JOSE EDUARDO PENADILLO S. ROBERT FIDLEER VAZQUEZ P  
 GRADACION : B  
 JEFE DE LAB. : ROGER ANTAURCO H.  
 TEC. DE LAB. : CARLOS SAJAMI  
 FECHA : ABRIL DE 2022

### DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : GRANULAR PARA AFIRMADO  
 PROCEDENTE : CANTERA HORMIGON RIO PACHITEA - TIERRA ROJA CAMPO VERDE  
 MUESTRA : HORMIGON 80% Y TIERRA ROJA 20%  
 TAMAÑO MAX. : 2"  
 PESO INIC. SECO : 15485.0 gr  
 FRACCION : 9060.0 gr

TAMIZ	PESO	%	% RETENIDO	%	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
PULGADAS	(mm)	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	QUE PASA	
3"	76.200					Limite Líquido (LL) : 25.0 Limite Plástico (LP) : 20.3 Índice Plástico (IP) : 4.7 Clasificación (SUCS) : SP-SC Clasificación (AASHTO) : A-1-a (0)
2 1/2"	63.300					
2"	50.800				100.0	
1 1/2"	38.100					
1"	25.400	2365	15.3	15.3	84.7	
3/4"	19.000					
1/2"	12.500					
3/8"	9.500	2950	19.1	34.3	65.7	
1/4"	6.300					
Nº 4	4.750	1500	9.7	44.0	56.0	
Nº 8	2.300					
Nº 10	2.000	2015.0	12.5	56.5	43.5	
Nº 15	1.190					
Nº 20	0.840					
Nº 30	0.600					
Nº 40	0.425	2256.0	13.9	70.4	29.6	
Nº 50	0.300					
Nº 60	0.177					
Nº 100	0.150					
Nº 200	0.075	3251.0	20.1	90.5	9.5	
< Nº 200	FONDO	1538.0	9.5	100.0		

### CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES :  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURCO  
 JEFE DE LAB.

*[Signature]*  
**Elicio Ramirez López**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257395

# ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R)

PROYECTO :

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROGRESIVA : 7+810

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP E/RL

FECHA : ABRIL DE 2022

### DATOS DE LA MUESTRA

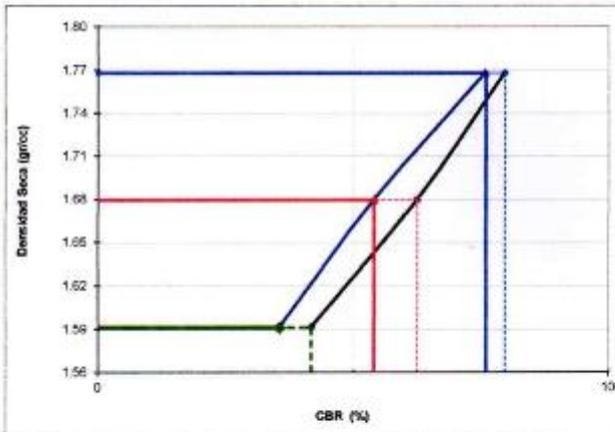
CALICATA : Nº 05

PROF. (m) : 0.50 AL 1.50 mt

CLASF. (SUCS) : CH

CLASF. (AASHTO) : A-7-6(28)

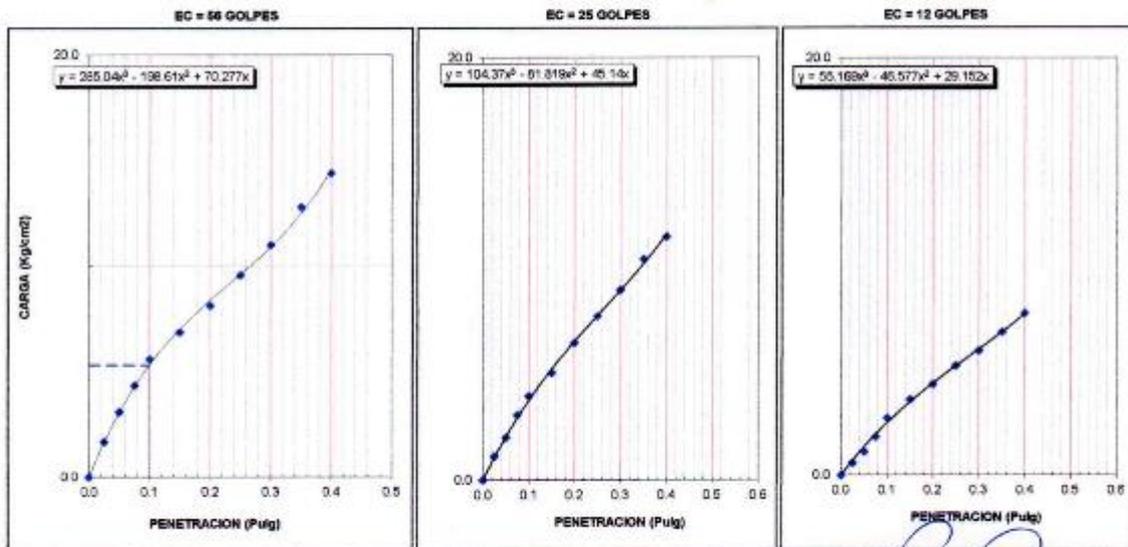
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	7.6	0.2":	8.0
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	5.4	0.2":	6.3
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	3.6	0.2":	4.2

Datos del Proctor	
Densidad Seca	1.789 gr/cc
Optimo Humedad	14.88 %

OBSERVACIONES:



CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURIC  
INGENIERO CIVIL

*Elicio Ramírez López*  
Elicio Ramírez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

Dirección: Jr. Belgica Mz. E Lt. 09 Cel-961703619  
Distrito de Calleria Provincia de Coronel Portillo - Ucayali.  
E-m@il: geotecnicapucallpa@hotmail.com

**PROYECTO:**

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA AVENIDA VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO MANANTAY - UCAYALI"

**ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)**

(AASHTO T-193, ASTM D 1883, MTC E 132)

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

PROGRESIVA : 7+810

MATERIAL : SUELO ARCILLOSO

MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL

FECHA : ABRIL DE 2022

**DATOS DE LA MUESTRA**

CALICATA : N° 05

PROF. (m) : 0.50 AL 1.50 mt

CLASF. (SUCS) : CH

LASF. (AASHTO) : A-7-6(28)

**DATOS DEL PROCTOR**

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.788  
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 14.88 %

CAPACIDAD : 6000 Lbs.  
ANILLO : 2

Molde N°	19		20		21	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	11584		11310		12325	
Peso de molde (gr)	7274		7214		8413	
Peso del suelo húmedo (gr)	4310		4096		3912	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2123		2123		2141	
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.030		1.929		1.827	
Humedad (%)	14.84		14.80		14.78	
Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.788		1.680		1.592	
Tarro N°						
Tarro + Suelo húmedo (gr)	485.20		521.30		562.30	
Tarro + Suelo seco (gr)	422.50		454.10		489.90	
Peso del Agua (gr)	62.70		67.20		72.40	
Peso del tarro (gr)						
Peso del suelo seco (gr)	422.50		454.10		489.90	
Humedad (%)	14.84		14.80		14.78	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
1/05/2022	13:00:00										
2/05/2022	13:00:00	24									
3/05/2022	13:00:00	48									
4/05/2022	13:00:00	72									
5/05/2022	13:00:00	96									

**NO EXPANSIVO**

**PENETRACION**

PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE N° 19				MOLDE N° 20				MOLDE N° 21			
		Dial (str)	CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCION kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (str)	CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCION kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (str)	CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCION kg/cm <sup>2</sup>	%
		0				0				0			
0.025		8	2			5	1			2	1		
0.050		16	3			10	2			5	1		
0.075		23	4			16	3			9	2		
0.100	70.3	30	5	5.3	7.6	21	4	3.80	5.4	14	3	2.50	3.6
0.150		37	7			27	5			19	4		
0.200	105.5	44	8	8.4	8.0	35	7	6.59	6.2	23	4	4.41	4.2
0.250		52	10			42	8			28	5		
0.300		60	11			49	9			32	6		
0.350		70	13			57	10			37	7		
0.400		79	14			63	12			42	8		

CONSTRUCTORA CONSULTORA  
& GEOTECNICA PUCALLPA

FEDERICO ROGER ANTAURIC  
ING. DE IAP

*Elipcio Ramírez López*  
Elipcio Ramírez López  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257395

Dirección: Jr. Bélgica Mz. E Lt. 09 Cel-961703619  
Distrito de Calleria Provincia de Coronel Portillo - Ucayali.  
E-mail: geotecnicapucallpa@hotmail.com

## ANEXO 07 - ESTUDIO HIDROLOGICO Y DRENAJE

**Gráfico N° 04: Plano de Ubicación de la avenida Vía de Evitamiento**



**Cuadro N° 13: Áreas de Subcuencas del distrito de Manantay**

Cuenca	Area m2	Area Km2	Longitud m	Pendiente %	Impermeabilidad
1	2289.9487	0.002289949	224.0102	0.004	100%
2	2394.0495	0.00239405	220.6321	0.004	100%
3	1640.8749	0.001640875	188.7121	0.004	100%
4	1539.3425	0.001539343	181.5627	0.004	100%
5	2537.325	0.002537325	202.1063	0.004	100%
6	439.8536	0.000439854	142.5643	0.004	100%
7	549.4685	0.000549469	145.0054	0.004	100%
8	2256.3123	0.002256312	190.1754	0.004	100%
9	2483.3355	0.002483336	203.2830	0.004	100%
10	2147.1657	0.002147166	188.3073	0.004	100%
11	2525.5246	0.002525525	204.5353	0.004	100%
12	524.2081	0.000524208	146.1421	0.004	100%
13	1790.2313	0.001790231	181.746	0.004	100%
14	1590.5997	0.0015906	191.4926	0.004	100%
15	2748.0935	0.002748094	213.1223	0.004	100%
16	1735.1452	0.001735145	197.5339	0.004	100%
17	2655.2387	0.002655239	210.0829	0.004	100%
18	494.5414	0.000494541	138.4887	0.004	100%
19	1887.4746	0.001887475	225.9273	0.004	100%
20	2444.9510	0.002444951	199.1848	0.004	100%
21	2518.4423	0.002518442	208.5116	0.004	100%
22	2249.5647	0.002249565	236.5107	0.004	100%
23	2536.0330	0.002536033	203.4975	0.004	100%
24	971.1734	0.000971173	184.5082	0.004	100%
25	3038.7540	0.003038754	227.4440	0.004	100%
26	1325.7750	0.001325775	174.0135	0.004	100%
27	2569.7090	0.002569709	225.7534	0.004	100%
28	394.1870	0.000394187	133.7650	0.004	100%
29	1787.0709	0.001787071	189.2682	0.004	100%
30	2771.5043	0.002771504	222.9791	0.004	100%
31	3195.1198	0.00319512	244.2462	0.004	100%
32	1944.2960	0.001944296	213.7953	0.004	100%
33	3145.6289	0.003145629	259.4997	0.004	100%
34	366.8911	0.000366891	94.8168	0.004	100%
35	2785.7417	0.002785742	259.6194	0.004	100%

**Cuadro N° 14: Cálculo de las precipitaciones Diarias Máximas Probables para distintas frecuencias**

Cálculo variables probabilísticas		Cálculo de las Precipitaciones Diarias Máximas Probables para distintas frecuencias				
$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 127.30 \text{ mm}$		<i>Periodo Retorno</i>	<i>Variable Reducida</i>	<i>Precip. [mm]</i>	<i>Prob. de ocurrencia</i>	<i>Corrección intervale fijo</i>
$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 38.52 \text{ mm}$		<i>Años</i>	<i>YT</i>	<i>XT [mm]</i>	<i>F(x,T)</i>	<i>XT [mm]</i>
$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * S = 30.04 \text{ mm}$		2	0.3665	120.9694	0.5000	136.6955
$u = \bar{x} - 0.5772 * \alpha = 109.96 \text{ mm}$		5	1.4999	155.0121	0.8000	175.1637
		10	2.2504	177.5514	0.9000	200.6330
		25	3.1985	206.0298	0.9600	232.8136
		50	3.9019	227.1566	0.9800	256.6870
		100	4.6001	248.1275	0.9900	280.3841
		200	5.2958	269.0219	0.9950	303.9948
					$F_{(x)} = e^{-e^{-\frac{x-u}{\alpha}}}$	

**Cuadro N° 15: Distribución en periodo de retorno**

Distribucion	periodo de retorno (tr =años)				
	10	25	50	100	200
Estacion Pucallpa (Manantay)	177.55	206.03	227.16	248.13	269.02

**Cuadro N° 16: Coeficientes para las relaciones a la lluvia de duración 24 horas**

Duraciones, en horas									
1	2	3	4	5	6	8	12	18	24
0.25	0.31	0.38	0.44	0.50	0.56	0.64	0.79	0.90	1.00

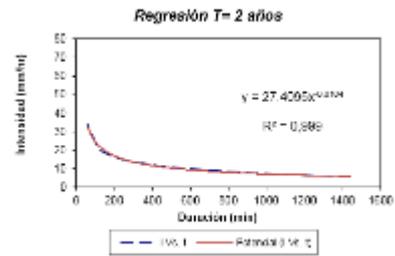
Fuente: D. F. Campos A., 1978

**Cuadro N° 17: Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvias**

Tiempo de Duración	Cociente	Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración						
		2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	200 años
24 hr	X24	136.695	175.164	200.633	232.814	256.687	280.384	303.995
18 hr	X18 = 91%	123.026	157.647	180.570	183.923	231.018	252.346	273.595
12 hr	X12 = 80%	107.989	138.379	158.500	183.923	202.783	221.503	240.156
8 hr	X8 = 68%	87.485	112.105	128.405	149.001	164.280	179.446	194.557
6 hr	X6 = 61%	76.549	98.092	112.355	130.376	143.745	157.015	170.237
5 hr	X5 = 57%	68.348	87.582	100.317	116.407	128.344	140.192	151.997
4 hr	X4 = 52%	60.146	77.072	88.279	102.438	112.942	123.369	133.758
3 hr	X3 = 46%	51.944	66.562	76.241	88.469	97.541	106.546	115.518
2 hr	X2 = 39%	42.376	54.301	62.196	72.172	79.573	86.919	94.238
1 hr	X1 = 30%	34.174	43.791	50.158	58.203	64.172	70.096	75.999

### Cuadro N° 18: Periodo de retorno para T=2 años

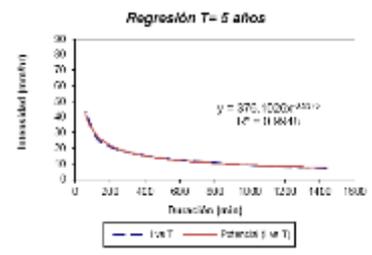
Periodo de retorno para T = 2 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) <sup>2</sup>
1	1440	6.8966	7.2724	1.7397	12.6518	52.8678
2	1080	6.8348	6.9847	1.9220	13.4248	48.7883
3	720	8.9981	6.5793	2.1971	14.4554	43.2885
4	480	10.9366	6.1738	2.3920	14.7879	38.1158
5	360	12.7682	5.8881	2.5482	14.9871	34.6482
6	300	13.6695	5.7038	2.6152	14.9184	32.5331
7	240	16.0366	5.4806	2.7105	14.8552	30.0374
8	180	17.3148	5.1930	2.8516	14.8000	28.9668
9	120	21.1878	4.7875	3.0534	14.6182	22.9201
10	60	34.1739	4.0943	3.5315	14.4590	16.7637
10	4880	146.8059	58.1555	25.5582	143.9438	346.8435
Ln(d)	5.6819	d =	293.5055	n =	-0.5375	



Serie T= 2 años	
x	y
1440	6.8966
1080	6.8348
720	8.9981
480	10.9366
360	12.7682
300	13.6695
240	16.0366
180	17.3148
120	21.1878
60	34.1739

### Cuadro N° 19: Periodo de retorno para T=5 años

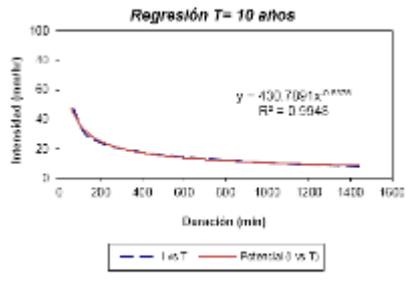
Periodo de retorno para T = 5 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) <sup>2</sup>
1	1440	7.2985	7.2724	1.9877	14.4561	52.8678
2	1080	8.7582	6.9847	2.1700	15.1580	48.7883
3	720	11.6316	6.5793	2.4451	16.0889	43.2885
4	480	14.0131	6.1738	2.6400	16.2987	38.1158
5	360	16.3486	5.8881	2.7941	16.4488	34.6482
6	300	17.6164	5.7038	2.8631	16.3307	32.5331
7	240	19.2680	5.4806	2.9584	16.2142	30.0374
8	180	22.1874	5.1930	3.0995	16.0957	28.9668
9	120	27.1604	4.7875	3.3014	15.8854	22.9201
10	60	43.7909	4.0943	3.7784	15.4743	16.7637
10	4880	187.8831	58.1666	28.0388	158.3643	346.8436
Ln(d)	5.9299	d =	376.1026	n =	-0.5375	



Serie T= 5 años	
x	y
1440	7.2985
1080	8.7582
720	11.6316
480	14.0131
360	16.3486
300	17.6164
240	19.2680
180	22.1874
120	27.1604
60	43.7909

### Cuadro N° 20: Periodo de retorno para T=10 años

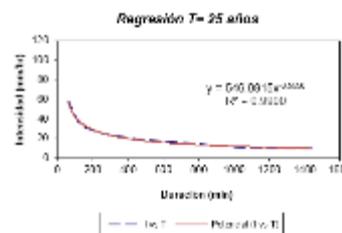
Periodo de retorno para T = 10 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) <sup>2</sup>
1	1440	8.3697	7.2724	2.1234	15.4424	52.8678
2	1080	10.0317	6.9847	2.3057	16.1050	48.7883
3	720	13.2083	6.5793	2.5808	16.8801	43.2885
4	480	16.0606	6.1738	2.7757	17.1369	38.1158
5	360	18.7268	5.8881	2.9299	17.2457	34.6482
6	300	20.0633	5.7038	2.9909	17.1050	32.5331
7	240	22.0888	5.4806	3.0842	16.8582	30.0374
8	180	25.4136	5.1930	3.2353	16.8007	28.9668
9	120	31.0981	4.7875	3.4371	16.4563	22.9201
10	60	60.1683	4.0943	3.9152	16.0301	16.7637
10	4880	215.1729	58.1666	29.3864	161.2693	346.8436
Ln(d)	6.0656	d =	430.7881	n =	-0.5375	



Serie T= 10 años	
x	y
1440	8.3697
1080	10.0317
720	13.2083
480	16.0606
360	18.7268
300	20.0633
240	22.0888
180	25.4136
120	31.0981
60	60.1683

### Cuadro N° 21: Periodo de retorno para T=25 años

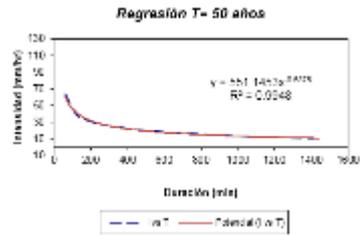
Periodo de retorno para T = 25 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) <sup>2</sup>
1	1440	9.7008	7.2724	2.2722	16.5242	52.8678
2	1080	10.2179	6.9847	2.3241	16.2335	48.7883
3	720	15.3289	6.5793	2.7286	17.9688	43.2885
4	480	18.6251	6.1738	2.9245	18.0553	38.1158
5	360	21.7293	5.8881	3.0787	18.1213	34.6482
6	300	23.2814	5.7038	3.1477	17.9635	32.5331
7	240	25.8095	5.4806	3.2430	17.7735	30.0374
8	180	29.4897	5.1930	3.3840	17.5732	28.9668
9	120	38.0881	4.7875	3.5859	17.1675	22.9201
10	60	58.2034	4.0943	4.0639	16.6392	16.7637
10	4880	240.2029	58.1666	30.7636	174.0000	346.8436
Ln(d)	6.3028	d =	546.0915	n =	-0.5550	



Serie T= 25 años	
x	y
1440	9.7008
1080	10.2179
720	15.3289
480	18.6251
360	21.7293
300	23.2814
240	25.8095
180	29.4897
120	38.0881
60	58.2034

**Cuadro N° 22: Periodo de retorno para T=50 años**

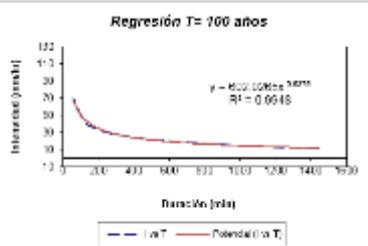
Periodo de retorno para T = 50 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) <sup>2</sup>
1	1440	10.8953	7.2724	2.3698	17.2347	52.8878
2	1080	12.8344	6.9847	2.5521	17.8250	48.7863
3	720	16.8966	6.5793	2.8272	18.6010	43.2865
4	480	20.5350	6.1738	3.0221	18.6580	38.1156
5	360	23.9575	5.8861	3.1763	18.6850	34.6462
6	300	25.8687	5.7038	3.2453	18.5103	32.5331
7	240	28.2358	5.4806	3.3408	18.3085	30.0374
8	180	32.5137	5.1930	3.4817	18.0801	26.9668
9	120	38.7885	4.7875	3.6835	17.6349	22.9201
10	60	64.1718	4.0943	4.1618	17.0389	16.7637
10	4900	275.2980	68.1666	31.8602	180.6877	346.9436
<b>Ln (d) =</b>	<b>6.3120</b>	<b>d =</b>	<b>551.1453</b>	<b>n =</b>	<b>-0.5375</b>	



Serie T = 50 años	
x	y
1440	10.8953
1080	12.8344
720	16.8966
480	20.5350
360	23.9575
300	25.8687
240	28.2358
180	32.5137
120	38.7885
60	64.1718

**Cuadro N° 23: Periodo de retorno para T=100 años**

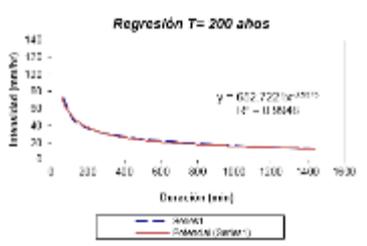
Periodo de retorno para T = 100 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) <sup>2</sup>
1	1440	11.8027	7.2724	2.4581	17.8763	52.8878
2	1080	14.0192	6.9847	2.6404	18.4426	48.7863
3	720	18.4588	6.5793	2.9156	19.1890	43.2865
4	480	22.4307	6.1738	3.1104	19.2031	38.1156
5	360	26.1692	5.8861	3.2646	19.2157	34.6462
6	300	28.0384	5.7038	3.3336	19.0140	32.5331
7	240	30.8423	5.4806	3.4289	18.7925	30.0374
8	180	35.5153	5.1930	3.5700	18.5387	26.9668
9	120	43.4866	4.7875	3.7716	18.0576	22.9201
10	60	70.0960	4.0943	4.2490	17.4004	16.7637
10	4900	300.7120	68.1666	32.7432	186.7230	346.9436
<b>Ln (d) =</b>	<b>6.4003</b>	<b>d =</b>	<b>802.0285</b>	<b>n =</b>	<b>-0.5375</b>	



Serie T = 100 años	
x	y
1440	11.8027
1080	14.0192
720	18.4588
480	22.4307
360	26.1692
300	28.0384
240	30.8423
180	35.5153
120	43.4866
60	70.0960

**Cuadro N° 24: Periodo de retorno para T=200 años**

Periodo de retorno para T = 200 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) <sup>2</sup>
1	1440	12.8684	7.2724	2.5390	18.4643	52.8878
2	1080	16.1997	6.9847	2.7213	19.0074	48.7863
3	720	20.0130	6.5793	2.9964	19.7130	43.2865
4	480	24.3198	6.1738	3.1813	19.7029	38.1156
5	360	28.3728	5.8861	3.3454	19.6418	34.6462
6	300	30.3886	5.7038	3.4144	19.4751	32.5331
7	240	33.4394	5.4806	3.5097	19.2356	30.0374
8	180	38.5060	5.1930	3.6208	18.9280	26.9668
9	120	47.1192	4.7875	3.8597	18.4447	22.9201
10	60	75.9887	4.0943	4.3307	17.7314	16.7637
10	4900	320.0344	68.1666	33.5517	193.4248	346.9436
<b>Ln (d) =</b>	<b>6.4812</b>	<b>d =</b>	<b>652.7221</b>	<b>n =</b>	<b>-0.5375</b>	



Serie T = 200 años	
x	y
1440	12.8684
1080	16.1997
720	20.0130
480	24.3198
360	28.3728
300	30.3886
240	33.4394
180	38.5060
120	47.1192
60	75.9887

**Cuadro N° 25: Distribución de probabilidades pluviométricas  
mediante Gumbel**

N°	AÑO	Mes Máx. Precip.	Precipitación (mm)		N°	AÑO	Mes Máx. Precip.	Precipitación (mm)	
			xi	(xi - x) <sup>2</sup>				xi	(xi - x) <sup>2</sup>
1	1964	Octubre	126.90	0.15	31	1994	Octubre	125.71	2.51
2	1965	Noviembre	97.19	906.43	32	1995	Marzo	139.00	136.95
3	1966	Marzo	189.29	3842.54	33	1996	Febrero	139.29	143.72
4	1967	Marzo	153.33	677.87	34	1997	Marzo	119.24	64.95
5	1968	Noviembre	137.86	111.51	35	1998	Febrero	114.05	175.56
6	1969	Diciembre	92.33	1222.49	36	1999	Enero	188.29	3719.57
7	1970	Abril	163.29	1295.15	37	2000	Febrero	73.14	2932.72
8	1971	Febrero	261.14	17914.59	38	2001	Marzo	141.14	191.70
9	1972	Febrero	115.76	133.07	39	2002	Mayo	101.62	659.38
10	1973	Marzo	111.43	251.82	40	2003	Enero	181.24	2909.59
11	1974	Febrero	188.52	3748.67	41	2004	Marzo	172.19	2015.38
12	1975	Marzo	187.48	3621.48	42	2005	Diciembre	130.24	8.65
13	1976	Marzo	122.57	22.34	43	2006	Enero	130.33	9.22
14	1977	Abril	122.86	19.72	44	2007	Febrero	133.10	33.61
15	1978	Enero	105.38	480.33	45	2008	Enero	164.38	1375.19
16	1979	Abril	142.20	222.09	46	2009	Diciembre	138.24	119.70
17	1980	Marzo	121.50	33.61	47	2010	Marzo	106.57	429.57
18	1981	Enero	98.50	829.29	48	2011	Diciembre	175.90	2362.67
19	1982	Noviembre	124.50	7.83	49	2012	Diciembre	80.60	2180.65
20	1983	Enero	128.50	1.45	50	2013	Marzo	114.30	168.93
21	1984	Enero	88.33	1518.20	51	2014	Noviembre	79.10	2322.99
22	1985	Noviembre	54.76	5261.41	52	2015	Noviembre	112.90	207.29
23	1986	Febrero	152.20	620.14	53	2016	Febrero	69.60	3329.00
24	1987	Febrero	102.67	606.68	54	2017	Enero	202.80	5700.63
25	1988	Marzo	55.43	5165.14	55	2018	Febrero	124.10	10.22
26	1989	Febrero	77.48	2482.16	56	2019	Noviembre	113.80	182.18
27	1990	Marzo	136.05	76.57	57	2020	Marzo	123.80	12.23
28	1991	Marzo	112.48	219.67	58	2021	Febrero	104.90	501.65
29	1992	Setiembre	90.29	1369.87			<b>SUMA:</b>	<b>7,383.25</b>	<b>84,583.25</b>
30	1993	Noviembre	123.48	14.60			<b>PROMEDIO:</b>	<b>127.30</b>	
							<b>Desv. Stand (S):</b>	<b>38.52</b>	
							<b>Constante 1 (α):</b>	<b>30.04</b>	
							<b>Constante 2 (λ):</b>	<b>109.96</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** El Cuadro N°12, indica el registro de datos de estación pluviométrica mediante el método Gumbel con una cantidad analizada de 58 años con una suma total de precipitación de 7,583.25 mm, siendo la media 127.30 mm, para la desviación standard (S) de 38.52 mm, y la constante (α y λ) de 30.04 y 109.96

El ciclo de precipitaciones en el Distrito se indica a continuación:

≈	<i>Ciclo Lluvioso</i>	: <i>Febrero, marzo, abril, mayo.</i>
≈	<i>Ciclo seco</i>	: <i>Junio, julio, agosto</i>
≈	<i>Ciclo Semi - seco</i>	: <i>Setiembre, Octubre, noviembre</i>
≈	<i>Ciclo Semi - lluvioso</i>	: <i>Diciembre y Enero.</i>

### Gráfico N° 05: Precipitaciones máximas en 24 horas

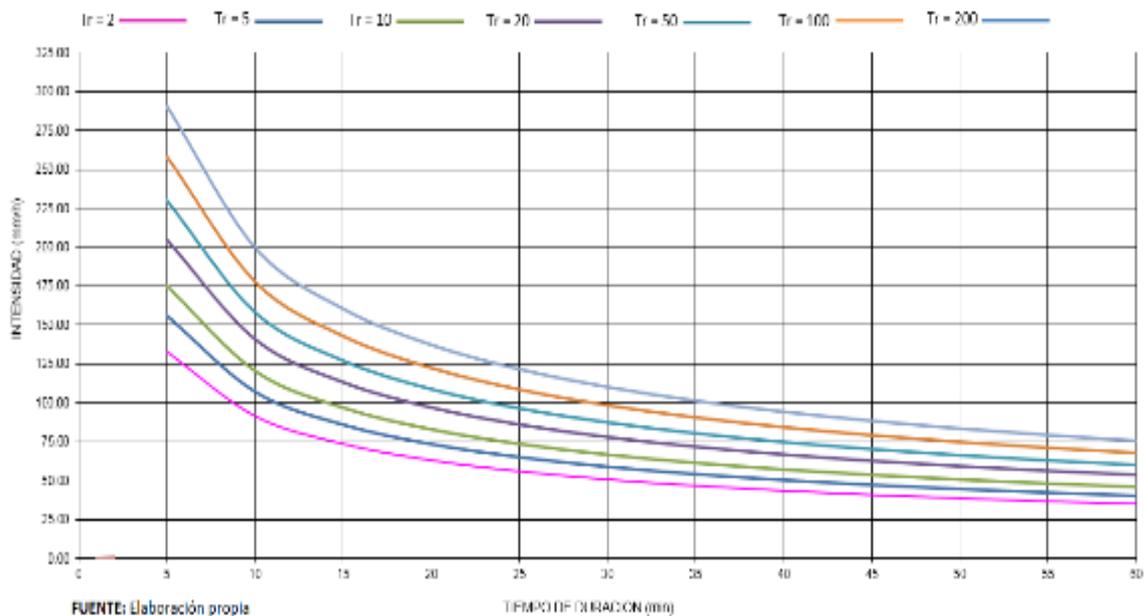


**Interpretación:** El Gráfico N°05, menciona que la precipitación máxima en 24 horas, obtuvo precipitación máxima el año 1971 con 261.14 mm y la precipitación mínima en el año 1985 con 54.76 mm.

### Cuadro N° 26: Tabla de Intensidades - Tiempo de Duración

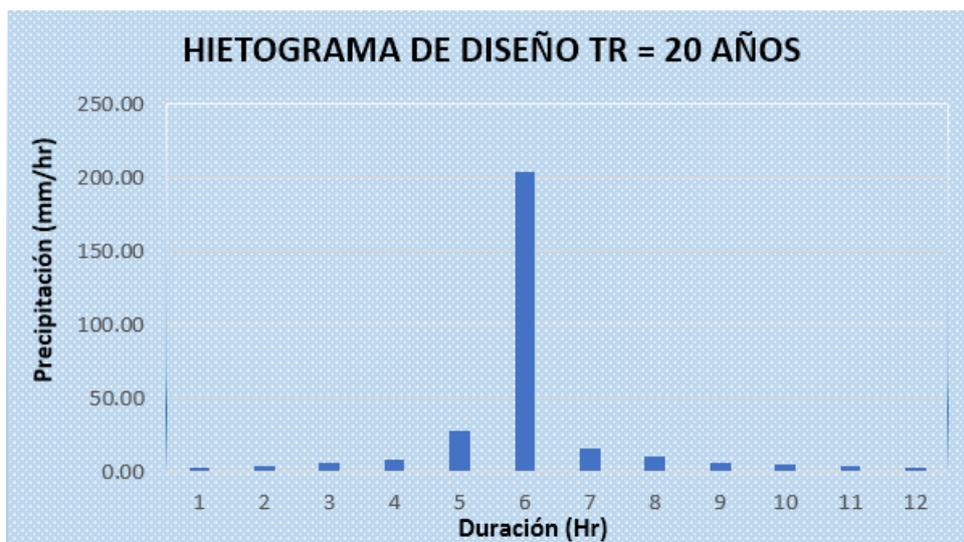
Tabla de Intensidades - Tiempo de duración												
Frecuencia	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	133.34	91.71	73.67	63.07	55.91	50.67	46.62	43.38	40.71	38.45	36.53	34.85
5	155.69	107.08	86.02	73.65	65.29	59.16	54.44	50.65	47.53	44.90	42.65	40.69
10	175.06	120.40	96.72	82.81	73.41	66.52	61.21	56.95	53.44	50.49	47.95	45.75
25	204.41	140.58	112.94	96.69	85.71	77.68	71.47	66.50	62.40	58.95	55.99	53.42
50	229.83	158.07	126.99	108.72	96.37	87.34	80.36	74.77	70.16	66.28	62.96	60.07
100	258.42	177.73	142.78	122.24	108.36	98.20	90.36	84.07	78.89	74.53	70.79	67.54
200	290.56	199.84	160.54	137.44	121.84	110.42	101.60	94.53	88.70	83.80	79.59	75.94

### Gráfico N°06: Curvas de IDF (Intensidad Duración Frecuencia)



**Interpretación:** La curva de Intensidad Duración Frecuencia, representa la intensidad de lluvia (mm/hr) entre la duración (min) y la frecuencia (años) que presenta una tormenta simulada mediante un determinado periodo de retorno.

**Gráfico N° 07: Hietograma de diseño**



**Interpretación:** A partir de las curvas de IDF se calculó el HIETOGRAMA de diseño por el Método del Bloqueo Alterno; con los datos históricos de 58 años de información, se halló mediante la hidrología estadística para un periodo de retorno de 20 años, el cual especifica la profundidad de precipitación en n intervalos de tiempo sucesivos de duración  $\Delta t$ , sobre una duración total de  $T_d = n \times \Delta t$ . Dando como resultado  $I_{m\acute{a}x} = 204.41$  mm/hr.

**Cuadro N° 27: Histograma de Frecuencia según Gumbel**

AÑO	hp max(mm)	AÑO	hp max(mm)
1971	261.1	1977	122.9
2017	202.8	1976	122.6
1966	189.3	1980	121.5
1974	188.5	1997	119.2
1999	188.3	1972	115.8
1975	187.5	2013	114.3
2003	181.2	1998	114.0
2011	175.9	2019	113.8
2004	172.2	2015	112.9
2008	164.4	1991	112.5
1970	163.3	1973	111.4
1967	153.3	2010	106.6
1986	152.2	1978	105.4
1979	142.2	2021	104.6
2001	141.1	1987	102.7
1996	139.3	2002	101.6
1995	139.0	1981	98.0
2009	138.2	1965	97.2
1968	137.9	1969	92.3
1990	136.0	1992	90.3
2007	133.1	1984	88.3
2006	130.3	2012	80.6
2005	130.2	2014	79.1
1983	128.5	1989	77.5
1964	126.9	2000	73.1
1994	125.7	2016	69.6
1982	124.5	1988	55.4
2018	124.1	1985	54.8
2020	123.8		
1993	123.5		

Max =	261.1
Min =	54.8
Rango =	206.4
Num. Clases =	12
Ancho clase =	17.2

Fuente: Elaboración Propia

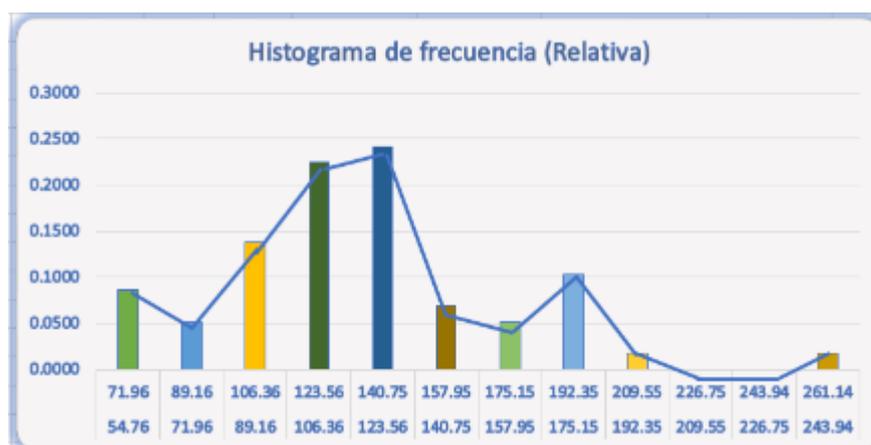
**Interpretación:** Con los datos históricos ordenados de mayor a menor que se aprecia en el Cuadro N° 14, siendo con 58 años de anterioridad, tenemos Altura de precipitación máxima (hp máx.) de 261.1 mm y mínima de 54.8 mm con un rango promedio de 206.4 mm, con 12 números de clases y 17.2 ancho de clase que son resultados obtenidos.

### **Cuadro N° 28: Histograma de clases y numero de clases según Gumbel**

No. Clases	Clases		No. Eventos	Frec. Relat	Frec. Acumulada
1	54.76	71.96	5	0.0862	0.0862
2	71.96	89.16	3	0.0517	0.1379
3	89.16	106.36	8	0.1379	0.2759
4	106.36	123.56	13	0.2241	0.5000
5	123.56	140.75	14	0.2414	0.7414
6	140.75	157.95	4	0.0690	0.8103
7	157.95	175.15	3	0.0517	0.8621
8	175.15	192.35	6	0.1034	0.9655
9	192.35	209.55	1	0.0172	0.9828
10	209.55	226.75	0	0.0000	0.9828
11	226.75	243.94	0	0.0000	0.9828
12	243.94	261.14	1	0.0172	1.0000

**Interpretación:** El Cuadro N° 15; presenta 12 números de clases, siendo el intervalo de clases de 54.76 a 261.14, con un numero de eventos máximo de 14 y mínimo 0 eventos; y las frecuencias relativas y acumuladas que oscila de 0.0862 a 0.0172 y 0.0862 a 1.0000 como resultados obtenidos.

### **Gráfico N°08: Histograma de frecuencia (Relativa)**



**Interpretación:** En la representación gráfica muestra la frecuencia relativa de 54.76 como mínimo y 243.94 como máximo de mencionada frecuencia obtenida.

**Cuadro N° 29: Cálculo de Caudal de Lluvia de Cunetas para el  
diseño**

CALCULO DE CAUDAL DE LLUVIA PARA CUNETAS												
ITEM	PROGRESIVA	INTERSECCION	CUENCA A KM2	LONGITUD CAUCE m2	LONGITUD CAUCE km2	Pendiente Media	Tiempo de Concentración (T) Horas	Coefficiente de Escoorrentía	Intensidad de precipitación (I) mm/h	Rugosidad (n)	Coefficiente de Uniformidad (K)	CAUDA L Diseño Q1 m <sup>3</sup> /seg
1	Km: 00+400.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. Simon Bolivar	0.17	170	0.17	0.50	0.284	0.50	161.44	0.0015	1.00	5.49
2	Km: 00+810.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. Tomas Avila Sandoval	0.15	150	0.15	0.50	0.123	0.50	167.12	0.0015	1.00	5.01
3	Km: 01+020.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. Paraiso	0.38	380	0.38	0.50	0.085	0.50	132.11	0.0015	1.00	10.04
4	Km: 01+600.00	Av. Via de Evitamiento - Av. Aviación	0.16	160	0.16	0.50	0.247	0.50	164.21	0.0015	1.00	5.25
5	Km: 01+810.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. Pachacutec	4.52	4520	4.52	0.50	0.508	0.50	70.65	0.0015	1.00	63.86
6	Km: 02+220.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. Tahuantinsuyo	0.15	150	0.15	0.50	0.101	0.50	167.12	0.0015	1.00	5.01
7	Km: 02+880.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. Romero Fereira	0.14	140	0.14	0.50	0.145	0.50	169.40	0.0015	1.00	4.74
8	Km: 03+100.00	Av. Via de Evitamiento - Av. Universitaria	0.25	250	0.25	0.50	0.125	0.50	146.71	0.0015	1.00	7.34
9	Km: 03+580.00	Av. Via de Evitamiento - Calle Romelia Mori	3.95	3950	3.95	0.50	0.401	0.50	73.13	0.0015	1.00	57.78
10	Km: 05+680.00	Av. Via de Evitamiento - Av. Peru	0.15	150	0.15	0.50	0.111	0.50	167.12	0.0015	1.00	5.01
11	Km: 06+020.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. SIM	0.26	260	0.26	0.50	0.133	0.50	125.62	0.0015	1.00	6.53
12	Km: 06+680.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. El Paraiso	0.28	280	0.28	0.50	0.125	0.50	120.62	0.0015	1.00	6.75
13	Km: 08+100.00	Av. Via de Evitamiento - Av. Haya de la Torre	0.27	270	0.27	0.50	0.113	0.50	112.15	0.0015	1.00	6.06
14	Km: 08+420.00	Av. Via de Evitamiento - Area Verde	0.3	300	0.30	0.50	0.143	0.50	99.58	0.0015	1.00	5.97
15	Km: 09+000.00	Av. Via de Evitamiento - Area Verde	0.35	350	0.35	0.50	0.305	0.50	126.58	0.0015	1.00	8.86
16	Km: 09+180.00	Av. Via de Evitamiento - Area Verde	0.3	300	0.30	0.50	0.335	0.50	134.44	0.0015	1.00	8.07
17	Km: 09+840.00	Av. Via de Evitamiento - Av. 1 (Proyección)	0.29	290	0.29	0.50	0.285	0.50	122.25	0.0015	1.00	7.09
18	Km: 10+110.00	Av. Via de Evitamiento - Av. 2 (Proyección)	0.33	330	0.33	0.50	0.496	0.50	145.11	0.0015	1.00	9.58
19	Km: 11+480.00	Av. Via de Evitamiento - Calle 40	0.26	260	0.26	0.50	0.485	0.50	126.66	0.0015	1.00	6.59

**Interpretación:** El Cuadro N° 27; menciona que muestra 19 cunetas por lado (izquierda y derecha) identifico con su progresiva e intersección de la avenida, cuenta con una subcuena mínima de 0.14 Km<sup>2</sup> y máxima 4.52 Km<sup>2</sup>, de longitud de cauce de mínimo 0.14 y máximo de 4.52 km<sup>2</sup>, equivalente a la pendiente media de 0.50 y el tiempo de concentración mínima 0.145 Horas y la máxima de 0.508 horas con el coeficiente de escoorrentía de 0.50, teniendo la intensidad de precipitación mínima de 70.65 mm/hr y máxima 169.40 mm/hr con la rugosidad de 0.0015 y el coeficiente de uniformidad de 1.00 que corresponde a la cuneta por ser de tiempo 05 años, asimismo el caudal diseño mínimo de 4.74 m<sup>3</sup>/s y máxima de 63.86 m<sup>3</sup>/s.

Se encontraron los cálculos utilizando el método racional para la estimación de los caudales en distintos tramos por su naturaleza de su subcuena que recoge las precipitaciones, en este método la pendiente media es constante por ser un

tipo de suelo de orografía plano Tipo 2, las intensidades de precipitaciones son variantes de acorde al terreno de la avenida.

## CÁLCULO DE CAUDAL PARA CUNETAS

**CUNETETA N° 1:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Simón Bolívar (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 0+000 al 0+400 km. CAUDAL Diseño: 5.49 m<sup>3</sup>/S**

Cálculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT  
Tramo: 0+000 AL 0+400 Revestimiento: CONCRETO

Calculadora

Datos:

Caudal (Q):	5.49	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.50	m
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.0015	
Pendiente (S):	0.005	m/m

Diagrama de sección trapezoidal con ancho de solera (b) y tirante normal (y).

Resultados:

Tirante normal (y):	0.7165	m	Perímetro (p):	1.9331	m
Área hidráulica (A):	0.3583	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1853	m
Espejo de agua (T):	0.5000	m	Velocidad (v):	15.3238	m/s
Número de Froude (F):	5.7798		Energía específica (E):	12.6849	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Ingresar el nombre del tramo del canal

**Interpretación:** Según la progresiva 0+000 al 0+400 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Simón Bolívar; muestra la Tirante Normal de 0.7165 m para el área hidráulica 0.3583 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y número de froude 5.7798, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**CUNETAS N° 2:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Tomas Ávila Sandoval (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 0+400 al 0+810 km. CAUDAL Diseño: 5.01 m<sup>3</sup>/S**

Calculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENTO  
 Tramo: 0+400 AL 0+810 Revestimiento: CONCRETO

Datos:

Caudal (Q):	5.01	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.50	m
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.0015	
Pendiente (S):	0.005	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	0.6630	m	Perímetro (p):	1.8259	m
Área hidráulica (A):	0.3315	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1815	m
Espejo de agua (T):	0.5000	m	Velocidad (v):	15.1139	m/s
Número de Froude (F):	5.9265		Energía específica (E):	12.3057	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Ejecutar Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal

Ejecuta las operaciones

**Interpretación:** Según la progresiva 0+400 al 0+810 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Tomas Ávila Sandoval; muestra la Tirante Normal de 0.6630 m para el área hidráulica 0.3315 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y número de Froude 5.9265, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**CUNETAS N° 3:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Paraíso (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 0+810 AL 1+020 km. CAUDAL Diseño: 10.04 m<sup>3</sup>/S**

Cálculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar:  Proyecto:  

Tramo:  Revestimiento:

**Datos:**

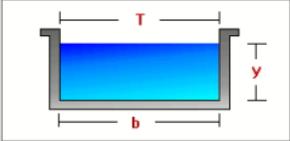
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Perímetro (p):  m

Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Radio hidráulico (R):  m

Espejo de agua (T):  m

Velocidad (v):  m/s

Número de Froude (F):

Energía específica (E):  m-Kg/Kg

Tipo de flujo:

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos

**Interpretación:** Según la progresiva 0+810 AL 1+020 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Paraíso; muestra la Tirante Normal de 1.2159 m para el área hidráulica 0.6079 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y número de Froude 4.7820, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**CUNETA N° 4:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – AV. Aviación (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA:** 1+020 AL 1+600 km. CAUDAL Diseño: 5.25 m<sup>3</sup>/S

Cálculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT

Tramo: 1+020 AL 1+600 Revestimiento: CONCRETO

Calculadora

Datos:

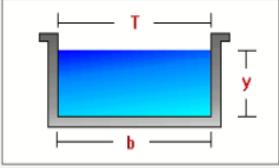
Caudal (Q): 5.25 m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b): 0.50 m

Talud (Z): 0

Rugosidad (n): 0.0015

Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:

Tirante normal (y): 0.6898 m Perímetro (p): 1.8796 m

Área hidráulica (A): 0.3449 m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): 0.1835 m

Espejo de agua (T): 0.5000 m Velocidad (v): 15.2222 m/s

Número de Froude (F): 5.8518 Energía específica (E): 12.4999 m-Kg/Kg

Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Ejecuta las operaciones

**Interpretación:** Según la progresiva 1+020 AL 1+600 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Av. Aviación; muestra la Tirante Normal de 0.6898 m para el área hidráulica 0.3449 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y numero de froude 5.8518 siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**CUNETAS N° 5:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Paraíso (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 1+600 AL 1+810 km. CAUDAL Diseño: 6.08 m<sup>3</sup>/S**

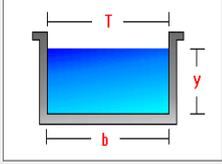
Cálculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENTO  
 Tramo: 1+600 AL 1+810 Revestimiento: CONCRETO

Calculadora

Datos:

Caudal (Q): 6.08 m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b): 0.50 m  
 Talud (Z): 0  
 Rugosidad (n): 0.0015  
 Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:

Tirante normal (y): 0.7820 m Perímetro (p): 2.0641 m  
 Área hidráulica (A): 0.3910 m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): 0.1894 m  
 Espejo de agua (T): 0.5000 m Velocidad (v): 15.5492 m/s  
 Número de Froude (F): 5.6139 Energía específica (E): 13.1051 m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Ejecuta las operaciones

**Interpretación:** Según la progresiva 1+600 AL 1+810 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Jr. Paraíso; muestra la Tirante Normal de 0.7820 m para el área hidráulica 0.3910 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y numero de froude 5.6139, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**CUNETAS N° 6:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Tahuantinsuyo (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 1+810 AL 2+220 km. CAUDAL Diseño: 5.01 m<sup>3</sup>/S**

Datos:	
Caudal (Q):	5.01 m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.50 m
Talud (Z):	0
Rugosidad (n):	0.0015
Pendiente (S):	0.005 m/m

Resultados:	
Tirante normal (y):	0.6630 m
Área hidráulica (A):	0.3315 m <sup>2</sup>
Espejo de agua (T):	0.5000 m
Número de Froude (F):	5.9265
Tipo de flujo:	Supercrítico
Perímetro (p):	1.8259 m
Radio hidráulico (R):	0.1815 m
Velocidad (v):	15.1139 m/s
Energía específica (E):	12.3057 m-Kg/Kg

**Interpretación:** Según la progresiva 1+810 AL 2+220 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Tahuantinsuyo; muestra la Tirante Normal de 0.6630 m para el área hidráulica 0.3315 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y número de froude 5.9265, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**CUNETA N° 7:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – AV. Romero Ferreyra (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 2+220 -2+880 km CAUDAL Diseño: 4.74 m<sup>3</sup>/S**

Datos:	
Caudal (Q):	4.74 m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.50 m
Talud (Z):	0
Rugosidad (n):	0.0015
Pendiente (S):	0.005 m/m

Resultados:	
Tirante normal (y):	0.6327 m
Área hidráulica (A):	0.3164 m <sup>2</sup>
Espejo de agua (T):	0.5000 m
Número de Froude (F):	6.0142
Tipo de flujo:	Supercrítico
Perímetro (p):	1.7654 m
Radio hidráulico (R):	0.1792 m
Velocidad (v):	14.9834 m/s
Energía específica (E):	12.0752 m-Kg/Kg

**Interpretación:** Según la progresiva 2+220 AL 2+880 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – jr. Romero Ferreyra; muestra la Tirante Normal de 0.6327 m para el área hidráulica 0.3164 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y número de froude 6.0142, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**CUNETA N° 8:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – AV. Universitaria (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 2+880 AL 3+100 km CAUDAL Diseño: 7.34 m<sup>3</sup>/S**

Datos:	
Caudal (Q):	7.34 m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.50 m
Talud (Z):	0
Rugosidad (n):	0.0015
Pendiente (S):	0.005 m/m

Resultados:	
Tirante normal (y):	0.9210 m
Área hidráulica (A):	0.4605 m <sup>2</sup>
Espejo de agua (T):	0.5000 m
Número de Froude (F):	5.3031
Tipo de flujo:	Supercrítico
Perímetro (p):	2.3419 m
Radio hidráulico (R):	0.1966 m
Velocidad (v):	15.9399 m/s
Energía específica (E):	13.8711 m-Kg/Kg

**Interpretación:** Según la progresiva 2+880 AL 3+100 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – AV. Universitaria; muestra la Tirante Normal de 0.9210 m para el área hidráulica 0.4605 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y numero de froude 5.3031, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**CUNETAS N° 9:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Calle Romelia Morí (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 3+100 AL 3+580 km CAUDAL Diseño: 6.44 m<sup>3</sup>/S**

Datos:	
Caudal (Q):	6.44 m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.50 m
Talud (Z):	0
Rugosidad (n):	0.0015
Pendiente (S):	0.005 m/m

Resultados:	
Tirante normal (y):	0.8218 m
Área hidráulica (A):	0.4109 m <sup>2</sup>
Espejo de agua (T):	0.5000 m
Número de Froude (F):	5.5195
Tipo de flujo:	Supercrítico
Perímetro (p):	2.1437 m
Radio hidráulico (R):	0.1917 m
Velocidad (v):	15.6720 m/s
Energía específica (E):	13.3404 m-Kg/Kg

**Interpretación:** Según la progresiva 3+100 AL 3+580 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – calle Romelia morí; muestra la Tirante Normal de 0.8218 m para el área hidráulica 0.4109 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y numero de froude 5.5195, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**CUNETAS N° 10:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - AV. Perú (ambos lados – Izquierda y Derecha).

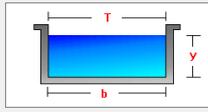
**PROGRESIVA: 3+580 AL 5+680 km CAUDAL Diseño: 5.01 m<sup>3</sup>/S**

Cálculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: MANANATAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT  
Tramo: 3+580 AL 5+680 Revestimiento: CONCRETO

Datos:

Caudal (Q): 5.01 m<sup>3</sup>/s  
Ancho de solera (b): 0.50 m  
Talud (Z): 0  
Rugosidad (n): 0.0015  
Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:

Tirante normal (y): 0.6630 m Perímetro (p): 1.8259 m  
Área hidráulica (A): 0.3315 m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): 0.1815 m  
Espejo de agua (T): 0.5000 m Velocidad (v): 15.1139 m/s  
Número de Froude (F): 5.9265 Energía específica (E): 12.3057 m-Kg/Kg  
Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Realiza la impresión de la pantalla

**Interpretación:** Según la progresiva 3+580 AL 5+680 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – AV. Perú; muestra la Tirante Normal de 0.6630 m para el área hidráulica 0.3315 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y numero de froude 5.9265, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**CUNETAS N° 11:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. S/N (ambos lados – Izquierda y Derecha).

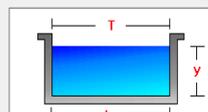
**PROGRESIVA: 5+680 AL 6+020 km CAUDAL Diseño: 6.53 m<sup>3</sup>/S**

Cálculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: MANANATAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT  
Tramo: 5+680 AL 6+020 Revestimiento: CONCRETO

Datos:

Caudal (Q): 6.53 m<sup>3</sup>/s  
Ancho de solera (b): 0.50 m  
Talud (Z): 0  
Rugosidad (n): 0.0015  
Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:

Tirante normal (y): 0.8318 m Perímetro (p): 2.1636 m  
Área hidráulica (A): 0.4159 m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): 0.1922 m  
Espejo de agua (T): 0.5000 m Velocidad (v): 15.7012 m/s  
Número de Froude (F): 5.4966 Energía específica (E): 13.3969 m-Kg/Kg  
Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 5+680 AL 6+020 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – jr. S/N; muestra la Tirante Normal de 0.8318 m para el área hidráulica 0.4159 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y numero de froude 5.4966, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**CUNETAS N° 12:** Intersección Av. Vía de Evitamiento- Jr. El Paraíso (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 6+020 AL 6+680 km CAUDAL Diseño: 6.75 m<sup>3</sup>/S**

Cálculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: MANANATAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT  
Tramo: 6+020 AL 6+680 Revestimiento: CONCRETO

Datos:

Caudal (Q): 6.75 m<sup>3</sup>/s  
Ancho de solera (b): 0.50 m  
Talud (Z): 0  
Rugosidad (n): 0.0015  
Pendiente (S): 0.005 m/m

Resultados:

Tirante normal (y): 0.8560 m Perímetro (p): 2.2121 m  
Área hidráulica (A): 0.4280 m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): 0.1935 m  
Espejo de agua (T): 0.5000 m Velocidad (v): 15.7702 m/s  
Número de Froude (F): 5.4419 Energía específica (E): 13.5318 m-Kg/Kg  
Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 6+020 AL 6+680 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – jr. El paraíso; muestra la Tirante Normal de 0.8560 m para el área hidráulica 0.4280 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y numero de froude 5.4419, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**CUNETETA N° 13:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – AV. Haya de la Torre (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 6+680 AL 8+100 km CAUDAL Diseño: 6.06 m<sup>3</sup>/S**

Cálculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: MANANATAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT  
Tramo: 6+680 AL 8+100 Revestimiento: CONCRETO

Datos:

Caudal (Q): 6.06 m<sup>3</sup>/s  
Ancho de solera (b): 0.50 m  
Talud (Z): 0  
Rugosidad (n): 0.0015  
Pendiente (S): 0.005 m/m

Resultados:

Tirante normal (y): 0.7798 m Perímetro (p): 2.0596 m  
Área hidráulica (A): 0.3899 m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): 0.1893 m  
Espejo de agua (T): 0.5000 m Velocidad (v): 15.5421 m/s  
Número de Froude (F): 5.6192 Energía específica (E): 13.0915 m-Kg/Kg  
Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 6+680 AL 8+100 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – AV. Haya de la torre; muestra la Tirante Normal de 0.7798 m para el área hidráulica 0.3899 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y numero de froude 5.6192, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

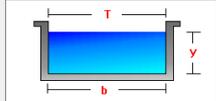
**CUNETETA N° 14:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – Área verde (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 8+100 AL 8+420 km CAUDAL Diseño: 5.97 m<sup>3</sup>/S**

Cálculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: MANANATAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT  
Tramo: 8+100 AL 8+420 Revestimiento: CONCRETO

Datos:  
Caudal (Q): 5.97 m<sup>3</sup>/s  
Ancho de solera (b): 0.50 m  
Talud (Z): 0  
Rugosidad (n): 0.0015  
Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:  
Tirante normal (y): 0.7698 m Perímetro (p): 2.0397 m  
Área hidráulica (A): 0.3849 m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): 0.1887 m  
Espejo de agua (T): 0.5000 m Velocidad (v): 15.5096 m/s  
Número de Froude (F): 5.6437 Energía específica (E): 13.0301 m-Kg/Kg  
Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Realiza la impresión de la pantalla

**Interpretación:** Según la progresiva 8+100 AL 8+420 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Área verde; muestra la Tirante Normal de 0.7698 m para el área hidráulica 0.3849 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y numero de froude 5.6437, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

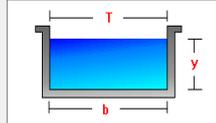
**CUNETAS N° 15:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Área verde (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 8+420 AL 9+000 km. CAUDAL Diseño: 8.86 m<sup>3</sup>/S**

Cálculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: MANANATAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT  
Tramo: 8+420 AL 9+000 Revestimiento: CONCRETO

Datos:  
Caudal (Q): 8.86 m<sup>3</sup>/s  
Ancho de solera (b): 0.50 m  
Talud (Z): 0  
Rugosidad (n): 0.0015  
Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:  
Tirante normal (y): 1.0873 m Perímetro (p): 2.6747 m  
Área hidráulica (A): 0.5437 m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): 0.2033 m  
Espejo de agua (T): 0.5000 m Velocidad (v): 16.2968 m/s  
Número de Froude (F): 4.9898 Energía específica (E): 14.6238 m-Kg/Kg  
Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos

**Interpretación:** Según la progresiva 8+420 AL 9+000 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Área verde; muestra la Tirante Normal de 1.0873 m para el área hidráulica 0.5437 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y numero de froude 4.9898, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**CUNETAS N° 16:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Área verde (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 9+000 AL 9+180km. CAUDAL Diseño: 8.07 m<sup>3</sup>/S**

Cálculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: MANANATAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT

Tramo: 9+000 AL 9+180 Revestimiento: CONCRETO

Calculadora

Datos:

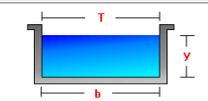
Caudal (Q): 8.07 m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b): 0.50 m

Talud (Z): 0

Rugosidad (n): 0.0015

Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:

Tirante normal (y): 1.0010 m

Perímetro (p): 2.5020 m

Área hidráulica (A): 0.5005 m<sup>2</sup>

Radio hidráulico (R): 0.2000 m

Espejo de agua (T): 0.5000 m

Velocidad (v): 16.1239 m/s

Número de Froude (F): 5.1454

Energía específica (E): 14.2518 m-Kg/Kg

Tipo de flujo: Supercrítico

Botones: Ejecutar, Limpiar Pantalla, Imprimir, Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 9+000 AL 9+180 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Área verdes; muestra la Tirante Normal de 1.0010 m para el área hidráulica 0.5005 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y numero de froude 5.1454, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**CUNETAS N° 17:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – AV. Proyeccion-1 (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 9+180 AL 9+840 km. CAUDAL Diseño: 7.09 m<sup>3</sup>/S**

Cálculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: MANANATAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT

Tramo: 9+180 AL 9+840 Revestimiento: CONCRETO

Calculadora

Datos:

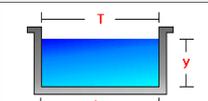
Caudal (Q): 7.09 m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b): 0.50 m

Talud (Z): 0

Rugosidad (n): 0.0015

Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:

Tirante normal (y): 0.8935 m

Perímetro (p): 2.2870 m

Área hidráulica (A): 0.4467 m<sup>2</sup>

Radio hidráulico (R): 0.1953 m

Espejo de agua (T): 0.5000 m

Velocidad (v): 15.8705 m/s

Número de Froude (F): 5.3606

Energía específica (E): 13.7311 m-Kg/Kg

Tipo de flujo: Supercrítico

Botones: Ejecutar, Limpiar Pantalla, Imprimir, Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 9+180 AL 9+840 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento –AV. Proyeccion-1 ; muestra la Tirante Normal de 0.8935 m para el área hidráulica 0.4467 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y numero de froude 5.3606, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

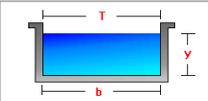
**CUNETAS N° 18:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - AV. Proyeccion-2 (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 9+840 AL 10+110 km. CAUDAL Diseño: 9.58 m<sup>3</sup>/S**

Cálculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: MANANATAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT  
Tramo: 9+840 AL 10+110 Revestimiento: CONCRETO

Datos:  
Caudal (Q): 9.50 m<sup>3</sup>/s  
Ancho de solera (b): 0.50 m  
Talud (Z): 0  
Rugosidad (n): 0.0015  
Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:  
Tirante normal (y): 1.1658 m Perímetro (p): 2.8316 m  
Área hidráulica (A): 0.5829 m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): 0.2059 m  
Espejo de agua (T): 0.5000 m Velocidad (v): 16.4350 m/s  
Número de Froude (F): 4.8598 Energía específica (E): 14.9328 m-Kg/Kg  
Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 9+840 al 10+110 de la intersección Av. Vía de Evitamiento –AV. Proyeccion-2 ; muestra la Tirante Normal de 1.1658 m para el área hidráulica 0.5829 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m.y numero de froude 4.8598, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

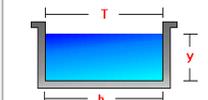
**CUNETA N° 19:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Av. CALLE 40 (ambos lados – Izquierda y Derecha).

**PROGRESIVA: 10+110 AL 11+480 km. CAUDAL Diseño: 6.59 m<sup>3</sup>/S**

Cálculo de tirante normal sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: MANANATAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT  
Tramo: 10+110 AL 11+480 Revestimiento: CONCRETO

Datos:  
Caudal (Q): 6.59 m<sup>3</sup>/s  
Ancho de solera (b): 0.50 m  
Talud (Z): 0  
Rugosidad (n): 0.0015  
Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:  
Tirante normal (y): 0.8384 m Perímetro (p): 2.1768 m  
Área hidráulica (A): 0.4192 m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): 0.1926 m  
Espejo de agua (T): 0.5000 m Velocidad (v): 15.7204 m/s  
Número de Froude (F): 5.4815 Energía específica (E): 13.4342 m-Kg/Kg  
Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 10+110 al 11+480 de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Calle 40; muestra la Tirante Normal de 0.8384 m para el área hidráulica 0.4192 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.50 m. y numero de froude 5.4815, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

## CÁLCULO DE CAUDAL PARA ALCANTARRILLAS

**ALCANTARRILLA N° 01:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Simón Bolívar (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 0+000 al 0+400 km. CAUDAL Diseño: 13.72 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

**Interpretación:** Según la progresiva 0+000 al 0+400 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Simón Bolívar; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.6453 m, para el área hidráulica 0.6276 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.2180 m. y numero de froude 9.7240, siendo de tipo de flujo: Super Crítico ( $f > 1$ ).

**ALCANTARRILLA N° 02:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Tomas Ávila Sandoval (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 0+400 al 0+810 km. CAUDAL Diseño: 12.53 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

**Interpretación:** Según la progresiva 0+400 al 0+810 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Tomas Ávila Sandoval; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.6113 m, para el área hidráulica 0.5861 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.2200 m. y numero de froude 9.8481, siendo de tipo de flujo: Super Crítico ( $f > 1$ ).

**ALCANTARRILLA N° 03:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Paraíso (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 0+810 al 1+020 km. CAUDAL Diseño: 25.10 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

Lugar:		Proyecto:	
MANANTAY		AV. VIA DE EVITAMIENTO	
Tramo:		Revestimiento:	
0+810 AL 1+020		CONCRETO	

Datos:			
Caudal (Q):	25.10	m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	1.22	m	
Rugosidad (n):	0.0015		
Pendiente (S):	0.005	m/m	

Resultados:			
Tirante normal (y):	1.0059	m	Perímetro mojado (p): 2.7780 m
Área hidráulica (A):	1.0310	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): 0.3711 m
Espejo de agua (T):	0.9282	m	Velocidad (v): 24.3453 m/s
Número de Froude (F):	7.3752		Energía específica (E): 31.2146 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

**Interpretación:** Según la progresiva 0+810 al 1+020 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Paraíso; como resultado de la Tirante Normal (y): 1.0059 m, para el área hidráulica 1.0310 m<sup>2</sup> con espejo de agua 0.9282 m. y número de Froude 7.3752, siendo de tipo de flujo: Supercrítico (f > 1).

**ALCANTARRILLA N° 04:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – Av. Aviación (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 1+020 al 1+600 km. CAUDAL Diseño: 13.14 m<sup>3</sup>/S (60"=1.52 m)**

Lugar:		Proyecto:	
MANANTAY		AV. VIA DE EVITAMIENTO	
Tramo:		Revestimiento:	
1+020 AL 1+600		CONCRETO	

Datos:			
Caudal (Q):	13.14	m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	1.52	m	
Rugosidad (n):	0.0015		
Pendiente (S):	0.005	m/m	

Resultados:			
Tirante normal (y):	0.5634	m	Perímetro mojado (p): 1.9899 m
Área hidráulica (A):	0.6119	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): 0.3075 m
Espejo de agua (T):	1.4683	m	Velocidad (v): 21.4752 m/s
Número de Froude (F):	10.6213		Energía específica (E): 24.0693 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

**Interpretación:** Según la progresiva 1+020 al 1+600 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Av. Aviación; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.5634 m, para el área hidráulica 0.6119 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.4683 m. y número de Froude 10.6213, siendo de tipo de flujo: Supercrítico (f > 1).

**ALCANTARRILLA N° 05:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Pachacútec (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 1+600 al 1+810 km. CAUDAL Diseño: 18.37 m<sup>3</sup>/s (72"=1.83 m)**

Lugar: MANANTAY		Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT	
Tramo: 1+600 AL 1+810		Revestimiento: CONCRETO	
<b>Datos:</b>			
Caudal (Q):	18.37	m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	1.83	m	
Rugosidad (n):	0.0015		
Pendiente (S):	0.005	m/m	
<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.6230	m	Perímetro mojado (p): 2.2802 m
Área hidráulica (A):	0.7900	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): 0.3465 m
Espejo de agua (T):	1.7343	m	Velocidad (v): 23.2537 m/s
Número de Froude (F):	11.0005		Energía específica (E): 28.1834 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

**Interpretación:** Según la progresiva 1+600 al 1+810 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Jr. Pachacútec; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.6230 m, para el área hidráulica 0.7900 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.7343 m. y numero de froude 11.0005, siendo de tipo de flujo: Supercrítico (f >1).

**ALCANTARRILLA N° 06:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Tahuantinsuyo (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 1+810 al 2+220 km. CAUDAL Diseño: 12.53 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

Lugar: MANANTAY		Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT	
Tramo: 1+810 AL 2+220		Revestimiento: CONCRETO	
<b>Datos:</b>			
Caudal (Q):	12.53	m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	1.22	m	
Rugosidad (n):	0.0015		
Pendiente (S):	0.005	m/m	
<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.6113	m	Perímetro mojado (p): 1.9190 m
Área hidráulica (A):	0.5861	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): 0.3054 m
Espejo de agua (T):	1.2200	m	Velocidad (v): 21.3790 m/s
Número de Froude (F):	9.8481		Energía específica (E): 23.9071 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

**Interpretación:** Según la progresiva 1+810 al 2+220 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Jr. Tahuantinsuyo; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.6113 m, para el área hidráulica 0.5861 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.2200 m. y numero de froude 9.8481, siendo de tipo de flujo: Supercrítico (f >1).

**ALCANTARRILLA N° 07:** Intersección Av. Vía de Evitamiento - Jr. Romero Ferreyra (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 2+220 al 2+880 km. CAUDAL Diseño: 11.68 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

Datos:	
Caudal (Q):	11.86 m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	1.22 m
Rugosidad (n):	0.0015
Pendiente (S):	0.005 m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	0.5919 m	Perímetro mojado (p):	1.8803 m
Área hidráulica (A):	0.5625 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.2991 m
Espejo de agua (T):	1.2195 m	Velocidad (v):	21.0054 m/s
Número de Froude (F):	9.9125	Energía específica (E):	23.2523 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

**Interpretación:** Según la progresiva 2+220 al 2+880 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Jr. Romero Ferreyra; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.5919 m, para el área hidráulica 0.5625 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.2195 m. y numero de froude 9.9125, siendo de tipo de flujo: Supercrítico (f >1).

**ALCANTARRILLA N° 08:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – Av. Universitaria (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 2+880 al 3+100 km. CAUDAL Diseño: 18.34 m<sup>3</sup>/s (60"=1.52 m)**

Datos:	
Caudal (Q):	18.34 m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	1.52 m
Rugosidad (n):	0.0015
Pendiente (S):	0.005 m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	0.6767 m	Perímetro mojado (p):	2.2206 m
Área hidráulica (A):	0.7809 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.3517 m
Espejo de agua (T):	1.5108 m	Velocidad (v):	23.4858 m/s
Número de Froude (F):	10.4300	Energía específica (E):	28.7900 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

**Interpretación:** Según la progresiva 2+880 al 3+100 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Av. Universitaria; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.6767 m, para el área hidráulica 0.7809 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.5108 m. y numero de froude 10.4300, siendo de tipo de flujo: Supercrítico (f >1).

**ALCANTARRILLA N° 09:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – Calle Romelia Mori (Sección Transversal).

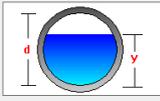
**PROGRESIVA: 3+100 al 3+580 km. CAUDAL Diseño: 34.74 m<sup>3</sup>/s (72"=1.83 m)**

Calculo del tirante Normal, sección Circular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT  
Tramo: 3+100 AL 3+580 Revestimiento: CONCRETO

Datos:

Caudal (Q):	34.74	m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	1.83	m
Rugosidad (n):	0.0015	
Pendiente (S):	0.005	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.8846	m	Perímetro mojado (p):	2.8137	m
Área hidráulica (A):	1.2594	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.4476	m
Espejo de agua (T):	1.8290	m	Velocidad (v):	27.5841	m/s
Número de Froude (F):	10.6131		Energía específica (E):	39.6655	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos

**Interpretación:** Según la progresiva 3+100 al 3+580 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Calle Romelia Mori; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.8846 m, para el área hidráulica 1.2594 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.8290 m. y numero de froude 10.6131, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**ALCANTARRILLA N° 10:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – Av. Perú (Sección Transversal).

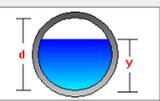
**PROGRESIVA: 3+580 al 5+680 km. CAUDAL Diseño: 12.53 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

Calculo del tirante Normal, sección Circular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT  
Tramo: 3+580 AL 5+680 Revestimiento: CONCRETO

Datos:

Caudal (Q):	12.53	m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	1.22	m
Rugosidad (n):	0.0015	
Pendiente (S):	0.005	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.6113	m	Perímetro mojado (p):	1.9190	m
Área hidráulica (A):	0.5861	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.3054	m
Espejo de agua (T):	1.2200	m	Velocidad (v):	21.3790	m/s
Número de Froude (F):	9.8481		Energía específica (E):	23.9071	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 3+580 al 5+680 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Av. Perú; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.6113 m, para el área hidráulica 0.5861 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.2200 m. y numero de froude 9.8481, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**ALCANTARRILLA N° 11:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – Jr. S/N (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 5+680 al 6+020 km. CAUDAL Diseño: 10.68 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

Cálculo del tirante Normal, sección Circular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT

Tramo: 5+680 AL 6+020 Revestimiento: CONCRETO

Calculadora

Datos:

Caudal (Q):	10.68	m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	1.22	m
Rugosidad (n):	0.0015	
Pendiente (S):	0.005	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.5573	m	Perímetro mojado (p):	1.8109	m
Área hidráulica (A):	0.5203	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.2873	m
Espejo de agua (T):	1.2154	m	Velocidad (v):	20.5262	m/s
Número de Froude (F):	10.0163		Energía específica (E):	22.0315	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 5+680 al 6+020 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Jr. S/N; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.5573 m, para el área hidráulica 0.5203 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.2154 m. y numero de froude 10.0163, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**ALCANTARRILLA N° 12:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – Jr. El Paraíso (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 6+020 al 6+680 km. CAUDAL Diseño: 10.25 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

Cálculo del tirante Normal, sección Circular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT

Tramo: 6+620 AL 6+680 Revestimiento: CONCRETO

Calculadora

Datos:

Caudal (Q):	10.25	m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	1.22	m
Rugosidad (n):	0.0015	
Pendiente (S):	0.005	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.5445	m	Perímetro mojado (p):	1.7851	m
Área hidráulica (A):	0.5047	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.2827	m
Espejo de agua (T):	1.2129	m	Velocidad (v):	20.3076	m/s
Número de Froude (F):	10.0511		Energía específica (E):	21.5638	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos

**Interpretación:** Según la progresiva 6+020 al 6+680 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Jr. El Paraíso; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.5445 m, para el área hidráulica 0.5047 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.2129 m. y numero de froude 10.0511, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**ALCANTARRILLA N° 13:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – Av. Haya de la Torre (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 6+680 al 8+100 km. CAUDAL Diseño: 9.53 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

Cálculo del tirante Normal, sección Circular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT

Tramo: 6+680 AL 8+100 Revestimiento: CONCRETO

Calculadora

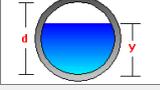
Datos:

Caudal (Q): 9.53 m<sup>3</sup>/s

Diámetro (d): 1.22 m

Rugosidad (n): 0.0015

Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:

Tirante normal (y): 0.5227 m

Perímetro mojado (p): 1.7412 m

Área hidráulica (A): 0.4784 m<sup>2</sup>

Radio hidráulico (R): 0.2747 m

Espejo de agua (T): 1.2074 m

Velocidad (v): 19.9221 m/s

Número de Froude (F): 10.1054

Energía específica (E): 20.7516 m-Kg/Kg

Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 6+680 al 8+100 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Av. Haya de la Torre; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.5227 m, para el área hidráulica 0.4784 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.2074 m. y numero de froude 10.1054, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**ALCANTARRILLA N° 14:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – Área Verde (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 8+100 al 8+420 km. CAUDAL Diseño: 8.46 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

Cálculo del tirante Normal, sección Circular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT

Tramo: 8+100 AL 8+420 Revestimiento: CONCRETO

Calculadora

Datos:

Caudal (Q): 8.46 m<sup>3</sup>/s

Diámetro (d): 1.22 m

Rugosidad (n): 0.0015

Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:

Tirante normal (y): 0.4894 m

Perímetro mojado (p): 1.6737 m

Área hidráulica (A): 0.4384 m<sup>2</sup>

Radio hidráulico (R): 0.2619 m

Espejo de agua (T): 1.1959 m

Velocidad (v): 19.2982 m/s

Número de Froude (F): 10.1768

Energía específica (E): 19.4711 m-Kg/Kg

Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 8+100 al 8+420 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Área Verde; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.4894 m, para el área hidráulica 0.4384 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.1959 m. y numero de froude 10.1768, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**ALCANTARRILLA N° 15:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – Área Verde (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 8+420 al 9+000 km. CAUDAL Diseño: 10.76 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

Cálculo del tirante Normal, sección Circular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT

Tramo: 8+420 AL 9+000 Revestimiento: CONCRETO

Datos:

Caudal (Q):	10.76	m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	1.22	m
Rugosidad (n):	0.0015	
Pendiente (S):	0.005	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.5597	m	Perímetro mojado (p):	1.8157	m
Área hidráulica (A):	0.5232	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.2882	m
Espejo de agua (T):	1.2158	m	Velocidad (v):	20.5659	m/s
Número de Froude (F):	10.0097		Energía específica (E):	22.1171	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Botones: Ejecutar, Limpiar Pantalla, Imprimir, Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 8+420 al 9+000 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Área Verde; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.5597 m, para el área hidráulica 0.5232 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.2158 m. y numero de froude 10.0097, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**ALCANTARRILLA N° 16:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – Área Verde (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 9+000 al 9+180 km. CAUDAL Diseño: 11.43 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

Cálculo del tirante Normal, sección Circular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT

Tramo: 9+000 AL 9+180 Revestimiento: CONCRETO

Datos:

Caudal (Q):	11.43	m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	1.22	m
Rugosidad (n):	0.0015	
Pendiente (S):	0.005	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.5794	m	Perímetro mojado (p):	1.8552	m
Área hidráulica (A):	0.5472	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.2950	m
Espejo de agua (T):	1.2185	m	Velocidad (v):	20.8881	m/s
Número de Froude (F):	9.9517		Energía específica (E):	22.8177	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Botones: Ejecutar, Limpiar Pantalla, Imprimir, Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 9+000 al 9+180 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Área Verde; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.5794 m, para el área hidráulica 0.5472 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.2185 m. y numero de froude 9.9517, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**ALCANTARRILLA N° 17:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – Av. Proyección 1 (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 9+180 al 9+840 km. CAUDAL Diseño: 10.39 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

Cálculo del tirante Normal, sección Circular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT

Tramo: 9+180 AL 9+840 Revestimiento: CONCRETO

Calculadora

Datos:

Caudal (Q): 10.39 m<sup>3</sup>/s

Diámetro (d): 1.22 m

Rugosidad (n): 0.0015

Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:

Tirante normal (y): 0.5487 m

Perímetro mojado (p): 1.7935 m

Área hidráulica (A): 0.5098 m<sup>2</sup>

Radio hidráulico (R): 0.2843 m

Espejo de agua (T): 1.2138 m

Velocidad (v): 20.3797 m/s

Número de Froude (F): 10.0400

Energía específica (E): 21.7175 m-Kg/Kg

Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 9+180 al 9+840 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Av. Proyección 1; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.5487 m, para el área hidráulica 0.5098 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.2138 m. y numero de froude 10.0400, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**ALCANTARRILLA N° 18:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – Av. Proyección 2 (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 9+840 al 10+110 km. CAUDAL Diseño: 12.33 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

Cálculo del tirante Normal, sección Circular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT

Tramo: 9+840 AL 10+110 Revestimiento: CONCRETO

Calculadora

Datos:

Caudal (Q): 12.33 m<sup>3</sup>/s

Diámetro (d): 1.22 m

Rugosidad (n): 0.0015

Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:

Tirante normal (y): 0.6055 m

Perímetro mojado (p): 1.9075 m

Área hidráulica (A): 0.5791 m<sup>2</sup>

Radio hidráulico (R): 0.3036 m

Espejo de agua (T): 1.2200 m

Velocidad (v): 21.2931 m/s

Número de Froude (F): 9.8677

Energía específica (E): 23.7144 m-Kg/Kg

Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Retorna al Menú principal

**Interpretación:** Según la progresiva 9+840 al 10+110 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Av. Proyección 2; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.6055 m, para el área hidráulica 0.5791 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.2200 m. y numero de froude 9.8677, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

**ALCANTARRILLA N° 19:** Intersección Av. Vía de Evitamiento – Calle 40 (Sección Transversal).

**PROGRESIVA: 10+110 al 11+480 km. CAUDAL Diseño: 10.77 m<sup>3</sup>/s (48"=1.22 m)**

Calculo del tirante Normal, sección Circular

Lugar: MANANTAY Proyecto: AV. VIA DE EVITAMIENT

Tramo: 10+110 AL 11+480 Revestimiento: CONCRETO

Calculadora

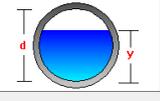
Datos:

Caudal (Q): 10.77 m<sup>3</sup>/s

Diámetro (d): 1.22 m

Rugosidad (n): 0.0015

Pendiente (S): 0.005 m/m



Resultados:

Tirante normal (y): 0.5600 m Perímetro mojado (p): 1.8163 m

Área hidráulica (A): 0.5236 m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): 0.2883 m

Espejo de agua (T): 1.2159 m Velocidad (v): 20.5708 m/s

Número de Froude (F): 10.0088 Energía específica (E): 22.1278 m-Kg/Kg

Tipo de flujo: Supercrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Ejecuta las operaciones

**Interpretación:** Según la progresiva 10+110 al 11+480 km de la intersección Av. Vía de Evitamiento – Calle 40; como resultado de la Tirante Normal (y): 0.5600 m, para el área hidráulica 0.5236 m<sup>2</sup> con espejo de agua 1.2159 m. y número de Froude 10.0088, siendo de tipo de flujo: Supercrítico ( $f > 1$ ).

## ANEXO 08 - ESTUDIO GEOMETRICO

### Cuadro N° 30: Parámetros de Estudio Geométrico

PARAMETROS GEOMETRICOS (CARRETERA DE PRIMERA CLASE)			
TIPO DE DISEÑO	OROGRAFIA	P. TRANSVERSALES (10% -35%)	NORMA DG-2018
DISEÑO GEOMETRICO EN PLANTA	Velocidad de Diseño	60 km/h	Tabla 304.01 - Pag. 191
	Distancia Visib. Parada	35 m	Tabla 205.01 - Pag. 109
	Radio Mínimo	25 m	Tabla 302.02 - Pag. 129
	Peralte Máx.	8%	Tabla 304.05 - Pag. 196
DISEÑO GEOMETRICO EN PERFIL	Pendiente Mín.	3%	Tabla 303.01 - Pag. 171
	Pendiente Máx.	9%	Tabla 303.01 - Pag. 171
DISEÑO GEOMETRICO EN SECCIONES TRANSVERSALES	Ancho de Calzada	7.20 m	Tabla 104.01 - Pag. 191
	Ancho de berma	2.5 m	Tabla 304.02 - Pag. 193
	Bombeo	2.5%	Tabla 304.03 - Pag. 195
	Talud de corte	1:1	Tabla 304.10 - Pag. 204
	Talud de relleno	1:1.5	Tabla 304.11 - Pag. 208
	Talud Interior	3.0	Tabla 304.12 - Pag. 209
	Cunetas (canaletas)	3.0	Tabla 304.12 - Pag. 209
Altura	3.0	Tabla 304.12 - Pag. 209	

**Interpretación:** El Cuadro N°28, nos muestra los parámetros geométricos de carretera de primera clase, el tipo de diseño, orografía, pendientes transversales aplicando su norma de diseño geométrico – 2018.

### Cuadro N° 31: Diseño estructural del pavimento rígido (Método AASHTO)

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RIGIDO (Método AASHTO 93)</b>	
<b>DATOS DEL CONCRETO</b>	
Resistencia a la compresión de concreto:	$f'_c = 245 \text{ Kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad del concreto $E_c$ (Mpa)	21,494.70
- Módulo de rotura $S'_c$ ( Mpa)	4.31
<b>DATOS DE TRÁFICO Y OTRAS PROPIEDADES</b>	
- Numero de ejes equivalentes total ( W18)	236659
- Factor de confiabilidad (R)	70%
- Desviación estándar normal	-0.524
- Desviación estándar general	0.35
- Módulo de reacción de la subrasante – K (Mpa/r)	68.28
- Serviciabilidad inicial ( $p_i$ )	4.10
- Serviciabilidad final ( $p_f$ )	2.00
- Transferencia de Carga (J)	2.80
- Coeficiente de drenaje (Cd)	1.00
- Periodo de diseño	25 años
<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO</b>	
- Espesor de la losa requerido ( $D_f$ ), cm	20.00
- Espesor de la base, cm	20.00
- Espesor de la Sub base, cm	30.00
<b>OBRAS DE ARTE</b>	
- Alcantarillas	19.00
- Cunetas Abiertas (Lado Izquierda y Derecha)	26.00
- Cunetas Cerradas (Lado Izquierda y Derecha)	12.00
- Berma Central	108.00

**Interpretación:** El Cuadro N°29, nos muestra el diseño estructural del pavimento rígido utilizando el método AASHTO, teniendo la resistencia a la compresión de concreto de  $245 \text{ kg/cm}^2$ , como datos de tráfico tenemos: los factores de confiabilidad, desviación estándar, módulo de reacción de la subrasante, serviciabilidad inicial y final, transferencia de carga, coeficiente de drenaje y el periodo del diseño; cabe señalar la estructura del pavimento como las obras de arte que fueron considerados.

**Cuadro N° 32: Cantidad de Alcantarillas para el diseño de la infraestructura vial**

ITEM	PROGRESIVA (km)	INTERSECCION	LARGO (m)	ALTURA (m)	TMC (N° de Ojos)	DIAMETRO Ø
1	Km: 00+400.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. Simon Bolivar	56.54	1.20	1.00	48"
2	Km: 00+810.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. Tomas Avila Sandoval	58.85	1.20	1.00	48"
3	Km: 01+020.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. Paraiso	48.47	1.20	1.00	48"
4	Km: 01+600.00	Av. Via de Evitamiento - Av. Aviación	50.64	1.50	1.00	60"
5	Km: 01+810.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. Pachacutec	50.50	1.20	2.00	48"
6	Km: 02+220.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. Tahuantinsuyo	56.52	1.80	1.00	72"
7	Km: 02+880.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. Romero Fereyra	50.50	1.80	2.00	72"
8	Km: 03+100.00	Av. Via de Evitamiento - Av. Universitaria	49.53	1.20	1.00	48"
9	Km: 03+580.00	Av. Via de Evitamiento - Calle Romelia Mori	69.10	1.20	1.00	48"
10	Km: 05+680.00	Av. Via de Evitamiento - Av. Peru	49.49	1.20	1.00	48"
11	Km: 06+020.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. S/N	59.74	1.80	2.00	72"
12	Km: 06+680.00	Av. Via de Evitamiento - Jr. El Paraiso	49.58	1.80	8.00	72"
13	Km: 08+100.00	Av. Via de Evitamiento - Av. Haya de la Torre	50.00	1.50	1.00	60"
14	Km: 08+420.00	Av. Via de Evitamiento - Area Verde	50.00	1.50	1.00	60"
15	Km: 09+000.00	Av. Via de Evitamiento - Area Verde	50.00	1.20	1.00	48"
16	Km: 09+180.00	Av. Via de Evitamiento - Area Verde	50.00	1.20	1.00	48"
17	Km: 09+840.00	Av. Via de Evitamiento - Av. 1 (Proyección)	50.00	1.20	1.00	48"
18	Km: 10+110.00	Av. Via de Evitamiento - Av. 2 (Proyección)	50.00	1.20	1.00	48"
19	Km: 11+480.00	Av. Via de Evitamiento - Calle 40	49.87	1.50	1.00	60"

**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:** El Cuadro N° 30, indica que existe 19 alcantarillas que se inicia a una progresiva de km: 00+400 hasta la progresiva km: 11+480; desde la avenida principal Vía de Evitamiento – Jr. Simón Bolívar hasta la Calle 40; con un largo mínimo de 49.49 m y de máximo 58.85 m, con altura que fluctúa de 1.20 m a 1.80 m; Numero de ojos de 1 a 8 unidades, de diámetro de 48", 60" y 72".

### **Cuadro N° 33: Tubería Metálica Corrugada (TMC) para alcantarillas**

DIÁMETRO		DESARROLLO	SECCIÓN	PERÍMETRO	ESPESOR	H <sub>c</sub>	AR <sub>c</sub> <sup>2/3</sup>
mm.	pulg.	pl.	(m <sup>2</sup> )	(m)	(mm.)	(m)	
600	24	6	0,283	1,885	2,00	0,563	0,086
800	32	8	0,503	2,513	2,00	0,750	0,185
900	36	9	0,636	2,827	2,00	0,844	0,253
1000	40	10	0,785	3,142	2,50	0,938	0,335
1200	48	12	1,131	3,770	2,50	1,126	0,545
1500	60	15	1,767	4,712	3,00	1,407	0,988
1800	72	18	2,545	5,655	3,50	1,688	1,607
2000	80	20	3,142	6,283	3,50	1,676	2,129

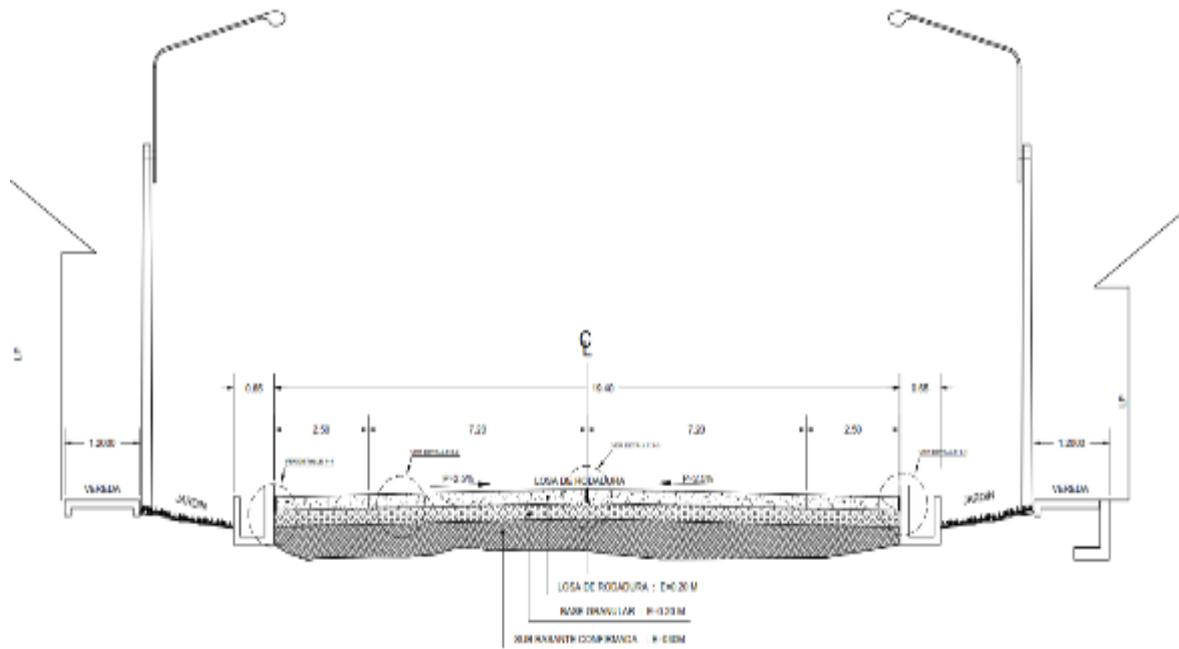
**Interpretación:** El cuadro N°31, muestra las medidas que se utilizarán para las alcantarillas de secciones transversales de 48", 60" y 72"; siendo alcantarillas formadas de planchas de acero corrugado galvanizado aperturables entre sí, dentro de las formas distintas geometrías, las normas de fabricación, diseño e instalación están avalados por estándares internacionales cumpliendo así con las exigencias de la AASHTO, AISI y de la Norma Peruana.

**Cuadro N° 34: Diámetros y espesores de Alcantarilla TMC**  
**Minimultiplate SP MP-68**

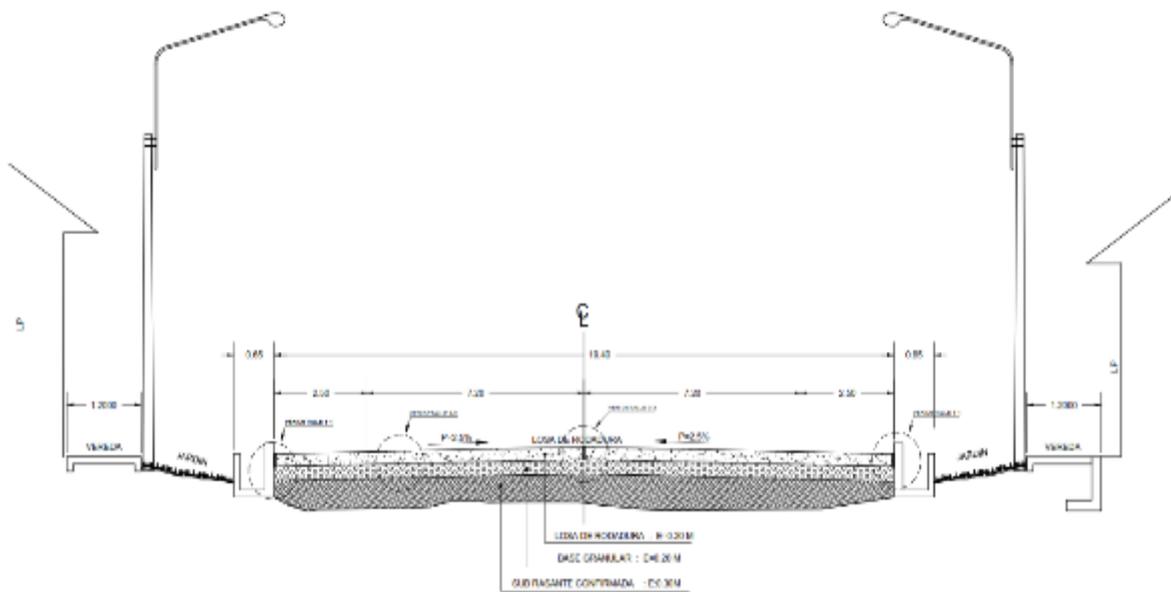
Espesor	Diámetro, pulg. [m]				
	24" [0.6]	36" [0.9]	48" [1.2]	60" [1.5]	72" [1.8]
mm					
1.8					
2					
2.5					
3					
3.3					
3.5					

**DISEÑO DE SECCIONES TRANSVERSALES**

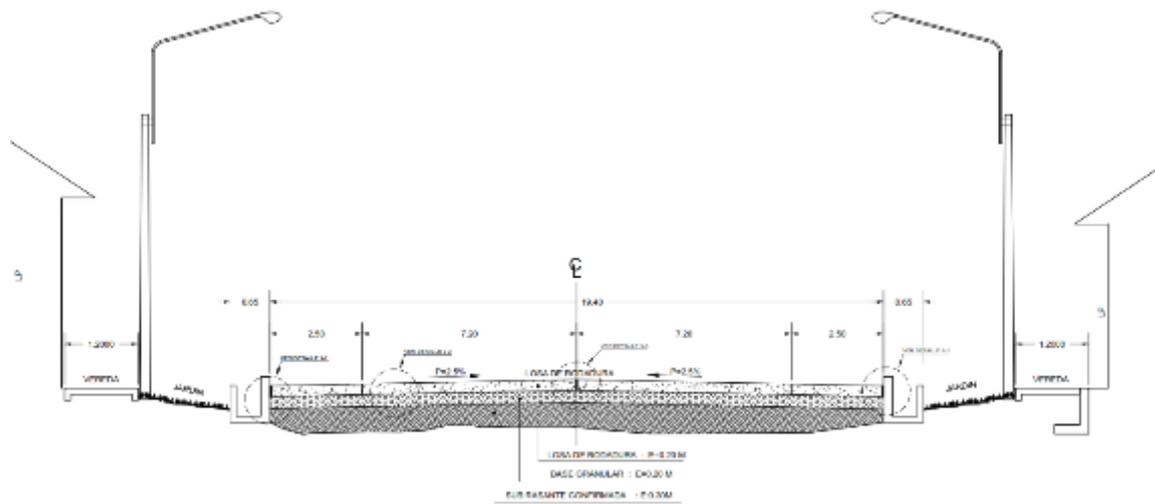
**Gráfico N° 09: Sección Transversal A-A**



**Gráfico N° 10: Sección Transversal B-B**

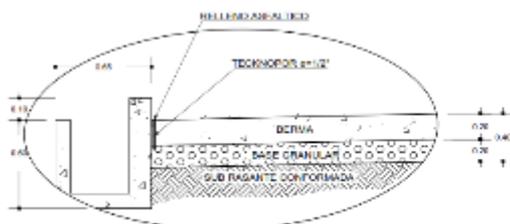


**Gráfico N° 11: Sección Transversal C-C**

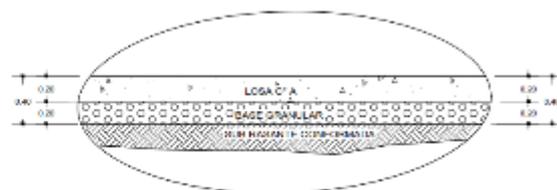


SECCION TRANSVERSAL C - C  
ESC. 1:50

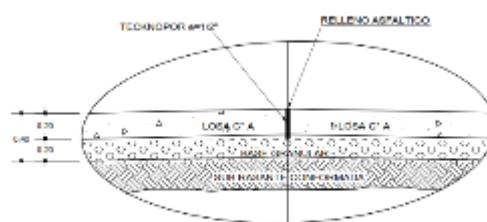
**Gráfico N° 12: Detalle (1-1, 2-2, 3-3)**



DETALLE 1-1  
ESC. 1:20



DETALLE 2-2  
ESC. 1:20



DETALLE 3-3  
ESC. 1:20

## Gráfico N° 13: DISEÑO GEOMETRICO DE LA AVENIDA VIA DE EVITAMIENTO

