



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Diseño de infraestructura vial pistas y veredas, centro poblado  
Pacanguilla, distrito de Pacanga - Chepén”.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Carrión Cárdenas, Álvaro Santiago (ORCID: 0000-0002-1880-2496)

Olascoaga Briceño, Othoniel (ORCID: 0000-0002-3786-0501)

**ASESOR:**

Ing. Ordinola Luna, Efraín (ORCID: 0000-0002-5358-4607)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

El siguiente trabajo de investigación es dedicado a todas y cada una de las personas siempre han estado con nosotros, que nos apoyaron en este camino, desde nuestros compañeros de estudios, amigos hasta nuestros maestros y asesores

También es dedicado a nuestros padres ya que por ellos llegamos a este momento de nuestra vida, en toda nuestra educación, por su incondicional apoyo a través del tiempo.

**Álvaro y Othoniel**

## **Agradecimiento**

A ti Dios por bendecirnos en cada paso que damos en nuestras vidas y también porque nos haces llegar hasta este momento, porque hiciste realidad estos sueños anhelados.

A la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO por darnos la oportunidad de estudiar y ser profesionales. A nuestro asesor especialista, por su dedicación y esfuerzo, también por su motivación. También nos gustaría agradecer a todos nuestros docentes por sus aportes en toda nuestra formación profesional.

Gracias a nuestros padres por ser siempre promotores de nuestras vidas y de nuestros sueños, gracias a ellos por cada día que confiaron y creyeron en nosotros.

Para ellos:

Muchas gracias y que Dios los bendiga.

**Álvaro y Othoniel**

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>12</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	12
3.2. Variables y Operacionalización .....	12
3.3. Población, muestra y muestreo .....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5. Procedimientos .....	14
3.6. Método de análisis de datos.....	14
3.7. Aspectos éticos .....	15
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>27</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>28</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>29</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>35</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Control horizontal, Coordenadas .....	16
<b>Tabla 2:</b> Control Vertical, Puntos de Control.....	16
<b>Tabla 3:</b> Resumen de Coordenadas Topográficas del cálculo de la poligonal de Apoyo .....	17
<b>Tabla 4:</b> Control Vertical (RED DE BM) .....	17
<b>Tabla 5:</b> Resumen del análisis granulométrico .....	18
<b>Tabla 6:</b> Valorización del estudio de impacto ambiental .....	20
<b>Tabla 7:</b> parámetros AASHTO para el diseño de pavimento rígido .....	21
<b>Tabla 8:</b> Estructuración del pavimento.....	21
<b>Tabla 9:</b> Presupuesto Total del proyecto .....	22

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Diagrama para el diseño de investigación.....	12
--	----

## Resumen

La presente investigación esta direccionado a un “Diseño de pistas y veredas con pavimento rígido, para el Centro Poblado Pacanguilla, Distrito de Pacanga – Chepén”. Este lugar actualmente no ha sido pavimentado.

El objetivo planteado en esta investigación ha sido el de diseñar la infraestructura vial pistas y veredas, centro poblado Pacanguilla, el cual se ha podido lograr utilizando la metodología AASHTO.

Para el desarrollo de esta metodología, se ha tenido que utilizar las técnicas e instrumentos de recolección de datos, los estudios básicos son de topografía, mecánica de suelos, estudio hidrológico, estudio de impacto ambiental, afectaciones prediales y de vulnerabilidad y riesgo. Luego con los datos y el trabajo gabinete se llevan a nivel de expediente técnico la información para desarrollar la fórmula de pavimento rígido, estipulado en la metodología AASHTO.

El resultado final del optimo diseño de pavimento rígido fue para el espesor de la losa requerido es de 20 cm y el espesor de la sub base es de 15 cm, con propiedad de materiales en base a la resistencia a la compresión del concreto  $F'c$  (kg/cm<sup>2</sup>) el valor de 210 y el módulo de elasticidad del concreto  $E_c$ (MPA) con el valor de 21,494.7.

El índice medio diario anual (IMDA) encontrado es de 5,872.47 veh/día con un CBR de diseño de 7.57% y un ESAL sobre los 3710078 EE.

El diseño pistas y veredas con pavimento rígido, busca mejorar la calidad de vida del Centro Poblado Pacanguilla.

**Palabras clave:** Pavimento rígido, metodología AASHTO, diseño pistas y veredas.

## **Abstract**

The present research is directed to a “Design of tracks and trails with pavement rigid, to the Town Center Pacanguilla, District of Pacanga – Chepén”. This place currently has not been paved.

The objective in this research has been the design of the road infrastructure, tracks and trails, town center Pacanguilla, which has been able to achieve using the methodology AASHTO.

For the development of this methodology, it has had to use the techniques and instruments of data collection, the basic studies are topography, soil mechanics, hydrology study, environmental impact study, impact property and of vulnerability and risk. Then with the data, and the labour cabinet are at the level of the technical dossier the information to develop the formula of rigid paving, stipulated in the methodology AASHTO.

The final result of the optimum design of rigid paving was for the slab thickness required is 20 cm and the thickness of the sub-base of 15 cm, with ownership of materials on the basis of the compressive strength of concrete  $F'c$  (kg/cm<sup>2</sup>) the value of 210 and the modulus of elasticity of concrete  $E_c$  (MPa) with the value of 21,494.7.

The average annual daily (IMDA) found is 5,872.47 veh/day with a CBR of design of 7.57% and a REAL on the 3710078 EE.

The design tracks and sidewalks with pavement rigid, seeks to improve the quality of life of the Town Center Pacanguilla.

**Keywords:** Rigid paving, methodology AASHTO, design tracks, and sidewalks.



## **I. INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo de investigación ha consistido en realizar el diseño de infraestructura vial pistas y veredas para beneficiar socialmente al centro poblado Pacanguilla, distrito de Pacanga. En las últimas décadas la población de este centro poblado ha estado desarrollando sus actividades económicas y sociales sobre un terreno natural el cual podría ocasionar problemas a la salud en sus pobladores mediante la contaminación por partículas totales en suspensión y esto actualmente genera un malestar en la población, haciéndola sentir excluida de la sociedad.

Es de ahí la necesidad de realizar este proyecto, últimamente ha sido importante que el estado se enfoque desarrollar proyectos relacionados con la inversión en el transporte en las zonas alejadas de nuestro país, sin dejar de lado los otros puntos importantes en el tema de la construcción, pero a su vez también ha sido siempre importante que el estado haga una correcta supervisión de las construcciones de la infraestructura vial, ya que en el país es costumbre ver que los proyectos al poco tiempo de ser construidos presenten grietas o deformaciones así como huecos o baches en especial cuando se acercan las lluvias. El problema inicia en la elaboración del expediente técnico termina en la ejecución de obra.

Este trabajo ha tenido como fin común el de mejorar las condiciones de vida y accesibilidad de los pobladores del Centro poblado Pacanguilla ubicado en el distrito de Pacanga. En la actualidad se encuentra con un terreno natural, es decir que no cuenta con el diseño de infraestructura vial pistas y veredas.

### **Formulación al Problema**

¿Cuál es el mejor método de diseño de infraestructura vial pistas y veredas para el centro poblado Pacanguilla, distrito de Pacanga – Chepén?

## **Justificación del estudio**

### **Contexto Social**

El presente proyecto se justifica desde el punto de vista social, porque involucra el desarrollo del centro poblado Pacanguilla, cambiando el estado del suelo natural por uno pavimentado, mejorando la seguridad vial que ofrece el diseño pavimentado, mejorando la comodidad de los viajes de las personas, mejorando la integración y comunicación, disminuyendo también el mantenimiento de las viviendas.

### **Contexto Técnica**

La justificación técnica, está dada porque aporta contenidos aplicativos del diseño de infraestructura vial pistas y veredas, en lo cual se rige bajo los lineamientos del Diseño Geométrico DG 2018, de la Resolución Directoral N° 03-2018-MTC/14 para el manual de diseño de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones que exige una estructura de diseño definitivo en obras viales.

### **Contexto Económico**

El proyecto cuenta con justificación económica, ya que el desarrollo de una estructura pavimentada permitirá disminuir el costo de mantenimiento de los vehículos por averías, permitirá la contratación directa de personal de la zona para el mantenimiento de carreteras, disminuirá el uso de combustibles, y fortalecerá la economía local.

### **Contexto Ambiental**

Desde el punto de vista ambiental el trabajo se justifica, porque se basa en el DECRETO SUPREMO N° 008-2019-MTC Decreto Supremo que modifica el Reglamento de Protección Ambiental para el Sector Transportes, aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MTC al identificar los impactos ambientales, se podrá verificar cual es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente en la localidad del centro poblado Pacanguilla, reduciendo las partículas en suspensión, utilizando material geo sintético para preservar la

flora de requerirse el caso el cual también hable el camino para la educación ambiental a la comunidad de los impactos reversibles de darse el caso. También al identificar los aspectos ambientales se podrá determinar si el diseño de la infraestructura cumple con los requisitos técnicos ambientales de la localidad.

A si mismo este trabajo se justifica porque nos muestra cómo realizar el diseño de infraestructura vial pistas y veredas relacionado con la casuística que afecta al tránsito vehicular y a la población, también a su vez con esto pretende ser una guía para los académicos que puedan leer este trabajo

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

¿Diseñar la infraestructura vial pistas y veredas, centro poblado Pacanguilla, distrito de Pacanga – Chepén?

### **Objetivos específicos**

- Elaborar un diagnóstico de la situación actual en el centro poblado Pacanguilla, distrito de Pacanga – Chepén.
- Realizar los estudios de topografía, hidrología, mecánica de suelos, estudio vehicular en el Centro Poblado Pacanguilla; Distrito de Pacanga-Chepén.
- Identificar los puntos críticos en el análisis del diseño de infraestructura vial pistas y veredas.
- Determinar los costos y presupuestos del proyecto.
- Elaborar un procedimiento de mantenimiento preventivo infraestructura vial pistas y veredas.

## II. MARCO TEÓRICO

**Para Álvarez (2008, p. 8).** Santiago de Chile, menciona en su trabajo “Diseño y estudio de la red vial pavimentada de la región utilizando el sistema computacional DTIMS”. El autor hace una reseña de como la sociedad avanza los nuevos diseños de tecnología, comercio construcción y otros todo esto en relación al tiempo que también va avanzando, con estos avances resalta que es importante que los gobiernos inviertan en proyectos de infraestructura vial y veredas, incluso en su obra muestra estudios comparado con los deterioros de pavimentos. El autor sugiere en sus objetivos la importancia del mantenimiento de carreteras pistas y veredas y también en recopilar toda información posible para elaborar un expediente que contenga toda la investigación de esta magnitud concluyendo también que se deben generar programas de emergencia que contribuyan con la reconstrucción.

**Fontalva (2015, p. 4).** Valdivia, Chile. En su trabajo de pre-grado “Diseño de un pavimento alternativo para la avenida circunvalación Sector Guacamayo 1°Etapa”. El autor de esta tesis recomienda realizar los diseños mediante el método AASHTO 93, ya que en Chile es oficial este método, recomienda también que se tiene que hacer un análisis general del tránsito, para hacer una caracterización del flujo de vehículos con carga pesada, es importante realizar el estudio de suelos y a su vez tener en primera mano las especificaciones técnicas del primer proveedor. Se recomienda visualizar la presencia de humedales en el suelo antes de comenzar los trabajos, específicamente en el análisis de la sub-rasante, el diseño correcto de un pavimento tiene como finalidad la seguridad del transporte y la de los peatones.

**Conforme con Mora y Argüelles (2015, pp. 85).** Bogotá, Colombia. “Diseño de pavimento rígido para la urbanización Caballero y Góngora, Municipio de Honda - Tolima”. Los autores mencionan que actualmente el diseño de pavimento rígido es un tema muy complejo en donde el factor costo es el que más limita elaborar estos diseños, conforme al desarrollo de su trabajo realiza diferentes métodos de evaluación en donde el método AASHTO y la metodología PCA 84, son las recomendables para elaborar estos diseños de pavimento rígido, aunque resalta que la segunda es mejor.

**Para Núñez (2018 p. 133-136).** Cajamarca, Perú "Propuesta de rehabilitación de pavimento de concreto utilizando sobre capas de refuerzo en la avenida todos los santos de la ciudad de Chota". El autor considera en base a su estudio que el pavimento rígido es una excelente opción para pavimentación, en base al análisis visual y el procedimiento de diseño, menciona que es recomendable utilizarlo en proceso de rehabilitación y reconstrucción con una losa de concreto hidráulico, el autor utilizo la metodología VIZIR y ASSTHO y realizo el estudio de mecánica de suelo en base a 3 calicatas.

**Calla (2015, p 164-165).** Puno, Perú. "Pavimentación de los jirones Achaya, Manco Cápac, Conde de Lemus, Arica y Puno de la municipalidad distrital de Caminaca" La propuesta de diseño de pavimento rígido, el autor se plantea como objetivo realizar el diseño definitivo de pavimento rígido, el cual lo realiza en base a una evaluación utilizando el método ASSTHO 93 y el método PCA, el desarrollo de su trabajo lo realiza en sobre vías en pésimas condiciones, y toma como referencia un tránsito promedio diario semanal de 20 Veh/día y un TPDA DE 24Veh/día.

**Bernaola (2014, p. 18).** Huancayo, Perú. "Evaluación y determinación del índice de condición del pavimento rígido en la Av. Huanca, Distrito Chilca, Huancayo". El autor señala que el daño de los pavimentos son producto del tiempo, medio ambiente, pero también influye el mal diseño de pavimento, en su trabajo utilizo el método Índice de condición de pavimento (PCI) y ASSTHO, el autor resalta que el diseño de pavimento rígido siempre se debe realizar en base al Costo-Efectividad, señala también que las municipalidades no cuentan con método para el diagnóstico adecuado de la infraestructura vial.

## **Bases Teóricas Científicas**

### **Tránsito Vehicular**

El tránsito vehicular es el vaivén de vehículos sobre una determinada área o espacio como es una calle, una autopista o una carretera. También resaltan que para elaborar un diseño de tránsito vehicular los proyectistas deben saber las características de los vehículos, así como el posible tránsito que estos

generan, las características del terreno y los factores medioambientales de la zona. (Martínez, Alcántara y Paulino, 2014, p. 12).

### **Elementos Necesarios en la Elaboración de Diseño**

Los elementos necesarios en la elaboración de diseño de un proyecto que involucra el tránsito vehicular, son los siguientes:

#### **Planeación del proyecto**

Se debe tener en cuenta este punto el proyectista tiene primero se tiene que clasificar los sistemas de redes de carreteras, para luego realizar una estimación de las variaciones anuales en los volúmenes de tránsito para luego elaborar los modelos de distribución y asignación de los vehículos, después de esto se estimara el desarrollo de los programas de mejoras mantenimiento y prioridades. Los análisis económicos en relación a la inversión y al beneficio costo. Por último, se hace el diseño de los estándares de calidad como son: aire, humedad, entre otros (Tapia y Veizaga, 2019, p. 87).

#### **Diseño del proyecto**

El diseño del proyecto es de suma importancia ya que este se basa en el desarrollo de la solución de la decisión que es considerada como mayor importancia en la fase anterior, este consiste en identificar el problema centrar que afecta a la población, el cual se trabaja abarcando directamente características de enfoque que involucren al Estado. (Vigo, Vigil, Sánchez y Medianero (2019, p. 29).

#### **Ingeniería de tránsito**

Por otro lado, Quintero. (2016, p.59). Mencionan que desarrollo de la ingeniera de tránsito de deben tener factores a considerar tales como el análisis de capacidad y movilidad urbana en todo tipo de vialidades (volúmenes de tránsito, segmentación de la autopista, entre otros), luego se tiene que elaborar la caracterización de flujos vehiculares y la zonificación de velocidades. Después de la elaboración de la zonificación de velocidades será necesario

contemplar el abastecimiento de los dispositivos para el control de tránsito, importante también para los estudios de estacionamientos.

## **Seguridad**

La seguridad vial replica el estado en la cual se minimiza los posibles accidentes que pueden suceder en un área, teniendo en cuenta los tiempos de viaje e infraestructura, los parámetros o indicadores basados en la seguridad son: Cálculo de índices de accidentes, accesibilidad y movilidad. (Solminihaç, Echavenguren y Chamorro, 2018, p. 328).

## **Memoria descriptiva**

Es la explicación explícita, para que se puede comprender el motivo argumentado de la necesidad de diseño del proyecto, se explica la justificación, los elementos geométricos y estructurales y las condiciones que han tomado para el diseño del proyecto (Hudiel, 2017, p. 37).

## **Componentes de la Infraestructura Vial**

### **Preparación del terreno**

Según la Guía de Diseño Estructural de pavimentos para caminos de bajo Volumen de Tránsito, Dirección de Vialidad Ministerio de Obras Públicas (como se citó en Zúñiga, Chile, 2018, p. 48) cuando se desarrolla el tema de trabajo en la preparación del terreno ya que hay que elaborar el diseño de la pendiente uniforme. Para el diseño propio de pavimentos se tiene que tener en cuenta las consideraciones de densidad, ambiente, el tipo mantenimiento y la composición del tráfico.

### **El levantamiento topográfico**

El levantamiento topográfico consiste en realizar un diagnóstico de las características geológicas y geográficas en un plano, suelo o terreno, actualmente se están saliendo nuevas tecnologías de diseño como uso del escáner láser terrestre (TLS) ya que permite visualizar una representación 3D de los datos con alta precisión (Luh, Setan, Majid, Chong y Tan, 2014, p.3).

## **Movimiento de tierras**

Operación, que en un plano de ejecución en la ingeniería modifica la configuración del área que son adaptadas al previo diseño de ingeniería. Los estudios técnicos previamente hechos son a tener en cuenta son: densidad, humedad, permeabilidad, consistencia, rozamiento, factores ambientales, entre otros. Básicamente está dado principalmente por las actividades de excavación, nivelación, limpieza y transporte, además del destronque y relleno (Navas, 2012, p. 12).

## **Subrasante**

Es la capa compuesta de terreno que tiene como finalidad de soportar en la profundidad el diseño de carga, y este a su vez está formado por relleno o corte, en donde es compactado en forma transversal y a su vez en forma de pendiente. (Gómez, 2014, p. 7).

## **Sub-base**

Es la capa completaría a la base y diseñada y ejecutada por motivos técnico-económicas, en especial cuando las capas de diseño son gruesas, con el motivo de resistir los esfuerzos provenientes de la acción del tránsito. (Blanco, Grupp, Voirol, 2018, p. 4).

## **Pavimento**

Se puede decir que el principal componente de todos los pavimentos es la piedra, puede ser gruesa o fina que es utilizado para la capa de rodadura, actualmente se están desarrollando nuevas tecnologías para su diseño y construcción en diversas partes del mundo (Parry, 2015 p.15).

Son capas previamente seleccionadas en donde se asientan sobre una subrasante, estas son de diferente material y también le proporciona una superficie y que a su vez está conformado por la primera capa o base, sub base y la capa de rodadura. El pavimento tiene que estar diseñado con todos los estándares de calidad en el diseño compuesto por un grupo de capas granulares. (Confederação nacional de transporte, 2017, p.)



## **Sostenibilidad del diseño de Pavimentos**

Reino Unido y en la escala mundial, cada vez está convirtiendo la construcción de pavimento rígido en necesidad primaria de diseño y construcción, pero su comportamiento durante su periodo de vida se ve afectado por varios factores, las últimas investigaciones señalan que se pueden hacer evaluaciones del pavimento el software EverFE, los autores que han empezado a utilizar este software, señalan que se base gruesa o rígida, para evitar tensiones o asentamientos en el periodo su periodo de vida. (Shaban, Alsabbagh, Wtaife, Suksawang, 2020 p.3)

De acuerdo con Platero (2017) nos sugiere algunos puntos importantes para el análisis de sostenibilidad como es la capacidad de Gestión de Operación y Mantenimiento. Relacionado a que los gobiernos deben contar con el equipo técnico especializado y la capacidad administrativa para elaborar el mantenimiento preventivo de los diseños de pistas y veredas estos se encargaran de dirigir, supervisar y monitorear, este también debe de encargarse de y evaluar la ejecución del proyecto.

El riesgo de Desastres, se puede reducir con un diseño de infraestructura resistente, todos los países, pueden presentar desastres en cualquier momento, se puede mencionar a las precipitaciones pluviales, sismos y otros fenómenos de las diferentes de las zonas, El sistema de transporte vial es primordial y se toma en consideración los posibles fenómenos, como por ejemplo el proyectista debe evaluar la zona si esta se cuenta propensa a presentar periódicamente fuertes precipitaciones pluviales o también fuertes precipitaciones de heladas. (Rimal y Pagán, 2013, p. 131).

## **Evaluación de Impactos Ambientales del Proyecto.**

Las evaluaciones de los impactos ambientales se realizan por estudio de impacto ambiental propiamente dicho (EIA), en donde se determina la viabilidad ambiental, se tiene en cuenta los factores de evitación, minimización y compensación, en un proyecto de inversión pública o privada, esto sirve para tomar medidas preventivas de mitigación los impactos. (Reddy, 2017, p.384)

Los impactos ambientales y la salud humana están estrechamente relacionados, en los estudios de impacto ambiental, se debe priorizar la evaluación de exposición, toxicidad y riesgo, la naturaleza de contaminación y seguimiento y mitigación del factor de contaminación (Lindsey, 2016, p.234)

Janice Redmond y Beth Walke (2014, p. 238-248) La gestión ambiental es parte importante que las empresas deben adoptar para su desarrollo, la educación ambiental, el resultado implica reducción de costos, planes de manejo de impacto ambiental y otros beneficios, las empresas pequeñas son las que más carecen de conocimiento ambiental entre sus colaboradores.

He, Qi, Tian y Liang (2018, p.3), los autores señalan que actualmente China, se ve afectado por problemas serios de impacto ambiental, gran parte producido por las industrias, pero también por la maquinaria de campo, es importante evaluar los impactos ambientales y tomar medidas de protección ambiental verde, desperdicio de recursos, mitigación sonora, y lo que puede ocasionar la contaminación ambiental en el campo de la maquinaria.

### **Consideraciones a tener en cuenta en el diseño de Pavimento**

Los pavimentos con el paso del tiempo pueden ocasionar daños producto de tránsito vehicular o por el medio ambiente en donde se han construido estos, los pavimentos pueden presentar daños como, por ejemplo: grietas, piel de cocodrilo, deformaciones, entre otros. Los daños se presentan por una carencia en el estudio de carpeta asfáltica o por el estudio de todo el diseño de pavimento, para un control de los pavimentos se tiene que recopilar en el tiempo los datos de las condiciones de pavimentos (Santos, Almeida y Maganinho, 2019, p. 3)

La evaluación de la carpeta asfáltica, puede ser el elemento más importante en la gestión del pavimento, la correcta evaluación de la carpeta asfáltica le permite al proyectista implementar las estrategias adecuadas de planificación de mantenimiento. (Ersoz, Pekcan y Teke, 2017, p.1-8)

Los estudios contemplan que los contaminantes, son los que se agrupan en la superficie de la carpeta asfáltica, esto a su vez daña las ruedas del vehículo al

entrar directamente en contacto. Los principales contaminantes pueden ser agua, residuos sólidos, aceite, entre otros. Pueden dañar los dos tipos de pavimentos: flexibles y rígidos, de acuerdo con investigaciones el agua tiene una probabilidad de dañar un 22.8%, los residuos en un 37.1% y los lubricantes en un 20.1%. (Lubis, Muis y Gultom, 2018, p. 2-7).

En relación a su investigación los autores señalan que se debe realizar un estudio de daños al pavimento, para el desarrollo de su investigación para la medición de la condición de pavimentos utiliza cámaras de matriz lineal para definir la condición de pavimentos por medio de un módulo de procesamiento de imágenes por computadora (Liu, Jing y Guo, 2018, p. 3-8).

Uno de los problemas más importantes de los pavimentos son los agrietamientos, los cuales representan un peligro porque reduce la capacidad de servicio para el tránsito vehicular, en otros países, como una medida de solución se puede utilizar las tecnologías APDS, como nuevo método de control de inspección para las superficies o carpetas asfálticas (Yao, Zhao, Yao y Xu, 2014, p.4).

### **Evaluación de Impacto vial**

El desarrollo de las comunidades, se produce gran parte por las conexiones pavimentadas, ante ello el tráfico aumenta, el sonido de vehículos, ruido del tráfico es el mayor impacto negativo que presenta con el tiempo, una manera de realizar estudios es tomando los niveles de presión acústica, para determinar si daña el sistema funcional de conectividad del cerebro humano, actualmente en China se utiliza un ASV5910 sound meter (Zou, Wang y Song, 2019, p.6).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

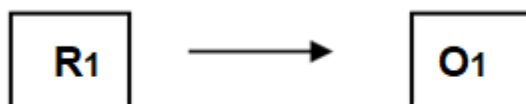
##### Tipo de investigación

Según Quezada (como se citó en Ángulo y Sulca, 019 p.69) Es Aplicada cuando se investiga y se da a conocer un problema, ya que en el plano de esta investigación se hace una descripción y presentación de la realidad problemática, siguiendo sus faces principales que son planeación, seguido por la ejecución de la metodología y finalmente la comunicación de los resultados.

##### Diseño de investigación

El diseño del proyecto es no experimental: Transeccional o transversal descriptiva; se estableció que el proyecto tiene un diseño no experimental es la que se realiza sin manipular deliberadamente las variables y se recolectaran los datos sobre un determinado momento de tiempo (Bernal, 2010, p.146).

Figura 1 Diagrama para el diseño de investigación



Fuente: Elaboración propia

R1: Recolección de datos.

O1: Diseño de infraestructura vial pistas y ver.

#### 3.2. Variables y Operacionalización

**Variable Independiente:** Diseño de Infraestructura Vial pistas y vereda.

**Definición conceptual:** La Infraestructura vial de pistas y veredas, es un proceso constructivo en donde la carpeta asfáltica, permite articular las vías de una manera rápida y segura, permitiendo aliviar las necesidades de los

pobladores circulantes y a la población flotante en su conjunto. (Chura, 2014, p.11).

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

**Población:** Conformada por los centros poblados Pacanguilla distrito de Pacanga, Chepén

**Muestra:** Centro poblado Pacanguilla.

**Muestreo Probabilístico:** Muestreo por área o muestreo geográfico, ya que la delimitación de estudio se desarrolla en un centro poblado.

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

#### **Instrumentos**

##### **Guía de observación**

Instrumento que está basado en darle al investigador la primera perspectiva cuando hubiese un panorama o un listado de indicadores que pueden establecerse como preguntas o afirmaciones orientadas a la observación del investigador.

##### **Guía de análisis de documentos**

Diseñado para que cuando los investigadores tuviesen un problema o duda con respecto a algún tipo de información valiosa, se puedan apoyar en este instrumento, es valioso porque ha permitido describir acontecimiento, nombres a identificar, roles de cierto personal clave y la comprensión de la perspectiva ante la realidad de un espacio determinado.

#### **Técnicas**

##### **Observación directa**

El objetivo principal de la observación directa es la recolección de la información en campo tomando en consideración el mundo real, conforme a lo que se va a observar, se necesitara estar entrenado para realizarla. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 399).

## **Análisis de documentos**

El análisis de documentos tiene como finalidad el desarrollo de los datos que se extraen en el proyecto por medio de documentos existentes, apoyado con las bases teóricas, objetivos y los problemas de diseño que se desea alcanzar, estos pueden ser monografías, libros, audio casetes u otros documentos, su selección sirve para articularla al objeto del estudio. (Guerrero y Guerrero, 2014, p.9).

### **3.5. Procedimientos**

En el área de estudio este trabajo ha tenido como desarrollo, el uso los instrumentos de observación y la técnica de observación directa aplicada al trabajo de estudio de propiedades físicas y mecánicas de los suelos, así mismo se utilizó para el levantamiento topográfico y para la realización del estudio de tráfico. Los resultados esperados, han tenido como resultado la obtención de los indicadores para la variable independiente encontrados en el anexo 3.

Para el desarrollo del procedimiento del análisis de documentos, se ha establecido acercarse a las fuentes de confianza, para solicitar la documentación que ha sido necesaria para la elaboración del diseño planteado en este proyecto. Al analizar estos documentos, de acuerdo con la guía de análisis de documentos.

### **3.6. Método de análisis de datos**

El método de procesamiento empleado consistió en la recolección de datos de campo como de documentos, organizándolos para un análisis posterior. El método de análisis de datos y diseño que se han empleado en este trabajo están ampliamente relacionados con los programas que se especializan y se enseñan en la carrera de ingeniería civil como lo son algunos de los principales: S10 Costos y presupuestos, Civil 3D, AutoCAD y MS Project. Los cuales sirven le sirven al diseñador analizar los resultados de manera eficiente y dar validez y una posible solución o toma de decisión con los datos que se procesan en estos programas.

### **3.7. Aspectos éticos**

Este trabajo se toma en cuenta mediante los criterios de ética del colegio de ingenieros del Perú, lo cual expresa que la ética profesional es el conjunto de valores y normas que hacen mejorar el desarrollo de las actividades profesionales (CIP, 2017).

El trabajo también se rige bajo la Ley N° 30220 – Ley Universitaria, aplicada por la Universidad Cesar Vallejo.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Estudio Topográfico

#### Georreferenciación (Realización de controles)

**Tabla 1:** Control horizontal, Coordenadas

Coordenadas Geográficas				
N°	Nombre	Latitud	Longitud(O)	Altura Elipsoidal
1	POL-01-01	7°09'13.19579"	79°26'30.34685"	132.436
Coordenadas UTM				
N°	Nombre	Norte	Este	Altura geoidal
1	POL-01-01	9°208'972.4497"	672,072.65	120.9214

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2:** Control Vertical, Puntos de Control

Puntos de Control			
Nombre	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)
POL-01-01	9,208,972.4497	672,072.6522	120.9214
POL-01-02	9,209,083.1181	671,944.6348	120.6249

Fuente: Elaboración propia



## 4.2. Control Horizontal (poligonal de apoyo)

**Tabla 3:** Resumen de Coordenadas Topográficas del cálculo de la poligonal de Apoyo

PUNTO	COORDENADAS UTM		DESCRIPCION
	NORTE	ESTE	
POL-01-01	9,208,973.720	672,074.522	Punto Geodésico de control
POL-01-02	9,209,084.383	671,947.536	Punto Geodésico de control
POL-01-03	9,209,203.085	672,050.448	Punto de Poligonal de Apoyo
POL-01-04	9,209,158.532	672,106.736	Punto de Poligonal de Apoyo
POL-01-05	9,209,218.899	672,164.623	Punto de Poligonal de Apoyo
POL-01-06	9,209,180.964	672,258.690	Punto de Poligonal de Apoyo
POL-01-07	9,208,963.557	672,652.120	Punto de Poligonal de Apoyo
POL-01-08	9,208,848.325	672,552.456	Punto de Poligonal de Apoyo
POL-01-09	9,208,708.961	672,387.297	Punto de Poligonal de Apoyo

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4:** Control Vertical (RED DE BM)

Punto	Cota	Descripción
BM-01	107.668	Punto BMs
BM-02	107.822	Punto BMs
BM-03	107.83	Punto BMs
BM-04	109.54	Punto BMs
BM-05	112.972	Punto BMs
BM-06	114.008	Punto BMs
BM-07	111.267	Punto BMs
BM-08	113.779	Punto BMs
BM-09	108.764	Punto BMs
BM-10	108.779	Punto BMs

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estudio de Mecánica de Suelos

**Tabla 5:** Resumen del análisis granulométrico

Proyecto "Diseño de Infraestructura Vial Pistas y Veredas, Centro Poblado Pacanguilla, Distrito de Pacanga-Chepén"																					
Fecha	Tramo Km	Muestra N°	Análisis Granulométrico-1/4 que pasa Tamiz											LL	LP	P	Clasificación		CBR 95%	MAX. DENS	HUM. OPT
			2"	1.1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N°4	N° 10	N° 40	N° 100	N° 200				AASHTO	SUCS			
9/10/2020	Este 671935,734 Norte 9209248.935	C-1	100	100	100	100	100	100	99.8	99	98.2	92	59.9	18.58	14.5	4.1	A-2-4(5)	ML-CL	7	1.753	8.63
9/10/2020	Este 672166,685 Norte 9209182.944	C-2	100	100	100	100	100	100	100	100	97.9	86	49	21.17	17.1	4.1	A-4(3)	SM-SC	-	1.859	6.22
9/10/2020	Este 672656.803 Norte 9209072.401	C-3	100	100	100	100	100	100	99.3	97	94.5	88.3	77.5	42	18.1	6.2	A-4(8)	ML-CL	7.2	1.861	12.18
9/10/2020	Este 672486,232 Norte 9209165.271	C-4	100	100	100	100	100	100	99.8	100	95.7	62.6	30.1	18.32	0	NP	A-2-4(0)	SM	-	1.827	9.41
9/10/2020	Este 672343.063 Norte 9209140.900	C-5	100	100	100	100	100	100	99.6	97	93.7	59.5	25.9	17.3	0	NP	A-2-4(0)	SM	8.2	1.794	6.45
9/10/2020	Este 672514,165 Norte 9208877.081	C-6	100	100	100	100	100	100	99.7	99	94.2	53.5	13.2	17.34	0	NP	A-2-4(0)	SM	-	1.8	8.63
10/10/2020	Este 672540,229 Norte 9208710.385	C-7	100	100	100	100	100	100	99.6	99	94.4	57.1	14.4	18.25	0	NP	A-2-4(0)	SM	8	1.78	6.41
10/10/2020	Este 672395,939 Norte 9208894.584	C-8	100	100	100	100	100	100	99.7	99	94.4	53.5	14.7	18.43	0	NP	A-2-4(0)	SM	-	1.765	7.3

Fuente: Elaboración propia

## Resumen del análisis granulométrico

Proyecto "Diseño de Infraestructura Vial Pistas y Veredas, Centro Poblado Pacanguilla, Distrito de Pacanga-Chepén"																					
Fecha	Tramo	Muestra	Análisis Granulométrico-1/4 que pasa Tamiz											LL	LP	P	Clasificación		CBR	MAX.	HUM.
	Km	N°	2"	1.1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N°4	N° 10	N° 40	N° 100	N° 200				AASHTO	SUCS	95%	DENS	OPT
10/10/20	Este 672012.933 Norte 9209049.823	C-9	100	100	100	100	100	100	99.7	99.2	95	62.2	31.1	22.1	17.4	4.7	A-2-4(0)	SM-SC	7	1.755	8.63
10/10/20	Este 672150.500 Norte 9208780.990	C-10	100	100	100	100	100	100	99.7	99.2	95.8	77.2	32.4	21.44	16.9	4.5	A-2-4(0)	SM-SC	-	1.771	7.65
10/10/20	Este 672192.747 Norte 9208576.608	C-11	100	100	100	100	100	100	99.6	96.9	93.9	65.6	24.8	22.13	17.7	4.4	A-2-4(0)	SM-SC	8	1.795	6.19
10/10/20	Este 672230.518 Norte 9208941.781	C-12	100	100	100	100	100	100	99.6	96.8	93.2	48.4	12.3	17.7	0	NP	A-2-4(0)	SM	-	1.786	6.96
n			12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	12	12
MIN			100	100	100	100	100	100	99.3	98.65	93.22	48.4	12.35	17.3	0	-	-	SM-(SC-SC)			
MAX			100	100	100	100	100	100	100	99.92	98.2	92	77.5	42	18.1	-	-	-			

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.4. Estudio de Impacto Ambiental

##### ❖ Impactos positivos y negativos

Se ha considerado las etapas del proyecto más sensibles a corregir durante el proceso constructivo y una vez concluido el mismo. La identificación de los impactos fue desarrollada mediante la Matriz de identificación de impactos, por otro lado, el desarrollo y valoración de los impactos potenciales fue desarrollada en la Matriz de acciones y factores. Los resultados de los impactos positivos y negativos, luego de concluir el estudio de impacto ambiental son:

##### a. Impactos positivos

- Mejoramiento del tránsito vial
- Generación de empleo
- Dinamización de la economía
- Mejora de la calidad de vida

##### b. Impactos negativos

- Afectación de la calidad del aire
- Riesgos en la seguridad personal de los usuarios de la vía.

##### ❖ Valorización del estudio de impacto ambiental

**Tabla 6:** Valorización del estudio de impacto ambiental

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
7	<b>Mitigación ambiental</b>				<b>12,000.00</b>
7.1	Mitigación de Impacto Ambiental	glb	1	12,000.00	12,000.00

Fuente: Elaboración propia

El Presupuesto estimado es de S/. 3,800.00

#### 4.5. Estudio De Tráfico

El conteo de los vehículos fue realizado durante una semana, el valor de este conteo es de 35,552 veh/sem

El índice medio diario semana (IMDS) es de 5,078.86 veh/sem

El índice medio diario anual (IMDA) es de 5,872.47 veh/día.

El EAL final de diseño es el valor de 3710078 EE

#### 4.6. Propuesta de Diseño de Pavimento Rígido

Usando la ESAL de diseño y el CBR mínimo al 80%, tenemos los siguientes parámetros AASHTO para el diseño de pavimento rígido:

**Tabla 7:** parámetros AASHTO para el diseño de pavimento rígido

Parámetros AASHTO	
ESAL	3710078 EE
CBR de diseño	7.57%
Módulo de resiliencia (Mr)	9,330.18 PSI
Factor de Confiabilidad (R)	85%
Estándar Normar Desvíate (Zr)	-1.036
Overall Estándar Desviación (So)	0.35
Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi)	4.3
Índice de Serviciabilidad Final (Pt)	2.5
Diferencia de Índices de Serviciabilidad ( $\Delta$ PSI)	1.8
Transferencia de Carga (J)	2.8

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7. Estructuración del Pavimento

**Tabla 8:** Estructuración del pavimento

Espesor de la Losa Requerido (Df), cm	20
Espesor de la Sub Base, cm	20

Fuente: Elaboración propia

#### 4.8. Presupuesto y Cronograma

**Tabla 9:** Presupuesto Total del proyecto

Ítem	Descripción	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>Obras provisionales</b>	<b>33,512.82</b>
<b>02</b>	<b>Pavimentación</b>	<b>5,863,092.07</b>
02.01	Obras preliminares	173,681.32
02.02	Movimiento de tierras	1,222,153.23
02.03	Pavimento rígido	4,467,257.52
<b>03</b>	<b>Veredas</b>	<b>1,576,297.21</b>
03.01	Obras preliminares	44,490.22
03.02	Movimiento de tierras	564,439.23
03.03	Concreto simple veredas	967,367.76
<b>04</b>	<b>sardineles</b>	<b>211,722.69</b>
<b>05</b>	<b>señalización</b>	<b>181,044.16</b>
05.01	Señalización horizontal	177,030.28
05.02	Señalización vertical	4,013.88
<b>06</b>	<b>Seguridad y salud</b>	<b>9,508.76</b>
<b>07</b>	<b>Mitigación ambiental</b>	<b>12,000.00</b>
	<b>Costo directo</b>	<b>7,887,177.71</b>
	Gastos generales (8%)	630,974.22
	Utilidad (10%)	788,717.77
	<b>Sub-total</b>	<b>9,306,869.70</b>
	Igv (8%)	1,675,236.55
	<b>Total presupuesto</b>	<b>10,982,106.25</b>
	Supervisión (8%)	878,568.50
	<b>Monto total de inversión</b>	<b>11,860,674.75</b>

Fuente: Elaboración propia

SON: ONCE MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA MIL SEIS CIENTOS SETENTA Y CUATRO Y 75/100 SOLES.

El trabajo tiene una duración de 360 días, empezando el día lun 03/08/20 y finalizando el día jueves 29/07/21.

## V. DISCUSIÓN

A partir de los resultados que se han obtenido, se acepta el objetivo general del trabajo, porque con los resultados del CBR de diseño, ESAL, Módulo de resiliencia (Mr), Serviciabilidad y los otros parámetros para exigidos en el diseño de pavimento exigidos en la metodología AASHTO, se elaboró el diseño de infraestructura vial pistas y veredas, Centro Poblado Pacanguilla, distrito de Pacanga – Chapén.

Los resultados de este trabajo guardan relación con el autor Zelada(2019), el cual también desarrolló el diseño de pavimento rígido con la metodología AASHTO, señaló que el CBR de diseño en la subrasante fue del 7% y cuando se tengan un valor similar se debe utilizar un rodillo porque se puede ser un suelo cohesivo, los cálculos del valor ESAL e IMDa son fundamentales para el correcto diseño de pavimento, el ESAL de pavimento rígido del autor fue de  $1.80 \times 10^7$  ejes de 8.2 ton con un nivel de confianza del 90% e Índice de serviciabilidad de 4, el periodo de diseño proyectado fue de 15 años, el periodo de diseño proyectado de este trabajo fue de 20 años.

Así también este trabajo guarda relación con los resultados obtenidos con el autor Rojas (2019), el autor realiza el diseño de infraestructura, utilizando la metodología AASHTO, el autor procesa sus datos en el software de ingeniería AutoCAD Civil 3D 2017, el CBR de diseño es de 8.5% con suelo predominante, el autor recomienda un bombeo del 2% para la estructura de pavimento rígido. En este proyecto también se ha utilizado el software AutoCAD Civil 3D para procesar datos y diseño de planos. El CBR de diseño es del 7.57%, encontrando también un suelo predominante que no necesita mejoramiento.

Así también encontramos que el autor Fontalva (2015) también desarrollo el diseño de pavimento utilizando la metodología AASHTO, encontramos el autor desarrolla su proyecto con un alto volumen de tránsito. El CBR de diseño para la subbase 80%, 40% para la base y 13% para la subrasante con un nivel de confianza del 75%, por otro lado, el autor menciona que, con los datos obtenidos con el CBR, la calidad de suelo estaba en óptimas condiciones y el desarrollo de diseño, traería beneficios a los habitantes de la Avenida

Circunvalación Sector Guacamayo 1ºEtapa. Este proyecto con los resultados del CBR de diseño, también ha encontrado un suelo en óptimas condiciones y coincidiendo con el autor también estamos seguros que una posible ejecución de diseño utilizando la metodología AASHTO traería beneficios económicos y sociales a los Centro Poblado Pacanguilla, Distrito De Pacanga - Chepén

En relación al diseño de pavimento rígido utilizando el método ASSTHO, coincide con Calla (2015), el autor tiene como resultados que el diseño de distribución en altura de las capas para el espesor de la sub-base es de 20 cm y el espesor de la losa concreto es de 16 cm, también menciona que el CBR de diseño es del 11% para la subrasante. En este proyecto el espesor de la sub-base es de 15 cm y el espesor de la losa concreto es de 20 cm, el CBR de diseño es del 7.57%, el nivel de confianza es del 85%.

Este trabajo se enfoca en realizar un diseño de pavimento rígido, utilizando la Metodología ASSTHO, también somos conscientes que el correcto diseño de pavimento traerá como beneficios sociales y económicos en una posible ejecución de este, la finalidad de este estudio se enfoca en llevar una mejor calidad de vida a los pobladores incluidos en el estudio, con diseño de pavimento de alto rendimiento y estable en el tiempo

El trabajo guarda relación con el estudio del autor Mackiewicz (2018), que señala los pavimentos en su periodo de vida, van a mostrar diferentes conductas o cambios en especial en su carpeta asfáltica, como por ejemplo los baches, agrietamientos y otros. Sucede cuando no se ha diseñado correctamente el pavimento, cuando no se realizaron los estudios requeridos y cuando no se utilizaron los materiales adecuados.

Con lo mencionado anteriormente en el estudio de Azwan, Narendranathan, Lee y Rusli (2018) mencionan en su argumento académico que el diseño de pavimento debe estar basado en el rendimiento y la sostenibilidad de este, es importante tener en cuenta las condiciones climáticas y las propiedades de los materiales de construcción, cualquier material que se puede denominar como "no estándar", no debe de utilizarse en el enfoque de diseño de pavimento ya que afecta el rendimiento como es en su rugosidad, rigidez, fricción y textura



de la superficie. Este proyecto ha encontrado como resultados en las propiedades de los materiales para el método AASHTO la resistencia a la compresión del concreto  $F'c$  (kg/cm<sup>2</sup>) el valor de 210, se ha calculado el módulo de elasticidad del concreto  $E_c$  (MPA) 21,494.7 y módulo de rotura  $S'c$  (MPA) 3,46. Este trabajo considera que al respetar los parámetros que son exigidos en la metodología AASHTO lograra obtener un pavimento con alto rendimiento y sostenible en el tiempo.

Los autores Hindrayani y Purwanto (2019), sostienen en su estudio que gestión de la construcción está comenzando a tomar como principal objetivo el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) la cual tiene como esencia el monitoreo del impacto ambiental, este trabajo también ha tomado como objetivo realizar el estudio de impacto ambiental, y también ha determinado impactos positivos e impactos negativos del proyecto.

Tal como es mencionado por los autores Chen y Qian (2020), el desarrollo de los proyectos de inversión, debe ir de la mano con la protección del medio ambiente, el autor coloca de ejemplo al país en donde desarrolla su investigación China el cual nos menciona que actualmente China está desarrollando políticas para los proyectos de construcción tengan un impacto adverso grave que siempre han tenido sobre el medio ambiente. En relación al estudio de los autores, este trabajo también ha tomado medida de mitigación que se encuentran en el Plan de manejo ambiental del proyecto.

Con lo mencionado y relación al Estudio de Impacto Ambiental, el proyecto también coincide con lo señalado en Villalobos y Lozada (2017) donde menciona que uno de los objetivos de todo proyecto es establecer un estudio de impacto ambiental que evalué todas las fases del proyecto, los autores utilizan el Método de Leopoldo para la identificación de impactos, este proyecto también utiliza la Matriz de identificación de impactos ambientales y acciones y factores.

En este proyecto, se utiliza como técnica de observación directa el conteo vehicular con un formato (instrumento 1, anexo 4), el cual forma parte del cálculo final del IMDa, al igual que el autor Núñez (2018) , el cual también

desarrolla el proceso de conteo vehicular de esta manera, el IMDa del autor fue de 472veh/día, el ESAL de diseño fue de 4' 799,997, serviciabilidad de 2 y un CBR de diseño de 7.10%, el proceso de diseño de pavimento rígido utilizando la metodología AASHTO es similar al este proyecto.

Finalmente, el trabajo coincide con los autores Ushakova, Zykova e Ikonnikova (2019), los cuales señalan que los proyectos de inversión que son desarrollados, deben estar enfocados en mejorar las condiciones socioeconómicas de la población y la accesibilidad entre distritos o regiones. Con el tiempo las municipalidades deben evaluar por medio de indicadores socioeconómicos la calidad de vida de la población. Este proyecto en un futuro desarrollo busca mejorar la calidad de vida del centro poblado Pacanguilla.

## VI. CONCLUSIONES

Para la elaboración de diseño de pavimentos, es fundamental utilizar los instrumentos de recolección de datos, en este caso para fueron la observación directa para los estudios de topografía, estudio de impacto ambiental y conteo vehicular y el análisis de documentos para los otros estudios básicos, necesarios para la elaboración del estudio a nivel de expediente técnico.

Al realizar el estudio topográfico para el control horizontal se ha establecido un par de Puntos de Control Georreferenciadas Mediante equipos geodésicos diferenciales de doble frecuencia (GNSS), Obteniendo así el Punto de control Base con el cual se dará Posición al otro punto de Control para el cierre de la poligonal de Apoyo Principal y los valores de las coordenadas y elevación, para obtener el Cuadro Resumen de Coordenadas Topográficas del cálculo de la poligonal de Apoyo. Al desarrollar el estudio de 12 calicatas in situ con muestras alternadas. Según los resultados de los estudios geotécnicos, se determina el CBR final de diseño que fue 7.57% para la subrasante, con el cual concluimos que es un suelo con buenas condiciones y que no necesitara de un amplio mejoramiento. Los suelos existentes evaluados están compuestos por suelos finos, limosos, arcillosos y con depósitos de mezclas de arenas-limos de configuración heterogénea. En relación al estudio de impacto ambiental, en base a los factores de evaluación se concluye que, en un primer lugar, el área va a ser afectada mayormente por el movimiento de tierras, los trabajos de excavación, compactado, relleno entre otros que son necesarios para la construcción. El suelo, las condiciones biológicas y la atmosfera va ser afectada en gran parte por este factor considerado.

Se ha concluido en base al desarrollo del estudio de impacto ambiental, este proyecto traerá impactos positivos para la economía, generación de empleo. Se ha elaborado también el plan de manejo ambiental con la finalidad de recomendar las medidas preventivas de mitigación para garantizar su viabilidad, desde la llegada del personal, materiales, equipos y maquinaria pesada hasta su abandono. Los estudios también han sido valorizados en partidas necesarias para su desarrollo, en una balanza general los impactos positivos superan a los negativos del proyecto,

## **VII. RECOMENDACIONES**

Para realizar el estudio hidrológico, se recomienda contar con la base de datos de las últimas 24 horas como máximo, para obtener una aproximación real de los caudales. Al no considerar datos actuales, el estudio hidrológico puede que no se desarrolle de una manera adecuada

Se recomienda que, al realizar el estudio de tránsito, realizar un horario que esté acorde al movimiento vehicular, para obtener una mejor información sobre los datos que son necesarios para el cálculo del índice medio diario semanal.

Se recomienda que para el análisis de documentos que sirven para identificar los aspectos geomorfológicos y geológicos de la zona, se utilicen las fuentes de confianza que en la mayoría de casos son otorgadas por la municipalidad, los cuales pueden proporcionar los mapas geológicos y geomorfológicos de Pacanguilla.

Durante el proceso de mantenimiento de maquinaria, equipo y capacitación al personal, se recomienda establecer un sistema de Supervisión Ambiental, a fin de garantizar la ejecución de las medidas de mitigación propuestas en el Estudio de Ambiental Respectivo.

Capacitar a los usuarios y beneficiarios de la zona a fin de que sean ellos los que se encarguen de mantener y limpiar las pistas y veredas.

Continuar con la difusión de los temas socio ambientales en la zona del Proyecto, para reforzar de esta manera la sensibilización de la población. Asimismo, las autoridades educativas tienen un gran reto en capacitar a los jóvenes en educación vial y ambiental, a fin de que se familiaricen con estos términos.

## REFERENCIAS

- ÁLVAREZ, Ignacio. Análisis y estudio de la red vial pavimentada de la I Región utilizando el sistema computacional dTIMS. Santiago de Chile: Universidad de Chile facultad de ciencias físicas y matemáticas departamento de Ingeniería Civil. 2008. 8 pp.
- ANGULO, Abigail; SULCA, Henry. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el Área de Producción de thinner en la empresa Corporación Cykron SAC, Villa El Salvador 2019. Lima: Universidad Cesar Vallejo. 2019. 69 pp.
- BERNAL, Cesar A. Metodología de la investigación (Tercera Edición ed.). Bogotá, Colombia: Pearson Education, 2010. 146 pp.
- BERNAOLA, Roberto. Evaluación y determinación del índice de condición del pavimento rígido en la Av. Huancavelica, Distrito Chilca, Huancayo - Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú 2014. 18 pp.
- BLANCO, Carlos; GRUPP Federico y VOIROL Eric. Plan de estudio para la evaluación del comportamiento de un pavimento flexible reforzado con geosintéticos. Revista Ciencia e Ingeniería. 29(1), 2008. Red Universidad de los Andes. 2018 4 pp.
- CALLA, Efraín. Pavimentación de los Jirones Achaya, Manco Capac, Conde de Lemus, Arica y Puno de la Municipalidad Distrital de Caminaca Azángaro. Puno: Universidad Nacional Del Altiplano.2015. 164-165 pp.
- CHEN, Mingsung; QIAN, Wei. Reserach on environmental Impact assessment system of China. Reino Unido: En IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. 3 pp.
- CHURA ZEA, Fredy Aurelio. Mejoramiento de la infraestructura vial a nivel de pavimento flexible de la avenida Simón Bolívar de la ciudad de Arapa–provincia de Azángaro–Puno. Puno: Universidad Nacional Del Altiplano 2014. 11 pp.

- DUWADI, Sheila Rimal y PAGÁN-ORTIZ, Jorge E. Reducción de riesgo a desastres por medio de carreteras resilientes: Un programa de investigación y desarrollo. 2013. 131 pp.
- ERSOZ, Ahmet; PEKCAN, Onur y TEKE, Turker. Crack identification for rigid pavements using unmanned aerial vehicles. Reino Unido: En IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2017. 1-8 pp.
- FONTALBA, Erwin. Diseño de un pavimento alternativo para la avenida circunvalación sector Guacamayo 1 Etapa. Tesis de pre-grado. Valdivia: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería. 2015. 4 pp.
- GOMEZ, Susan. Diseño estructural del pavimento flexible para el anillo vial del óvalo Grau–Trujillo-la Libertad: Universidad Privada Antenor Orrego. 2014. 7 pp.
- GUERRERO, G.; GUERRERO, M. Metodología de la investigación. Serie integral por competencias. Grupo Editorial Patria SA De CV México, DF–San Juan Tlihuaca, 2014.
- HE, Xin, et al. Environmental Protection of Machinery Manufacturing Industry Based on Environmental Protection Concept. Reino Unido: En IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 398, Issue 1, 2018. 3 pp.
- HERNÁN DE SOLMINIHAC, Tampier.; ECHAVEGUREN, Tomás y CHAMORRO, Alondra. Gestión de Infraestructura Vial. 3.ª ed. Santiago de Chile: Ediciones: Universidad Católica de Chile. 2018. 328 pp.
- HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA, P. Investigación científica 6.ª ed. México D.F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. 399 pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

- HINDRAYANI, A., et al. The analysis of relatedness and interaction of impact on using house of quality for some cases as building, housing, and apartment in Indonesia. Reino Unido: En IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2020. 3 pp.
- HUDIEL, Maestro. Diseño y Cálculo Geométrico de viales. 2017. 37 pp.
- LIU, Lu; JING, Genqiang; GUO, Hongbo. Research on Guarantee Technology of Measurement Accuracy of Pavement Damage Detection Equipment. Reino Unido: MS&E, vol. 392, no 6, p. 062018. 2018. 3-8 pp.
- LUBIS, A. S.; MUIS, Z. A.; GULTOM, E. M. The effect of contaminant on skid resistance of pavement surface. Reino Unido: E&ES, vol. 126, no 1, 2018. 2-7pp.
- LUH, Lau Chong, et al. High resolution survey for topographic surveying. Reino Unido: En IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2014. 3 pp.
- LUH, Lau, et al. High resolution survey for topographic surveying. Reino Unido: En IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing. 2014. 2 pp.
- MACKIEWICZ, P. Fatigue cracking in road pavement. En: Proceedings of the IOP onference Series: Materials Science and Engineering, 2018. 2 pp.
- MANUAL DE DISEÑO DE PROYECTOS de desarrollo sostenible por Vigo, Violeta [et al]. Cajamarca-Perú. Asociación Los Andes de Cajamarca, 2019. 29 pp.
- MARTINEZ FILHO, Adauto; VASCONCELLOS, Eduardo. y PAULINO, Humberto. Gestión del tránsito. Buenos Aires: Estudio Bilder. 2014. 12 pp.

- MORA, Andrés; ARGÜELLES SÁENZ, Camilo Alberto. Diseño de pavimento rígido para la urbanización Caballero y Góngora, municipio de Honda-Tolima. Tesis de Licenciatura. Bogotá – Colombia: Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa Especialización en Ingeniería de Pavimentos. 2015.
- NAVAS, Estefanía. Tarjeta Profesional de la Construcción (TPC): operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras 2.ª ed. Málaga: Editorial ICB. 2012. 12 pp.
- NÚÑEZ, Yonel. Propuesta de rehabilitación de pavimento de concreto utilizando sobrecapas de refuerzo en la avenida Todos los Santos de la ciudad de Chota. Cajamarca – Perú: Universidad Nacional de Cajamarca. 2018. 133-136 pp.
- ORTIZ, Birshy; TOCTO, Edixon. Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes-2018. Lambayeque - Perú: En Universidad Cesar Vallejo. 2019. 27 pp.
- PARRY Eric. Pavement. Hoboken - New Jersey: En: John Wiley & Sons, Inc: 2015. 15 pp.
- PLATERO, Gerber. Análisis y diseño de pistas y veredas de los jirones San Bartolomé y Túpac yupanqui del barrio Manto Central del distrito y provincia de Puno. Puno: Universidad Nacional Del Altiplano. 2017. 333 pp.
- QUINTERO-GONZÁLEZ, Julián-Rodrigo. Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible. Ambiente y Desarrollo, 2017, vol. 21, no 40, p. 57-72. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd21-40.citm>. doi: 10.11144/Javeriana.ayd21-40.citm
- REDMOND, Janice; WALKER, Beth. Environmental education and small business environmental activity. Australia: En Australian Journal of



Environmental Education, vol. 27, no 2, 2011. 238-248 pp.

- Revista CTN. Transporte Rodoviário - Por que os pavimentos das rodovias do Brasil não duram? [en línea]. Brasilia: Confederação nacional de transporte. [Fecha de consulta: 20 de marzo de 2020]. Disponible en [https://issuu.com/transporteactual/docs/estudo\\_pavimentos\\_ao\\_duram](https://issuu.com/transporteactual/docs/estudo_pavimentos_ao_duram).
- SALLEH, Mohd Azwan, et al. Performance based pavement design and construction. En IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2019. 3 pp.
- SANTOS, Bertha; ALMEIDA, Pedro G y MAGANINHO, Leonor. Data Collection Methodology to Assess Road Pavement Condition Using GNSS, Video Image and GIS, imagen de video y SIG. En IOP Conference Series: Ciencia e Ingeniería de Materiales. Reino Unido: En IOP Publishing, 2019. 3 pp.
- SHABAN, Alaa M., et al. Effect of Pavement Foundation Materials on Rigid Pavement Response. Reino Unido: En IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2020. 3 pp.
- TAPIA, Juan y VEIZAGA, Romel. Apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de ingeniería de tráfico. Cochabamba, Bolivia: Universidad Mayor de San Simón, 2019. 87 pp.
- USHAKOVA, T.; ZYKOVA, N.; IKONNIKOVA, O. Assessment of the impact of the socio-economic situation on the quality of life of the population of the Arctic zone. En IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing. p. 012083. 2019. 2 pp.
- VILLALOBOS, Miguel; LOZADA, Miguel. Análisis y diseño para la construcción de la vía de evitamiento de la ciudad de Jaén región Cajamarca 2015. Lambayeque: En Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. 2017. 382 pp.
- YAO, Ming y col... Fusing complementary images for pavement cracking

measurements. Reino Unido: Measurement Science and Technology, vol. 26, no 2, pág. 025005. 2015. 4 pp.

- ZELADA, Luis. Diseño de 1 km. de pavimento, carretera Juliaca-Puno (Km 44+ 000–Km. 45+ 000). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2019. 85 pp.
- ZOU, Liyuan; WANG, Hong y SONG, Guiqiu. Impact of road traffic noise on functional connectivity of human brain networks. Reino Unido: En IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2019. 6 pp.
- ZUÑIGA CHEPE, Oscar Eduardo. Diseño de la estructura de pavimento flexible de las Calles comprendidas dentro del Perímetro del Ca. Vrht, Ca. La Paz, Ca. Pachacutec Y Av. Gran Chimu del Distrito de La Victoria–Chiclayo–Lambayeque. Chiclayo: Universidad Señor de Sipán. 2018. 48 p

## ANEXOS

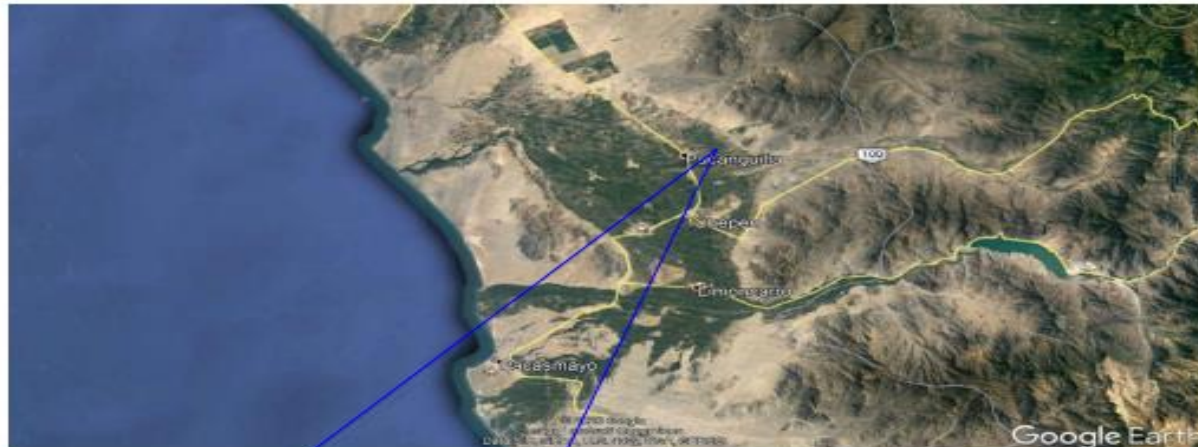
**Anexo 1:** Matriz de operacionalización de variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente: “Diseño de Infraestructura Vial pistas y veredas”	Es el estudio basado en la estructura que se flexiona dependiendo de las cargas que transitan sobre ella.	Las características se exponen en función a la Evaluación de la carpeta asfáltica, base, sub base y sub rasante.	Topografía	Altimetría	Intervalo
				Planimetría	Intervalo
			Hidrología	Precipitación	Razón
				Intensidad de la humedad	Razón
			Estudio de mecánica de suelos	Límites de Atterberg	Razón
				Granulometría	Razón
				Contenido de humedad	Razón
				Sales Solubles Totales	Razón
				Densidad	Razón
				Ensayo CBR: California Bearing Ratio o Valor Relativo de Soporte	Razón
			Estudio Geométrico	Curvas	Razón
				Bombeo	Razón
			Estudio de Impacto Ambiental	Impactos Positivos	Ordinal
				Impactos Negativos	Ordinal
			Estudio de tráfico	Conteo vehicular	Intervalo
			Diseño de pavimentos	Carpeta Asfáltica	Razón
Base	Razón				
Sub-Base	Razón				

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2: Plano de ubicación del proyecto

← PLANO UBICACIÓN LOCALIZACIÓN ESC: 2/2



 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
TÍTULO DEL PROYECTO: <small>INFORME DE INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO          PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO          DE INVESTIGACIÓN</small>	
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD PROVINCIA: CHICLA DISTRITO: CHICLA	
ACCIONES: PLANES: <b>UBICACIÓN - LOCALIZACIÓN</b>	
FECHA: CERRÓN CORDERO, RAÚL GONZÁLEZ MENDOZA SANCHEZ, GONZÁLEZ	
AUTORES: CORREO: TELÉFONO: DISEÑO: PRELADO:	
FECHA: 2020 - 2020	CÓDIGO: <b>UB-01</b>
<b>01/01</b>	



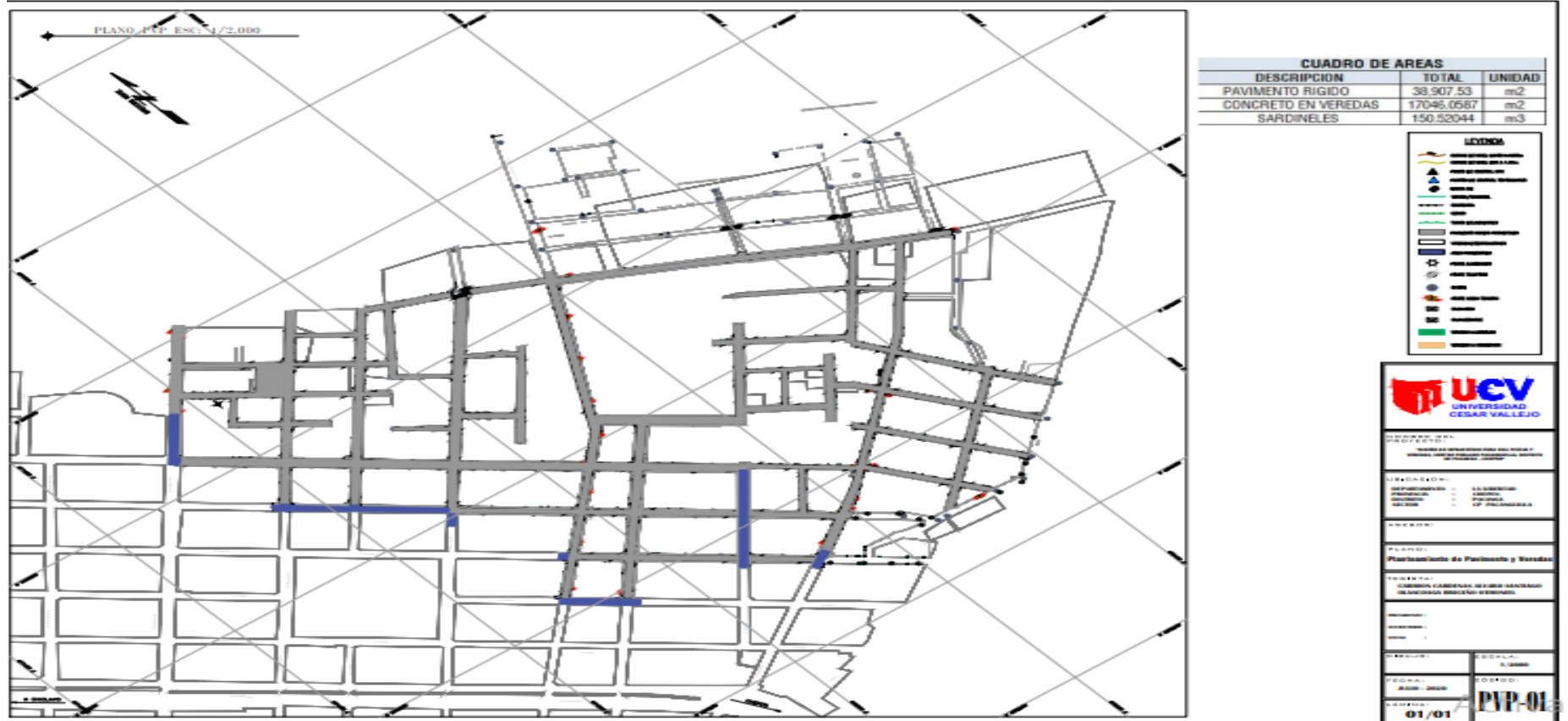


Fuente: Elaboración propia





## Anexo 4: Planteamiento de Pavimento y Veredas.



## Anexo 5 : Certificado de operatividad del GPS diferencial



acnovo

ACNOVO PERÚ SAC  
RUC: 20556516988

### CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD N° 2019-03-1239

CLIENTE:  
CAZU TOPOGRAFIA & CONSTRUCCIONES EIRL.

EQUIPO	RECEPTOR GNSS
MARCA	ACNOVO
MODELO	BX9
SERIAL	W1386779520GM

EQUIPO	RECEPTOR GNSS
MARCA	ACNOVO
MODELO	RX9
SERIAL	W1382779628GEM


FECHA DE MANTENIMIENTO:	01 - MARZO - 2019
FECHA DE VENCIMIENTO:	30 - MARZO - 2020

ACNOVO PERU S.A.C. certifica que el equipo arriba descrito cumple con las especificaciones técnicas de la fábrica y los estándares internacionales establecidos.

En las pruebas efectuadas en Tiempo Real, los equipos se encuentran dentro de las tolerancias del fabricante.

### PRECISIÓN LEVANTAMIENTO GNSS ESTÁTICO

HORIZONTAL	3mm + 0.1 ppm RMS
VERTICAL	3.5mm + 0.1 ppm RMS

CERTIFICADO POR:		FECHA DE EMISIÓN:
ING. LUIS GONZALEZ Gerente Técnico	FIRMA:	01 - MARZO - 2019





## Anexo 6: Certificado de operatividad de la estación total

# COMERCIO & CONSTRUCCIÓN DEL PERÚ EIRL

IMPORTADOR - DISTRIBUIDOR

### Equipos Topográficos:

Estación Total - Teodolitos - Niveles Topográficos - GPS - Trípodes - Prismas - Etc.

## COMERCIO & CONSTRUCCION DEL PERU E.I.R.L.

Chiclayo, 01 octubre de 2019

**CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 16-00164**

### DATOS DEL EQUIPO

Nombre	ESTACION TOTAL	Precision Angular	03"
Marca	LEICA	Metodo	Absoluto, continuo, diametral
Modelo	TS06 PLUS 3"	Precision de distancia	± 1.5mm.x 2ppmxD No prisma: ±2mm.x 2ppmxD
Serie	1374853	Alcance	3500 m.c/01 prisma – No prisma: 500m.
		Enfoque mínimo	1.7 m a infinito

### METODOLOGIA APLICADA Y TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES

Para controlar y calibrar los ángulos se contrastan con un colimador TOPCON con telescopio de 32x en cuyo retículo enfocado al infinito, el grosor de sus trazos está dentro de 01"; que es patronado periódicamente por un teodolito KERN modelo DKM 2A precisión al 01" con el método de lectura Directa-Inversa

Para controlar y calibrar la constante promedio en las Distancias se hacen las mediciones en una base establecida con una Estación Total Marca TOPCON modelo GPT-3002W nueva de precisión en distancia de +/- (2mm + 2 ppm x D) m.s.e. = línea de la medida. El control angular se ejecuta en la base soporte metálica fijada en cimiento específico a influencias del clima y enfocados los retículos al infinito.

Las distancias son medidas con la Estación total instalada en una base fijada en la pared y el prisma estacionado sobre un trípode KERN de bastón centrador en cada punto de control establecido, tomando en consideración la temperatura y la presión atmosférica.

MEDICIONES DE PATRON	MEDICIONES ANGULARES	DIF.
ANG. HZ: 00°00'00" / 180°00'00"	00°00'00" / 180°00'00"	00"
ANG. V: 90°00'00" / 270°00'00"	90°00'00" / 270°00'00"	00"

INCERTIDUMBRE : ANGULARES +/- 05" Distancias +/-03mm

### NORMA APLICADA

Desviación estándar basada en la norma ISO 9001:2000 FM /ISO 14001 para Estación Total GPT-3002W fabricada por TOPCON CORPORATION.

### CALIBRACION Y MANTENIMIENTO

Fecha	Mantenimiento	Calibracion	Observacion
01/10/2019		X	% 100 OPERATIVO

COMERCIO & CONSTRUCCION DEL PERU EIRL	Propietario
COMERCIO & CONSTRUCCION DEL PERU E.I.R.L.	CAZU TOPOGRAFIA & CONSTRUCCIONES EIRL
	RUC: 20600635116

COMERCIO & CONSTRUCCION DEL PERU E.I.R.L.  
 Humberto Vladimir Cueva Campos  
 GERENTE GENERAL



**GARMIN**



**SOKKIA**



San José 428 - Chiclayo

Telf.: 074-236860

Anexo 7: Estudio de Suelos.

<b>REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA</b>	
NORMA : ASTM - D 2100	
	<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO PUEBLADO FACABUSILLA, DISTRITO DE FACABUSILLA - CHERCEN"
	<b>UBICACIÓN:</b> CENTRO PUEBLADO FACABUSILLA, DISTRITO DE FACABUSILLA - CHERCEN
	<b>CALICATA C-1</b>

**PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO**

PROFUNDIDAD (cm)	MUESTRA	CONTENIDO (%)	LÍMITES DE CONSISTENCIA			SIMBOLO DE CLASIFICACIÓN UCCS	DESCRIPCIÓN
			LL	LP	PI		
0-5	ML-CL	14.0%	30.0%	11.0%	4.0%	ML-CL	<p style="text-align: center;"><b>Estado 2</b></p> <p>Estado clasificado en el sistema "USCS", como material "CL" Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas francas, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas "ML" como material limas inorgánicas y arenas muy finas, limosas o arcillas, o limas arcillosas con ligera plasticidad, arenas de color beis claro con una humedad natural de 6.61 %, densidad seca de 1.753 g/cc, óptimo de humedad 8.63 y referido de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Capa de 0.1" (2.5 mm).</p> <p>C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 7.0%</p> <p>C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) 0.1" 8.0%</p> <p>Identificación de del sistema AASHTO, como A 4 (S).</p>
5-10							
10-15							
15-20							
20-25							
25-30							
30-35							
35-40							
40-45							
45-50							
50-55							



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

*[Firma]*

ROBERTO LAZARUSO  
INGENIERO CIVIL  
REG. Nº 11267



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA SAL, PETAS Y MORDAS, CENTRO POBLADO PACAMULLA, DISTRITO DE PACANGA - CUEPES"

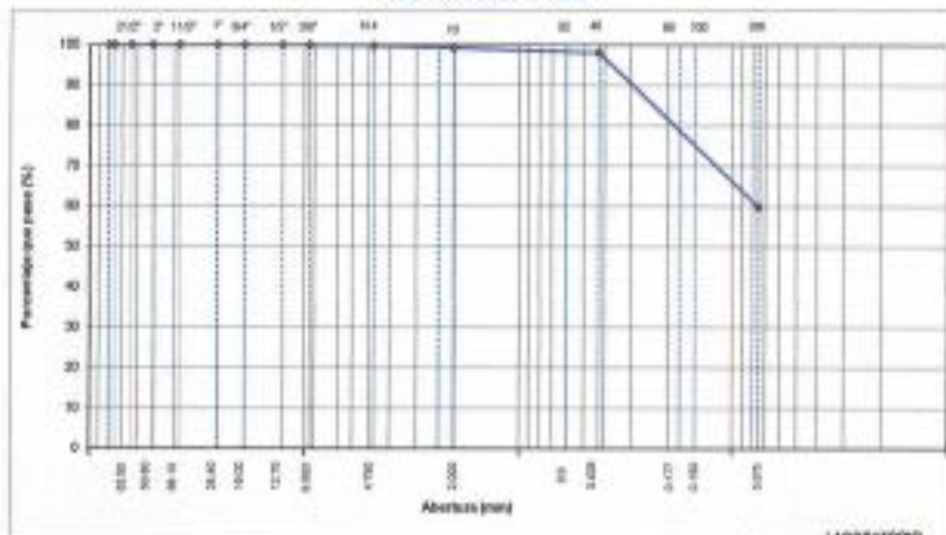
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(NORMA: MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTOS	HECHO POR :	GSE
ELEMENTO :	PAVIMENTO Y VEREDAS	NO. RESP. :	GSE
ESTRATO :	GR-1 (20%)	FECHA :	06/06/2020

SUBMUESTRA :	EXTRADO Y MUESTREADO DE CALICATA	TUBO DE MUESTRA :	
PESO KM :		PESO MUESTRA :	308.0 g
GRANULOMETRÍA :	0-1	FRACCIÓN SICA :	308.0 g
GRANULOMETRÍA :	0-1	FRACCIÓN (M) :	0.08 - 1.50

TAMIZ	ABERTURA (mm)	RETEÑO	RETEÑO (%)	RETEÑO (g)	RETEÑO (g)	RETEÑO (%)	RETEÑO (g)	RETEÑO (%)	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	90.00								
2"	50.800								
2 1/2"	63.500								% Pasa Material #4 : 97.8%
2"	50.800								% Pasa Material #4 : 97.8%
1 1/2"	38.100								Límite Líquido (LL) : 35.8
1"	25.400								Límite Plástico (LP) : 11.1
3/4"	19.000								Índice Plastico (PI) : 4.1
1/2"	12.500								Clasificación (USCS) : ML-CL
3/8"	9.500					100.0			Grav. (ASTM) : 4.4 (3)
Nº 4	4.750	3.3	0.2	0.2	96.9				
Nº 8	2.360								
Nº 10	2.000	10.0	0.5	0.5	89.5				Coeficiente de Homogeneidad (H) : 0.8
Nº 15	1.180								Índice Orgánico
Nº 20	0.850								Índice de Consistencia
Nº 30	0.600								Índice de Líquido
Nº 40	0.425	24.30	1.2	1.8	86.2				Descripción del SC
Nº 60	0.250								
Nº 80	0.175								
Nº 100	0.150	128.58	6.3	8.0	92.0				OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	670.00	32.1	42.1	57.9				
< Nº 200	PM600	1201.20	99.9	100.0					

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



Observaciones:

LABORATORIO  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC



*[Firma]*  
INGENIERO CIVIL  
Nº DE REG. PROF. 17382



	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN

### CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO

(NORMA NTC E 106, ASTM D 2216)

ESTRUCTURA	: INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	HECHO POR	: G.R.R
ELEMENTO	: PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 008 - 1.00 m	FECHA	: 9 Jun-20

MATERIAL	: EXTENSO Y MUESTREO DE CALICATA	CALICATA	: C-1
PROF. (M)	:	MUESTRA	: M-1
		PROF. (M)	: 0.00 - 1.00

NUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	533.1			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr)	500.0			
PESO DE CAPSULA (gr)	0.0			
PESO DEL AGUA	33.1			
PESO DE SUELO SECO	500.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	6.61			

PROMEDIO % DE HUMEDAD : 6.6

Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

  
 HONORABLE CARRERA PROFESIONAL DE INGENIEROS EN  
 INGENIERIA CIVIL  
 No. 017738

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>PROYECTO:</b> <b>"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGUILLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"</b>

### LIMITE DE CONSISTENCIA

(NORMA MTC E 190, ASTM D4218, AASHTO T99; MTC E 111, ASTM D4218, AASHTO T99)

<b>ESTRUCTURA :</b> INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	<b>HECHO POR :</b> G.R.R
<b>ELEMENTO :</b> PAVIMENTO Y VEREDAS	<b>ING. RESP. :</b> H.C.R
<b>ESTRATO :</b> 0.25 - 1.50 m	<b>FECHA :</b> 04/04/20

<b>MATERIAL :</b> EXTRADO Y MOSTREO DE CALICTA	<b>CALICITA :</b> C-1
<b>PROCESINA :</b>	<b>MUESTRA :</b> M-1
	<b>PROFUNDIDAD :</b> 0.20 - 1.50

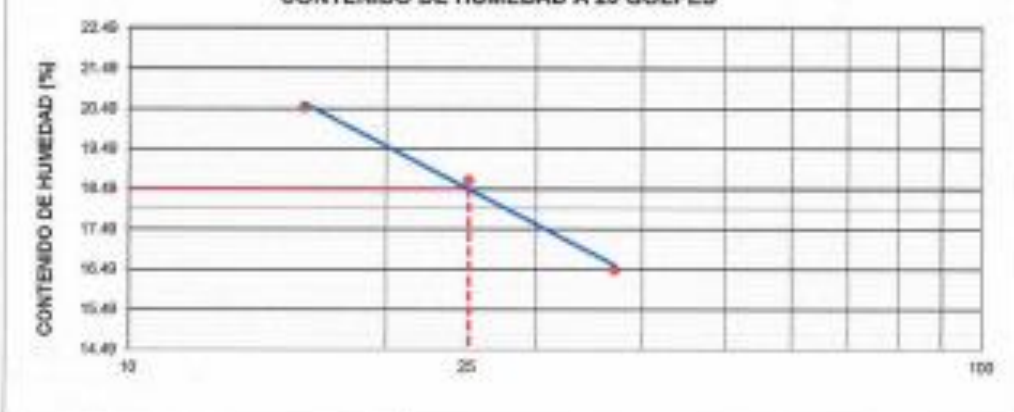
#### LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		1	2	3	
PESO TARRO + SUELO HEMEDO	(g)	49.43	49.61	51.12	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	47.03	46.73	48.07	
PESO DE AGUA	(g)	1.40	1.88	2.95	
PESO DEL TARRO	(g)	35.31	35.67	38.53	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.49	8.89	10.47	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	(%)	16.43	16.71	20.53	18.58
NUMERO DE COLPES		37	25	19	25.00

#### LIMITE PLASTICO

N° TARRO		19	20	
PESO TARRO + SUELO HEMEDO	(g)	20.47	20.29	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	20.23	19.87	
PESO DE AGUA	(g)	0.44	0.42	
PESO DEL TARRO	(g)	17.33	16.93	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	3.08	2.92	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	(%)	14.57	14.33	

#### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	18.5
LIMITE PLASTICO	14.5
INDICE DE PLASTICIDAD	4.1

Observaciones:

**LABORATORIO**  
**INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.S**  
  
 TECNICO LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.S  
 INGENIERO EN  
 REG. Nº 17267



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANILLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CHEPEM"

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**

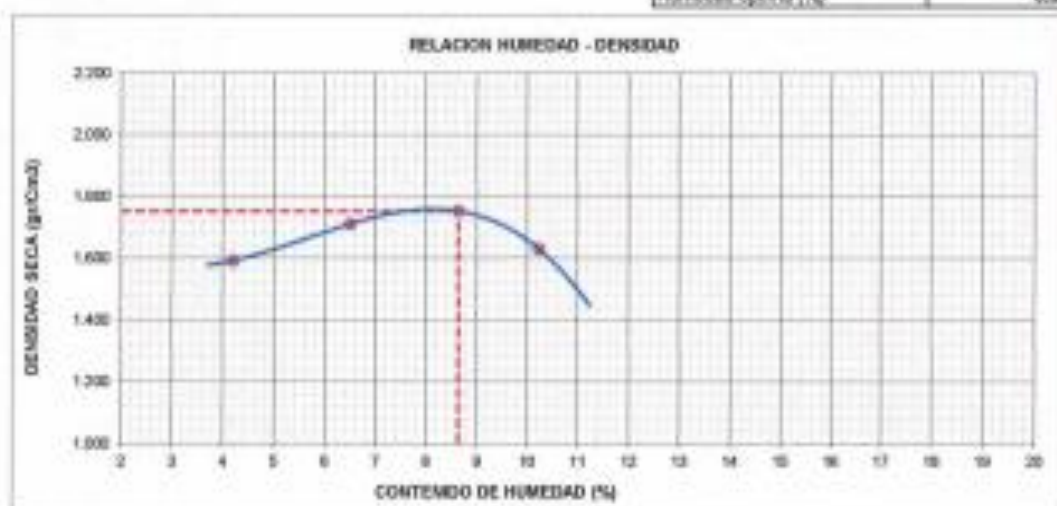
(MTC E - 116, ASTM D-1557, AASHTO - T-99)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	HECHO POR :	O.R.R.
CAMBIOS :	PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP. :	R.C.R.
ESTRATO :	0.90 - 1.50 m	FECHA :	04Jun-2020

MATERIAL :	EXTENSO Y MUESTREO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
PROG. (KM.) :		PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
CALICATA :	C-1		

METODO DE COMPACTACION : A

Peso suelo + molde	gr	5315	5455	5525	5433	
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1422	1562	1632	1540	
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.66	1.82	1.90	1.80	
Recipiente N°						
Peso del cuale húmedo+tara	gr	437.6	426.0	360.4	495.0	
Peso del cuale seco + tara	gr	420.0	400.0	300.0	440.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	17.6	26.0	60.4	45.0	
Peso del cuale seco	gr	420.0	400.0	300.0	440.0	
Contenido de agua	%	4.28	6.50	8.83	10.23	
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.892	1.711	1.763	1.838	
				Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )		1.763
				Humedad óptima (%)		8.83



Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC

*[Handwritten Signature]*  
INGENIERO CLAUDIO BELLAVACCA  
INGENIERO CIVIL  
REG. C. N. 17283



LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO Y MATERIAS PLASTICAS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO  
PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORMA (C.B.R.)  
NORMAS E-102, ASTM D 153, ASTM D 1583

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y VEREDAS	USO DEL PISO :	C.B.R.
ELEMENTO :	PAVIMENTO Y VEREDAS	NO. DE PISOS :	110.0
ESPESOR :	200 - 150 mm	VEGETACION :	9.9m - 200
MATERIAL :	SETONDO Y SUBSTRATO DE CALICATA	GRANULOMETRIA :	M - 1
PROB. (NO.) :		PROFUND. (M.) :	0.30 - 1.50
CONDICIONES :	C-1		

COMPACTACION

Tabla N°	1	2	3
Carga N°	8	8	8
Orden por carga N°	20	20	20
Condición de la muestra	NO SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Tierra húmeda (g)	1200	1191	1143
Peso de molde (g)	787	784	777
Peso del suelo húmedo (g)	493	497	429
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	213	215	212
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.30	2.30	2.02
Tasa (M <sup>3</sup> )			
Peso suelo húmedo + aire (g)	753	754	761
Peso suelo seco + aire (g)	702	670	700
Peso de arena (g)			
Peso de agua (g)	77	77	61
Peso del molde seco (g)	704	693	700
Contenido de humedad (%)	8.25	8.27	8.40
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.178	2.098	2.000

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DESI.		EXPANSION		DESI.		EXPANSION		DESI.		EXPANSION	
			mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%		
09/06/2020	09:00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10/06/2020	09:00		11.000	0.410	11.000	3.121	36.800	2.184	181.000	2.500	108.000	1.207	107.000	1.207
11/06/2020	09:00		20.000	1.422	20.000	3.204	181.000	2.500	108.000	1.207	107.000	1.207	107.000	1.207
12/06/2020	09:00		34.000	2.114	34.000	3.962	181.000	2.500	108.000	1.207	107.000	1.207	107.000	1.207
13/06/2020	09:00		50.000	3.604	50.000	3.962	181.000	2.500	108.000	1.207	107.000	1.207	107.000	1.207

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STANDA kg/cm <sup>2</sup>	SOL DE N°				MOL DE N°				MOL DE N°			
		CARGA		CYBERCIBER		CARGA		CYBERCIBER		CARGA		CYBERCIBER	
		(Med. 100)	kg	kg	%	(Med. 100)	kg	kg	%	(Med. 100)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		16	4.7			11	3.3			12	3.6		
1.278		20	5.2			30	7.7			16	4.7		
1.905		20	5.2			23	5.8			20	5.0		
1.548	30.431	20	5.2	4.7	10	27	6.7	4.7	0	20	5.0	3.0	0
1.414		16	4.7			32	7.8			28	6.9		
1.080	105.681	44	9.7	9.7	0	27	6.8	6.8	0	33	7.7	7.7	0
0.150		48	11.2			44	10.2			33	8.1		
1.020		32	7.8			30	7.4			18	4.4		
0.140													
11.700													

Observaciones



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

INGENIERO DE SISTEMAS DE INGENIERIA  
MAGISTER EN INGENIERIA  
REG. C. O. P. N. 17267





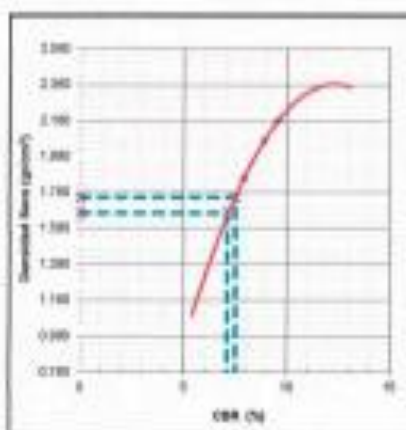
LABORATORIO DE PUELOS DE CONCRETO Y FUNDACIONES

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO  
PACANGILLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEREP"

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

(NORMA: BTC E-132, AGHITO T-163, ASTM D 1533)

ESTRUCTURA	: INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	MEDIO POR	: C.B.R.
ELABORADO	: PLATIFORME	IND. TEMP.	: 26°C
ESTRATO	: (0.0 - 1.50 m)	FECHA	: 24-01-20
MATERIAL	: EXTENDIDO Y MUESTREO DE CALICATA	MUESTRA	: M-1
PROG. (SR)	: 1	PROFUND. (m)	: 0.05 - 1.50
CALICATA	: 0.1		



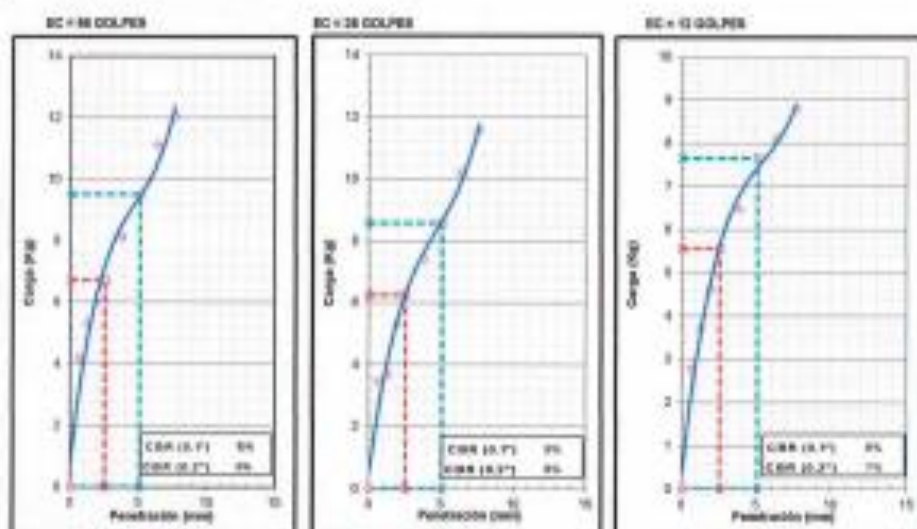
METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557  
 MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.703  
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 6.85  
 95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.600

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	13
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	11

RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 8 (%)  
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 7 (%)  
 Valor Espesado a 8 golpes por capa = 2.28%

OBSERVACIONES:



Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES SAC

HERNÁNDEZ LINO EDUARDO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Q. N° 77262



## REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA

NORMA : ASTM - D 2100



**PROYECTO:**  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO  
PACANGUILLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

UBICACIÓN: CENTRO POBLADO PACANGUILLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN

**CALICATA 02**


### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO

# FORMA 00000

PROFUNDIDAD (m)	ARENERIA	CONTENIDO W <sub>50</sub>	LÍMITES DE CONSISTENCIA			SIMBOLO(S) / CLASIFICACIÓN SUCS	DESCRIPCIÓN
			LL	LP	IP		
0.00	SM-SC						
0.20							
0.40							
0.60							
0.80							
1.00							
1.20							
1.40							
1.60							
1.80			68%	37%	17%	41%	SM - SC



LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC

  
 TECNICO RESPONSABLE  
 ING. DOMINGO GARCÍA  
 R.O.C. N° 77267



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PEQUEÑA Y VEREDAS, CENTRO POBLADO FACANABUENA, DISTRITO DE FACANABUENA - CHERES"

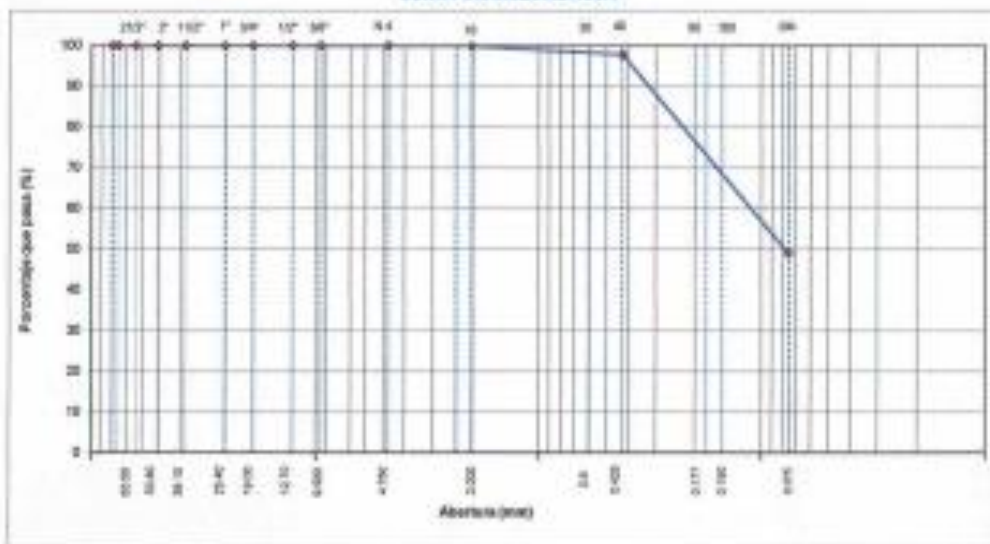
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(NORMA: NTC 5107, ASTM D422, AASTHO T88)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y VEREDAS	HECHO POR :	G.S.B.
ELEMENTO :	PAVIMENTO Y VEREDA	ING. RESP. :	G.S.B.
ESTRATO :	000 - 100 m	FECHA :	06/03/2020

MATERIAL :	EXTRADO Y MUESTREO DE CALICATA	VOLUMEN (LITROS) :	
PROB. (N°) :		PESO (KGS) :	1800 g
CLASIFIC. :	C-2	PROCTUR (KGS) :	1800 g
SUBSTR. :	M-1	PROCTUR (LIT) :	0.00 - 1.50

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDA	PESO PASADO	RETENIDO (g)	RETENIDO (% PAS)	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3 1/2"	89.25						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						% Peso Material <#> 0.0%
2"	50.800						% Peso Material <#> 100.0%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL) : 31.0
1"	25.400						Límite Plástico (LP) : 17.1
3/4"	19.000						Índice Plasticidad (PI) : 14.0
1/2"	12.500						Clasificación (SUCC) : MS(M)
3/8"	9.500				100.0		Clasificación (AASHTO) : A-4 (A)
N° 4	4.750	0.0	8.0	0.0	100.0		
N° 5	3.350						
N° 10	2.000	1.5	3.1	0.1	99.9		Contenido de Humedad (%) : 3.00
N° 15	1.180						Materia Orgánica : -
N° 20	0.840						Índice de Consistencia : -
N° 30	0.600						Índice de Liquidez : -
N° 40	0.425	36.20	2.0	2.1	97.9		Desviación del (C) : -
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 100	0.150	219.20	13.0	14.0	86.0		OBSERVACIONES :
N° 200	0.075	607.80	27.0	28.0	88.0		
+ N° 200	PONDO	686.10	40.0	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA




Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC

*[Signature]*  
INGENIERO CIVIL  
REG. Nº 17267

	<b>LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS</b>
	<b>PROYECTO:</b> <b>"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"</b>

### CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO

(NORMA NTC E 108, ASTM D 2216)

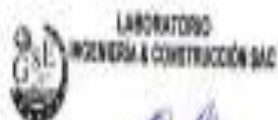
<b>ESTRUCTURA</b>	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	<b>HECHO POR</b>	D.R.M
<b>ELEMENTO</b>	PAVIMENTO Y VEREDAS	<b>ING. RESP.</b>	H.C.F
<b>ESTRATO</b>	(0.00 - 1.50 m)	<b>FECHA</b>	9-jun-20

<b>MATERIAL</b>	EXTRACCION Y MUESTREO DE CALCATA	<b>CALCATA</b>	C-3
<b>PROG. (M.)</b>		<b>MUESTRA</b>	M-1
		<b>PROF. (M.)</b>	0.00 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	415.4			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr)	400.0			
PESO DE CAPSULA (gr)	0.0			
PESO DEL AGUA	15.4			
PESO DE SUELO SECO	400.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	3.80			

**PROMEDIO % DE HUMEDAD :**      **3.9**

**Observaciones:**



  
 HENRY ANTONIO BUSTAMANTE  
 INGENIERO CIVIL  
 R.O.C. N° 7702



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

### LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA NTC E 116, ASTM D4318, AASHTO T99, NTC E 115, ASTM D4318, AASHTO T99)

ESTRUCTURA : INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEatonAL	HECHO POR : GRR
ELEMENTO : PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP. : HCR
SUBRATO : 200 - 1.20 m	FECHA : 8 Jun 20

MATERIAL : EXTRADO Y MUESTREO DE CALICATA	CALICATA : C-2
PROGRAMA :	MUESTRA : M-1
	PROFUNDIDAD : 3.00 - 1.00

#### LIMITE LIQUIDO

Nº TARRO		4	5	6	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	49.62	49.87	51.38	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	47.00	46.78	48.67	
PESO DE AGUA	(g)	1.82	2.11	2.42	
PESO DEL TARRO	(g)	36.51	36.87	38.50	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.49	9.89	10.47	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	19.08	21.33	23.11	21.17
NUMERO DE GOLPES		30	25	17	26.00

#### LIMITE PLASTICO

Nº TARRO		19	20		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	20.64	20.37		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	20.03	19.87		
PESO DE AGUA	(g)	0.91	0.66		
PESO DEL TARRO	(g)	17.03	16.95		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	3.08	2.92		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	17.00	17.10		

#### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



#### CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	21.2
LIMITE PLASTICO	17.1
INDICE DE PLASTICIDAD	4.1

Observaciones:



LABORATORIO  
GENERAL DE CONSTRUCCION SAC

ING. HENRIQUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. O.R. 2018





LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POSLADO PACANGULLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**

(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-99)

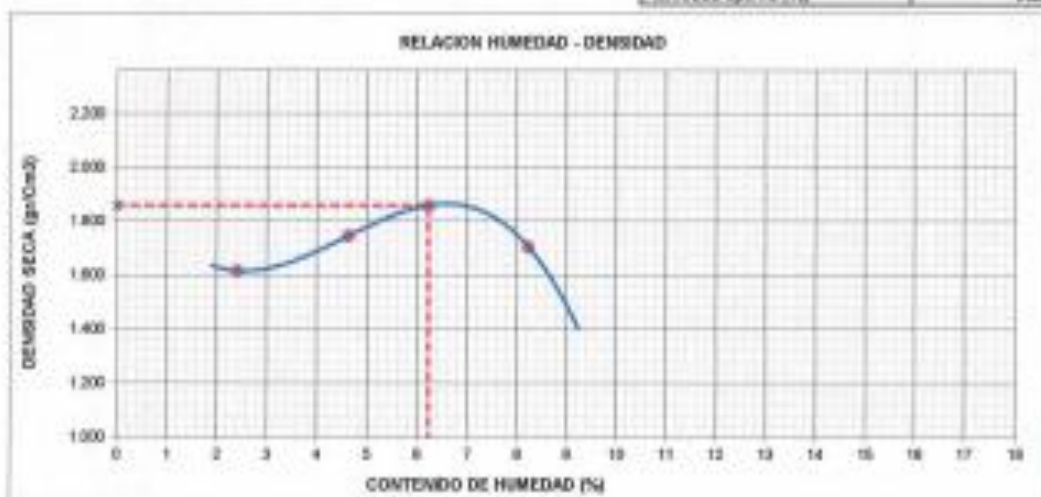
ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	HECHO POR :	G. R. H.
CANTERA :	PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP. :	H. C. B.
ESTRATO :	0.00 - 1.50 m	FECHA :	0-jun-2020

MATERIAL :	EXTRAI DO Y REESTRUCURADO DE CALICATA	MUESTRA :	W - 1
PROD. (PM) :		PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
CALICATA :	0-2		

**METODO DE COMPACTACION : A**

Peso suelo + molde	g	5313	5456	5595	5475
Peso molde	g	3883	3883	3893	3893
Peso suelo húmedo compactado	g	5417	5565	5692	5582
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857
Peso volumétrico húmedo	g	1.85	1.83	1.97	1.85
Recipiente N°					
Peso del suelo húmedo + tara	g	438.1	418.5	1007.0	524.9
Peso del suelo seco + tara	g	420.0	400.0	948.0	495.0
Tara	g				
Peso de agua	g	10.1	18.5	59.0	29.9
Peso del suelo seco	g	420.0	400.0	948.0	495.0
Contenido de agua	%	2.40	4.63	6.22	6.23
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.816	1.745	1.888	1.795

Densidad relativa (g/cm<sup>3</sup>) : 1.859  
Humedad óptima (%) : 6.22



Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC

*[Handwritten Signature]*  
RESPONSABLE ADMINISTRATIVO  
INGENIERO CIVIL  
RUC 20101010101

<b>REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA</b>	
NORMA : ASTM - D 2-168	
	<b>PROYECTO:</b> "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACABGUILLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPER"
	<b>UBICACIÓN:</b> CENTRO POBLADO PACABGUILLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPER
	<b>CALICATA C-3</b>

### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO

PROFUNDIDAD	SUELO	CONTEN. HUM. W <sub>50</sub>	LÍMITES DE CONSISTENCIA			SÍMBOLO(S) / CLASIFICACIÓN SUCS	DESCRIPCIÓN
			LL	LP	SP		
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							
1.60							
1.70							
1.80							
1.90							
2.00							
2.10							
2.20							
2.30							
2.40							
2.50							
2.60							
2.70							
2.80							
2.90							
3.00							
3.10							
3.20							
3.30							
3.40							
3.50							
3.60							
3.70							
3.80							
3.90							
4.00							
4.10							
4.20							
4.30							
4.40							
4.50							
4.60							
4.70							
4.80							
4.90							
5.00							
5.10							
5.20							
5.30							
5.40							
5.50							
5.60							
5.70							
5.80							
5.90							
6.00							
6.10							
6.20							
6.30							
6.40							
6.50							
6.60							
6.70							
6.80							
6.90							
7.00							
7.10							
7.20							
7.30							
7.40							
7.50							
7.60							
7.70							
7.80							
7.90							
8.00							
8.10							
8.20							
8.30							
8.40							
8.50							
8.60							
8.70							
8.80							
8.90							
9.00							
9.10							
9.20							
9.30							
9.40							
9.50							
9.60							
9.70							
9.80							
9.90							
10.00							

Estrato 2

Estrato clasificado en el sistema "SUCS", como material "CL" "Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas finas, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas "ML" como material limas inorgánicas y arenas muy finas, limosas o arcillas, o limas arcillosas con ligera plasticidad, arenas de color rojo oscuro con una humedad natural de 13.45 %, densidad seca de 1.961 g/cc, óptimo de humedad 12.18 y referido de la Mínima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm).

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1' 7.2%

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) 0.1' 8.8%

Identificación de del sistema AASHTO, como A - 4 (6).


**LABORATORIO INGENIEROS Y CONSTRUCCIÓN SAC**  
  
**INGENIERO CIVIL EDUARDO W. BUSTOZA**  
**REG. OF. N° 77267**



	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>PROYECTO:</b> <b>"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, POSTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACAMAYLLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"</b>

### CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO

(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

ESTRUCTURA	: INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	HICHO POR	: G.S.E
ELEMENTO	: PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50 m	FECHA	: 04-08-20

MATERIAL	: ESTRATO Y SUBESTRATO DE CALICATA	CALICATA	: C-2
PROF. (CM.)	:	MUESTRA	: M-1
		PROF. (CM.)	: 0.00 - 1.00

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CÁPSULA	513.5			
PESO SUELO SECO + CÁPSULA (gr.)	480.0			
PESO DE CÁPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	60.5			
PESO DE SUELO SECO	480.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	13.45			

PROMEDIO % DE HUMEDAD : 13.5

Observaciones:


**LABORATORIO**  
**INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.**  
  
 Ing. CARLOS ALBERTO GARCÍA RIVERA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.O.P. 7720



	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>PROYECTO:</b> <b>"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"</b>

### LIMITE DE CONSISTENCIA

(NORMA NYC E 119, ASTM D4318, AASHTO T99; NYC E 111, ASTM D6198, AASHTO T98)

ESTRUCTURA : INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	HECHO POR : C.S.R
ELEMENTO : PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP. : H.C.R
ESTRATO : (0.50 - 1.50 m)	FECHA : 8 Jun 20

MATERIAL : ESTRATO Y MUESTREO DE CALICATA	CALICATA : C-3
PROFUNDIDAD :	MUESTRA : M-1
	PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO					
N° TIRRO		7	8	9	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	48.80	51.25	51.73	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	48.75	49.52	48.37	
PESO DE AGUA	(g)	1.04	2.83	2.78	
PESO DEL TARRO	(g)	38.91	35.87	36.50	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.25	11.68	15.47	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	(%)	22.30	24.28	25.35	24.32
NÚMERO DE GOLPES		37	25	18	25.00

LIMITE PLASTICO					
N° TARRO		18	20		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	20.58	20.38		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	20.03	19.87		
PESO DE AGUA	(g)	0.55	0.52		
PESO DEL TARRO	(g)	17.03	18.86		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	3.80	2.82		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	(%)	14.33	17.81		



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	24.3
LIMITE PLASTICO	15.1
INDICE DE PLASTICIDAD	6.2

Observaciones:

**LABORATORIO**  
**INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
  
 INGENIERO CIVIL EN OBRAS DE  
 INFRAESTRUCTURA  
 REG. C. O. P. 17287



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y FERRAMENTAS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGUILLA,  
(DISTRITO DE PACAMBA - CHEPEM)"

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**

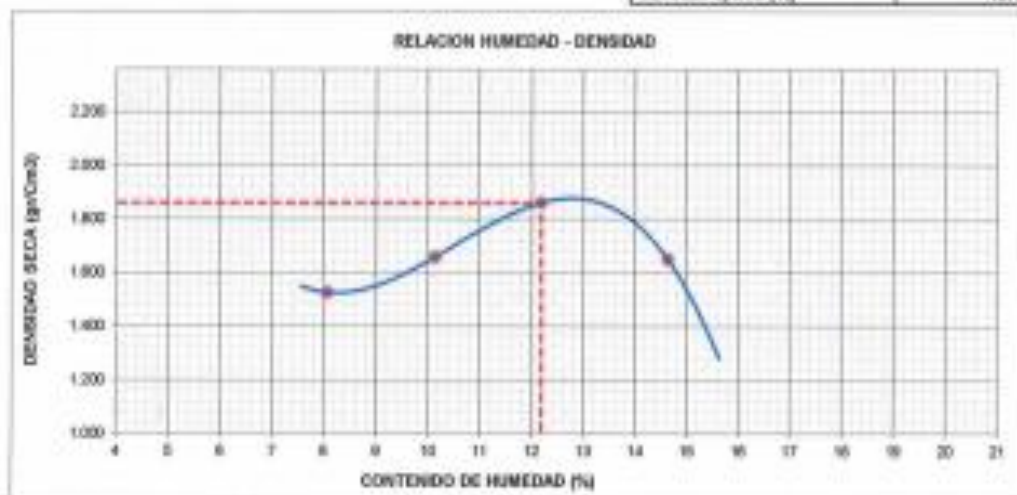
(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-193)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	HECHO POR :	G.R.R
CANTERA :	PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	(0.00 - 1.00 m)	FECHA :	09jul-2020

MATERIAL :	EXTRADO Y MUESTREO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
PROF. (M.) :		PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.00
CALICATA :	C-3		

**METODO DE COMPACTACION : A**

Peso suelo + molde	gr	5308	5458	5532	5515
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893
Peso suelo húmedo compactado	gr	1415	1565	1739	1622
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857
Peso volumétrico húmedo	gr	1.65	1.83	2.00	1.89
Recipiente N°					
Peso del suelo húmedo + tara	gr	430.1	418.5	739.0	515.8
Peso del suelo seco + tara	gr	398.0	380.0	632.0	450.0
Tara	gr				
Peso de agua	gr	32.1	38.5	77.0	65.8
Peso del suelo seco	gr	398.0	380.0	632.0	450.0
Contenido de agua	%	8.08	10.14	12.18	14.63
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.826	1.888	1.861	1.851
Densidad máxima (g/cm <sup>3</sup> )					1.861
Humedad óptima (%)					12.18



Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

*[Handwritten Signature]*  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.º N.º 37267

	LABORATORIO DE ENLACE DE CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>PROYECTO:</b> <b>"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACAMCULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEM"</b>

**RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.S.R.)**  
(NORMA MTC 5-132, ANEXO T-105, ASTM D 1585)

<b>ESTRUCTURA</b>	INFRAESTRUCTURA VIAL Y VEREDAS	<b>MÓDULO PUN</b>	0.400
<b>ELEMENTO</b>	PAVIMENTO Y VEREDAS	<b>IND. AREA</b>	11 C.P.
<b>ESTRATO</b>	B.00 - T.00 (a)	<b>TECNA</b>	3.000 - 3.000

<b>MATERIAL</b>	EXTRADO Y MANTENIMIENTO DE CALIFORNIA	<b>GRANDEZA</b>	10 - 1
<b>PRIMA (PR)</b>		<b>PROPUNDA (M)</b>	4.000 - 1.000
<b>CALICATA</b>	0.0		

**COMPACTACION**

Módulo 10'	4			6			8		
	30			30			30		
Capas por capa 10'	06			06			06		
Condición de la muestra	NO SATURADA			NO SATURADA			NO SATURADA		
Peso de molde + Tierra húmeda (g)	12000			12000			11600		
Peso de molde (g)	8000			7900			7800		
Peso del suelo húmedo (g)	4000			4100			3800		
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2700			2700			2700		
Cantidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.481			1.519			1.407		
Tasa (1%)									
Peso suelo húmedo + Aire (g)	3600			3600			3600		
Peso suelo seco + Aire (g)	3000			3000			2900		
Peso de agua (g)	600			600			700		
Peso de agua seco (g)	400			400			400		
Peso de humedad (%)	15.00			15.00			24.14		
Cantidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.320			1.320			1.222		

**EXPANSION**

CURVA	SEDA	TIEMPO	DIAL			EXPANSION			DIAL			EXPANSION			DIAL			EXPANSION			
			mm	mm	%	mm	mm	%	mm	mm	%	mm	mm	%	mm	mm	%				
0096-0008	10-00		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000		
0096-0008	10-00		26.000	2.600		26.000	2.600		27.000	2.700		27.000	2.700		27.000	2.700		27.000	2.700		
1196-0008	10-00		43.000	4.300		43.000	4.300		44.000	4.400		44.000	4.400		44.000	4.400		44.000	4.400		
1196-0008	10-00		63.000	6.300		63.000	6.300		64.000	6.400		64.000	6.400		64.000	6.400		64.000	6.400		
1196-0008	10-00		80.000	8.000		80.000	8.000		81.000	8.100		81.000	8.100		81.000	8.100		81.000	8.100		
				2.362	2.36%		2.362	2.36%		2.371	2.37%		2.371	2.37%		2.371	2.37%		2.371	2.37%	

**PENETRACION**

PENETRACION	CARGA	SEDA	MÓDULO N°						MÓDULO N°						MÓDULO N°							
			CARGA			CORRECCION			CARGA			CORRECCION			CARGA			CORRECCION				
			mm	kg	%	mm	kg	%	mm	kg	%	mm	kg	%	mm	kg	%	mm	kg	%		
0.000	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		
0.625	12	2.8		12	2.8		12	2.8		12	2.8		12	2.8		12	2.8		12	2.8		
1.250	16	3.7		16	3.7		16	3.7		16	3.7		16	3.7		16	3.7		16	3.7		
1.875	22	4.9		22	4.9		22	4.9		22	4.9		22	4.9		22	4.9		22	4.9		
2.500	28	6.3		28	6.3		28	6.3		28	6.3		28	6.3		28	6.3		28	6.3		
3.125	36	8.1		36	8.1		36	8.1		36	8.1		36	8.1		36	8.1		36	8.1		
3.750	43	9.7		43	9.7		43	9.7		43	9.7		43	9.7		43	9.7		43	9.7		
4.375	50	11.3		50	11.3		50	11.3		50	11.3		50	11.3		50	11.3		50	11.3		
5.000	57	12.9		57	12.9		57	12.9		57	12.9		57	12.9		57	12.9		57	12.9		
5.625																						
6.250																						
6.875																						
7.500																						
8.125																						
8.750																						

Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

*[Firma]*  
INGENIERO CIVIL ESPECIALIZADO  
INSTRUMENTADO  
Reg. C. P. N° 77287



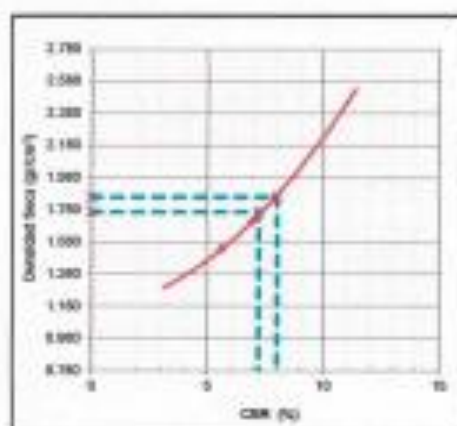
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGALLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

(NORMA: MTC E-102, AASHTO T-193, ASTM D 1583)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	HECHO POR :	G.R.R
ELEMENTO :	PLATAFORMA	ING. RESP. :	H.O.R
ESTRATO :	(0.50 - 1.50 m)	FECHA :	0 Jun 20
MATERIAL :	ESTRATO Y MUESTRAO DE CALICATA	MUESTRA :	M-1
PROG. (KM) :		PROFUND. (M) :	0.00 - 1.50
CALICATA :	C-3		



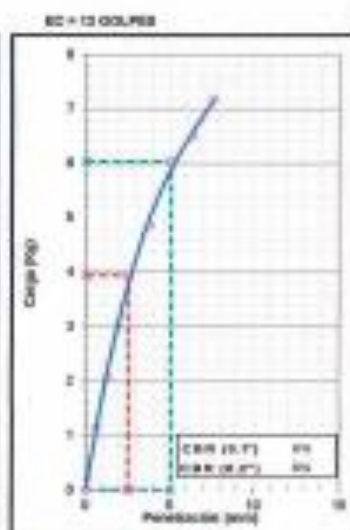
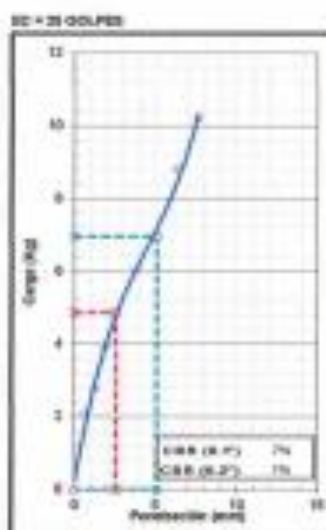
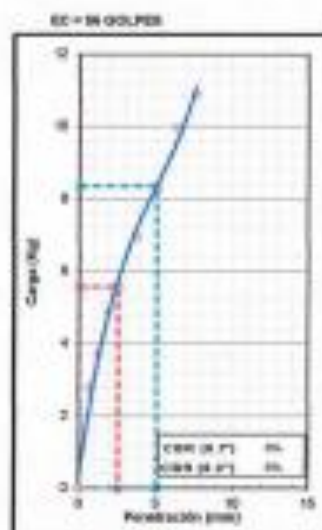
METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557  
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.801  
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 12.18  
 98% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.700

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.7%	8.8
C.B.R. al 98% de M.D.S. (%)	8.7%	7.2

RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 8 (%)  
 Valor de C.B.R. al 98% de la M.D.S. = 7 (%)  
 Valor Expansión a 58 Golpes por caper = 2.95%

OBSERVACIONES:



OBSERVACIONES:



LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC

Verificación: [Signature]  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.º N.º 17357



## REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA

NORMA : ASTM - D 2100



PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACARUITILLA,  
DISTRITO DE PACARMA - CUSCO"

UBICACIÓN: CENTRO POBLADO PACARUITILLA, DISTRITO DE PACARMA - CUSCO

CALICATA N° 04

### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO

PROFUNDIDAD	MUESTRA	CONTENIDO (M%)	LÍMITES DE CONSISTENCIA			SÍMBOLO/ CLASIFICACIÓN SUCS	DESCRIPCIÓN
			LL	LP	IP		
0.0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400 410 420 430 440 450 460 470 480 490 500 510 520 530 540 550 560 570 580 590 600 610 620 630 640 650 660 670 680 690 700 710 720 730 740 750 760 770 780 790 800 810 820 830 840 850 860 870 880 890 900 910 920 930 940 950 960 970 980 990 1000	SM	65%	14.5%	6.0%	SC	SM	Este suelo clasificado en el sistema "SUCS", "SM" Arena limosa, mezcla de arena y limo, de bajo contenido de humedad natural de 4.51 % densidad seca de 1.827 g/cc, óptimo de humedad 9.41 Identificación de del sistema AASHTO, como A- 2-4 (S).



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

\_\_\_\_\_  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. Nº 11282



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO FRANCISCA, DISTRITO DE  
PACARSA - DEPSM

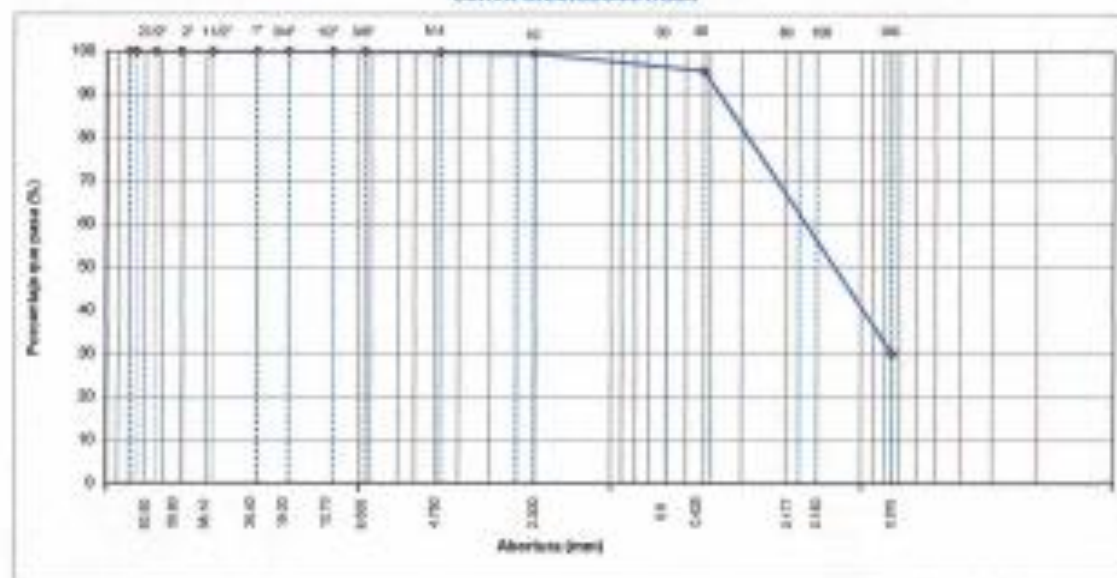
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(NORMA: MTC E 167, ASTM D422, ASTM 100)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL VEREDAS	HECHO POR :	G.S.M.
ELEMENTO :	PAVIMENTO Y VEREDA	ING. RESP. :	H.C.H.
ESTRATO :	0.30 - 1.20 m	FECHA :	09/05/2020

MATERIAL :	ESTRATO Y MUESTREO DE CALICATA	CANTIDAD MUESTRO :	
PROG. 608 :		PAQUETE MUESTRA :	1000.0 g
CALICATA :	C-4	FRACCIÓN MUESTRA :	1000.0 g
MUESTRA :	M-1	ENCUENTRO (M) :	0.00 - 1.50

TAMIZO	ABERTURA (mm)	POSO (g)	POSO (%)	ACUMULADO (g)	ACUMULADO (%)	ESPECIFICACIONES	DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA
5 1/2"	80.00					A	
2"	76.200						
2 1/2"	63.500						% Pasa Material = 0 0.0%
2"	50.800						% Pasa Material = 0 0.0%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL) : 68.2
1"	25.400						Límite Plástico (LP) : 14
3/4"	19.000						Índice Plasticidad (PI) : 54
1/2"	12.500						Clasificación (USCS) : SM
3/8"	9.500				100.0		Clasificación (ASTM) : A-2.1.1.1
Nº 4	4.750	2.3	0.2	97.7	99.8		
Nº 6	2.500						
Nº 10	2.000	3.2	0.2	94.5	99.6		Coeficiente de Homogeneidad (Cu) : 4.82
Nº 15	1.180						Módulo Organicidad
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia
Nº 30	0.600						Índice de Líquido
Nº 40	0.425	50.70	4.9	49.8	95.7		Descripción del EC
Nº 50	0.300						
Nº 60	0.250						
Nº 100	0.150	487.00	35.1	14.9	62.6		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	499.00	32.5	12.4	30.1		
< Nº 200	FONDO	402.33	30.3	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC

*[Firma manuscrita]*  
HELENA PATRICIA VARGAS RAMÍREZ  
INGENIERA CIVIL  
REG. Nº 12267

	<b>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</b>
	<b>PROYECTO:</b> <b>"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"</b>

### CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO

(NORMA MTC E 198, ASTM D 2216)

<b>ESTRUCTURA</b> :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	<b>HECHO POR</b> :	G.A.R.
<b>ELEMENTO</b> :	PAVIMENTO Y VEREDA	<b>ING. RESP.</b> :	H.C.R.
<b>ESTRATO</b>	0.00 - 1.50 m	<b>FECHA</b> :	04 Jun 20

<b>MATERIAL</b> :	ESTRATO Y MUESTREO DE CALICATA	<b>CALICATA</b> :	C-4
<b>PROG. (KM.)</b> :		<b>MUESTRA</b> :	M-1
		<b>PROF. (M.)</b> :	0.00 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	367.3			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (g.)	360.0			
PESO DE CAPSULA (g.)	0.0			
PESO DEL AGUA	17.3			
PESO DE SUELO SECO	360.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	4.8			

**PROMEDIO % DE HUMEDAD :**      **4.8**

**Observaciones:**

**LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
  
**INGENIERO CIVIL  
REG. CPN 77267**



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CHEPEM"

### LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA MTC E 118, ASTM D4318, AASHTO T99; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T98)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	HECHO POR :	S.R.R.
ELEMENTO :	PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP. :	H.C.R.
ESTRATO :	(0.00 - 1.30 m)	FECHA :	8/05/20

MATERIAL :	EXTRADO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-4
PROFUNDIDAD :		MUESTRA :	M-1
		PROFUNDIDAD :	0.30 - 1.50

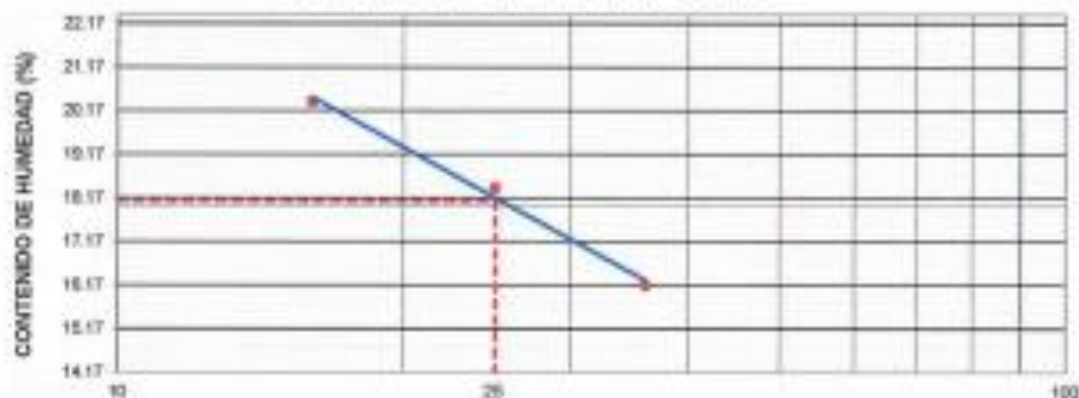
#### LIMITE LIQUIDO

Nº TAPRO		10	11	12	
PESO TAPRO + SUELO HUMEDO	(g)	50.89	49.81	50.81	
PESO TAPRO + SUELO SECO	(g)	48.35	47.63	48.59	
PESO DE AGUA	(g)	1.98	1.98	2.05	
PESO DEL TAPRO	(g)	38.31	38.87	38.50	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	15.40	15.75	10.00	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	18.17	18.40	20.38	18.32
NUMERO DE GOLPES		36	25	16	25.07

#### LIMITE PLASTICO

Nº TAPRO				
PESO TAPRO + SUELO HUMEDO	(g)			
PESO TAPRO + SUELO SECO	(g)			
PESO DE AGUA	(g)			
PESO DEL TAPRO	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)			

#### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	18.3
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

*[Signature]*  
INGENIERO EN CONSTRUCCION  
PROFESIONAL  
REG. C. O. N.º 7787



	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>PROYECTO:</b> <b>"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACAMIGUILLA, DISTRITO DE PACANZA - CHEPÓN"</b>

### ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

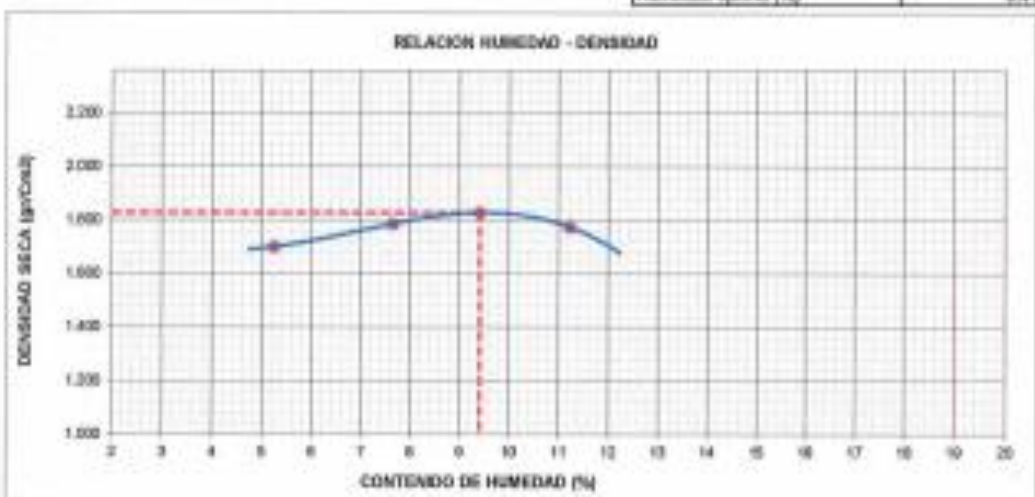
(MTC E - 113, ASTM D-1557, AASHTO - T-99)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	HECHO POR :	G.R.R
CANTERA :	PAVIMENTO Y VEREDAS	ROL. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	(0.00 - 1.50 m)	FECHA :	8 Jun 2020

MATERIAL :	EXTRAYO Y MUESTREO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
PROG. (KM) :		PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
CALICATA :	C-4		

<b>METODO DE COMPACTACION : A</b>
-----------------------------------

Peso suelo + molde	gr	5426	5541	5606	5584	
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1533	1648	1713	1691	
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.79	1.92	2.00	1.97	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo + tara	gr	366.3	430.6	437.8	444.9	
Peso del suelo seco + tara	gr	350.0	400.0	400.0	400.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	16.3	30.6	37.8	44.9	
Peso del suelo seco	gr	350.0	400.0	400.0	400.0	
Contenido de agua	%	4.24	7.65	9.41	11.33	
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.700	1.786	1.827	1.774	
						Densidad máxima (g/cm <sup>3</sup> )
						Humedad óptima (%)
						1.827
						9.41



Observaciones:

**LABORATORIO**  
**INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
  
**REPUBLICA DOMINICANA**  
**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS**  
**REG. OF. N° 77267**

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA

NORMA : ASTM - D 2100

	PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO PUEBLADO PACARAYILLA, DISTRITO DE PACARAYILLA - CUSCO"
	UBICACIÓN: CENTRO PUEBLADO PACARAYILLA, DISTRITO DE PACARAYILLA - CUSCO
	<b>CALICATA N° 05</b>

### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO

F 1034 0000

PROFUNDIDAD	MUESTRA	CONTENIDO %W	LÍMITES DE CONSISTENCIA			SMBROGIA/ CLASIFICACION SUCS	DESCRIPCION
			LL	LP	W		
0.00							Material de relleno sanitario
4.00		12.7%	11.3%	60%	UF	SM	<p style="text-align: center;"><b>Estrato 2</b></p> <p>Estrato clasificado en el sistema "SUCS", como material "SM" Arena limosa, mezcla de arena y limo arenas de color marrón oscuro con una humedad natural de 5.23 %, densidad seca de 1.794 g/cc, óptima de humedad 6.45 y retención de la Mínima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm).</p> <p>C.B.R. al 95% de M.D.S. (% 0.1" 8.0%</p> <p>C.B.R. al 100% de M.D.S. (% 0.1" 10.0 %</p> <p>Identificación de del sistema AASHTO, como A 2 - 4 (B).</p>
 <p style="text-align: right;">LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</p> <p style="text-align: right;"><i>[Firma]</i></p> <p style="text-align: right;">HELENA GARCIA ROSADO INGENIERO CIVIL REG. Nº 11287</p>							



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANILLA, DISTRITO DE PACANGA - DREPE"

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

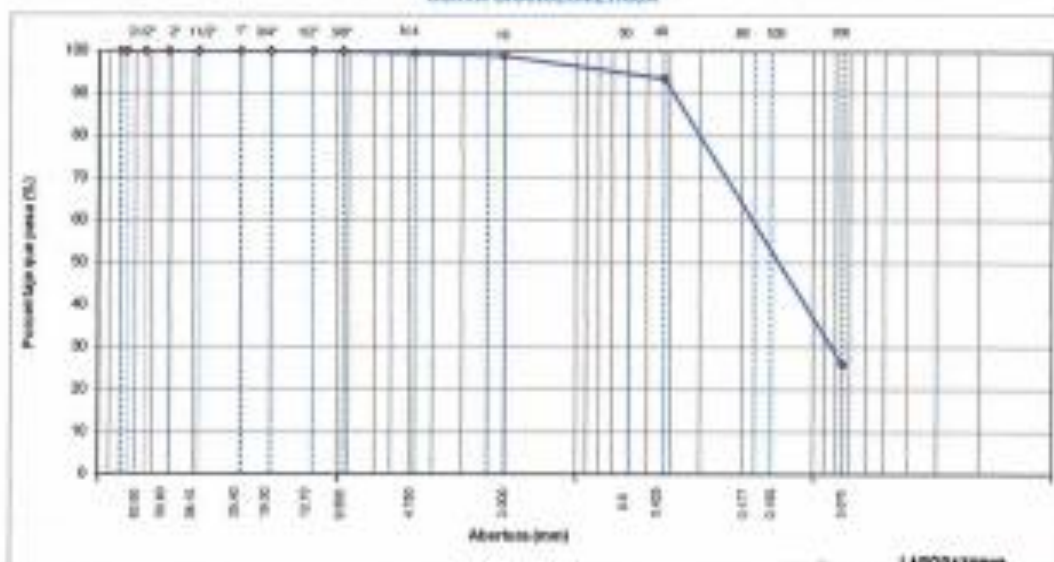
(NORMA: MTC E 107, ASTM D422, ASTM D75)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTOS	HECHO POR :	G.S.E
ELEMENTO :	PAVIMENTO Y VEREDA	NO. RESP. :	11.01
ESTRATO :	(30 - 120)	FECHA :	08/08/2010

MATERIAL :	EXTRADO Y SELECCIONADO DE CALZADA	TAMAÑO MÁXIMO :	
PROB. KM :		TIPO PRUEBA :	1000 G
CANTIDAD :	0.5	FRACCIÓN SICA :	1000 G
RESERVA :	00 - 1	FRACCIÓN S.C. :	0.00 - 1.50

TAMIZO	ABERTURA (mm)	RETEÑO (g)	POCEROS (g)	RETEÑO (g)	PROBETA (g)	EFECTIVIDAD (%)	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	90.00						
2"	50.00						
2 1/2"	63.50						% Pasa Material +4 : 8.6%
2"	50.80						% Pasa Material +4 : 39.6%
1 1/2"	38.10						Límite Líquido (LL) : 27.3
1"	25.40						Límite Plástico (LP) : 10
3/4"	19.00						Índice Plastico (PI) : 17
1/2"	11.75						Clasificación (A.C.S.) : 054
3/8"	9.50				100.0		Clasif. (ASTM) : 4.2.4 (1)
Nº 4	4.75	8.3	0.4	8.4	98.0		
Nº 8	2.36						
Nº 10	2.00	0.1	0.8	1.1	98.9		Contenido de Humedad (W) : 4.00
Nº 20	0.85						Moisture Organic
Nº 30	0.60						Índice de Consistencia
Nº 40	0.425	70.00	5.2	8.3	99.7		Índice de Líquido
Nº 50	0.300						Desarrollo del (C)
Nº 60	0.250						
Nº 100	0.150	499.00	34.2	46.5	59.5		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	400.00	33.8	74.1	25.9		
< Nº 200	FONDO	377.70	26.8	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

ING. CARLOS ALBERTO BOLAÑOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Of. N° 77267

	<b>LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS</b>
	<b>PROYECTO:</b> <b>"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO**  
 (NORMA MTC E 100, ASTM D 2216)

<b>ESTRUCTURA :</b> INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	<b>HECHO POR :</b> G.R.R
<b>ELEMENTO :</b> PAVIMENTO Y VEREDAS	<b>ING. RESP. :</b> H.G.R
<b>EXTRATO :</b> (0.00 - 1.00 m)	<b>FECHA :</b> 9 Jun 20

<b>MATERIAL :</b> EXTRINCO Y MUESTREO DE CALICATA	<b>CALICATA :</b> 0-5
<b>PROG. (KM) :</b>	<b>MUESTRA :</b> M-1
	<b>PROF. (M) :</b> 0.00 - 1.00

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	420.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	400.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	20.0			
PESO DE SUELO SECO	400.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.0			

**PROMEDIO % DE HUMEDAD :** 5.0

**Observaciones:**

**LABORATORIO**  
**INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC**  
  
**PROYECTO: INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. Nº 71267**





LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

### LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA MTC E 110, ASTM D698, AASHTO T99; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T200)

ESTRUCTURA : INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	HECHO POR : G.P.R.
ELEMENTO : PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP. : H.C.R.
ESTRATO : 0.05 - 1.50 M	FECHA : 0-jun-20

MATERIAL : EXTRADO Y MUESTREO DE CALICHA	CALICHA : 0-5
PROCESO :	MUESTRA : M-1
	PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50

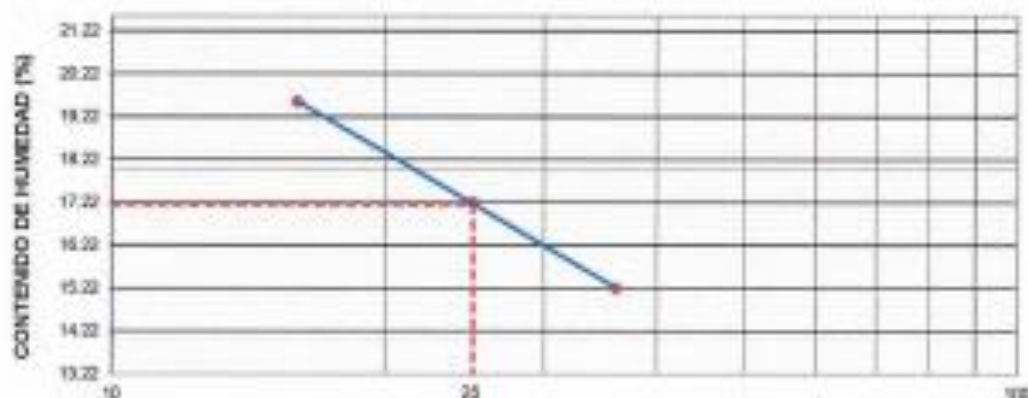
#### LIMITE LIQUIDO

N° TAPRO		13	14	15	
PESO TAPRO + SUELO HUMEDO	(g)	50.08	49.38	50.80	
PESO TAPRO + SUELO SECO	(g)	45.98	47.55	48.02	
PESO DE AGUA	(g)	1.53	1.84	1.88	
PESO DEL TAPRO	(g)	35.01	35.07	35.00	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.06	10.68	10.12	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	19.23	17.23	19.57	17.34
NUMERO DE GOLPES		30	25	18	25.87

#### LIMITE PLASTICO

N° TAPRO				
PESO TAPRO + SUELO HUMEDO	(g)			
PESO TAPRO + SUELO SECO	(g)			
PESO DE AGUA	(g)			
PESO DEL TAPRO	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)			

#### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	17.3
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC

INGENIERO CIVIL ESPECIALIZADO  
NOTIFICADO  
Reg. Of. N° 17383



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO  
PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEM"

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORMA (C.B.R.)  
(NORMA MTC 8-132, AGOSTO 7-98, 42760-D-1992)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL TIPO FORMAL	MECANISMO :	12-R/R
ELEMENTO :	PAVIMENTO Y VEREDAS	MATERIAL :	11-CR
ENTRADA :	8.0 - 1.0(-)	FECHA :	04-06-2008
MATERIAL :	EXTRACTO Y BASTURADO DE CALICHA	SUBSTRATO :	16-1
PROB. (N°) :		PROBANDO (N°) :	005 - 150
CLASIFIC. :	C.O.		

COMPACTACION

	7	8	9
Capas (N°)	2	2	2
Capas (cm)	10	10	10
Objetivo para agua (%)	96	92	91
Condición de la muestra	NO SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Tierra húmeda (kg)	12136	12178	12270
Peso de molde (kg)	5111	5110	5194
Peso del suelo húmedo (kg)	7025	7068	7076
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2133	2136	2134
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	3.298	3.296	3.327
Tasa (CP)			
Peso suelo húmedo + tara (kg)	443.4	427.9	420.1
Peso suelo seco + tara (kg)	290.8	280.9	280.9
Peso de tara (kg)			
Peso de agua (kg)	152.6	147.0	139.2
Peso de suelo seco (kg)	290.8	280.9	280.9
Contenido de humedad (%)	5.20	5.32	5.32
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.399	1.398	1.407

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DEAL	EXPANSION		DEAL	EXPANSION		DEAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
09/06/2008	12:00		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000	
10/06/2008	12:00		0.000	0.152		0.000	0.224		0.000	0.100	
11/06/2008	12:00		0.000	0.305		0.000	0.448		0.000	0.200	
12/06/2008	12:00		0.000	0.458		0.000	0.601		0.000	0.300	
13/06/2008	12:00		0.000	0.611		0.000	0.754		0.000	0.400	
				0.466	0.15%		0.441	0.27%		0.000	0.00%

PENETRACION

PENETRACION	CARGA STAND	SOLER N°				SOLER N°				MUEDE N°			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	kg/cm <sup>2</sup>	mm	kg	kg	%	mm	kg	kg	%	mm	kg	kg	%
0.000	0	0	0			0	0			0	0		
0.075	10	3.7				3.7	2.8			0	3.4		
0.150	20	4.6				4.6	3.5			0	3.9		
0.225	30	5.6				5.6	4.0			0	4.0		
0.300	40	6.6	1.0	10	15	6.6	5.0	2.6	8	1.7	3.9	1.9	8
0.375	50	7.6	1.0	10	15	7.6	5.7	3.1	1	3.1	4.0	1.9	8
0.450	60	8.6	1.0	10	15	8.6	6.4	3.7	1	3.7	4.6	2.0	8
0.525	70	9.6	1.0	10	15	9.6	7.1	4.3	1	4.3	5.1	2.1	8
0.600	80	10.6	1.0	10	15	10.6	7.8	4.9	1	4.9	5.6	2.2	8
0.675	90	11.6	1.0	10	15	11.6	8.5	5.5	1	5.5	6.1	2.3	8
0.750	100	12.6	1.0	10	15	12.6	9.2	6.1	1	6.1	6.6	2.4	8
0.825	110	13.6	1.0	10	15	13.6	9.9	6.7	1	6.7	7.1	2.5	8
0.900	120	14.6	1.0	10	15	14.6	10.6	7.3	1	7.3	7.6	2.6	8
0.975	130	15.6	1.0	10	15	15.6	11.3	7.9	1	7.9	8.1	2.7	8

Observaciones:



LABORATORIO  
HORMERA & CONSTRUCCION SAC

REVISADO POR:  
ING. GUSTAVO WAGNER  
ING. OSCAR DIAZ  
ING. GUSTAVO DIAZ



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO FACANGULLA,  
DISTRITO DE FACANGA - CUSCO"

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**

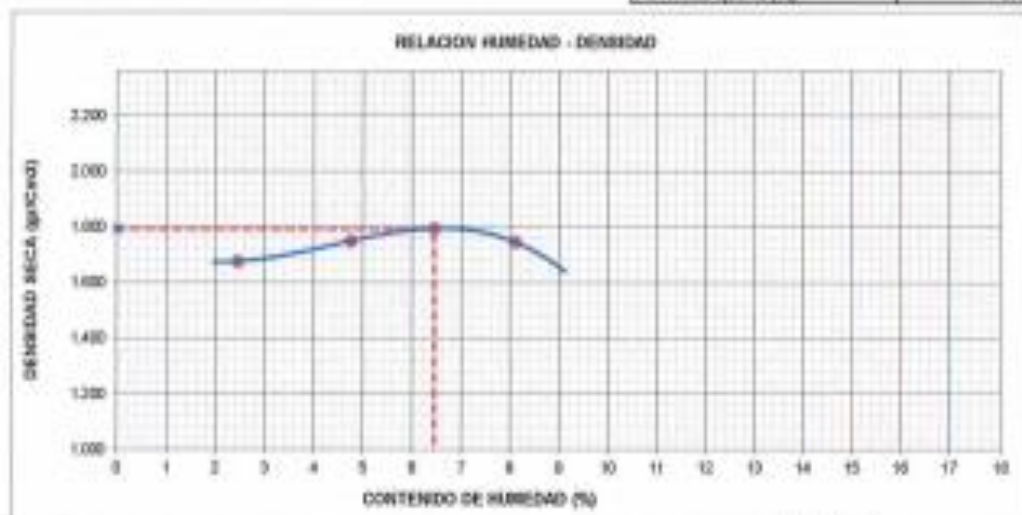
(MTC - 113, ASTM D-1557, AASHTO - T-193)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	HECHO POR :	G.R.B
CAMBIERA :	PAVIMENTO Y VEREDAS	SOL. RESP. :	H.C.B
ESTRATO :	(0.00 - 1.00 m)	FECHA :	8 de 2020

MATERIAL :	EXTRADO Y MUESTREO DE CALICATA	MUESTRA :	M-1
PROG. (KM) :		PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.00
CALICATA :	C.B		

**METODO DE COMPACTACION : A**

Peso suelo + molde	gr	5365	5454	5538	5519
Peso molde	gr	3993	3993	3993	3993
Peso suelo húmedo compactado	gr	1472	1571	1637	1617
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857
Peso volumétrico húmedo	gr	1.72	1.83	1.91	1.88
Recipiente N°					
Peso del suelo húmedo + tara	gr	358.6	419.0	425.8	432.5
Peso del suelo seco + tara	gr	350.0	400.0	400.0	400.0
Tara	gr				
Peso de agua	gr	8.6	19.0	25.8	32.5
Peso del suelo seco	gr	350.0	400.0	400.0	400.0
Contenido de agua	%	2.45	4.75	6.45	8.12
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.477	1.790	1.794	1.748
				Densidad máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1.794
				Humedad óptima (%)	6.45



Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAE

HECHO Y VERIFICADO EN  
MUESTRO CIVIL  
Reg. G. N. 22287

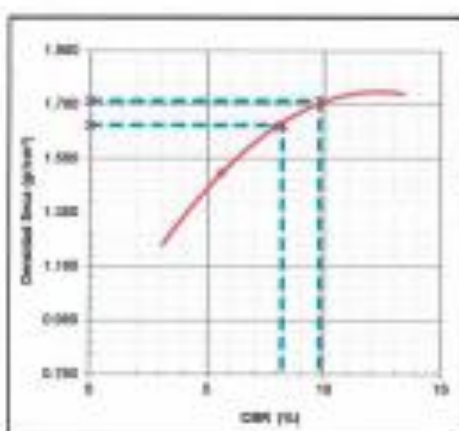


LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO  
PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

**RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)**  
(NORMA : MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PLANTAL	HECHO POR :	G.S.E
ELEMENTO :	PLATAFORMA	SOL. RESP. :	S.C.R
ESTRATO :	(00 - 1.20 m)	FECHA :	09-01-20
MATERIAL :	EXTRADO Y REGISTRADO DE CALICATA	SUBSTRATA :	M. 1
PROD. (CM.) :		PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.00
CALICATA :	C-8		



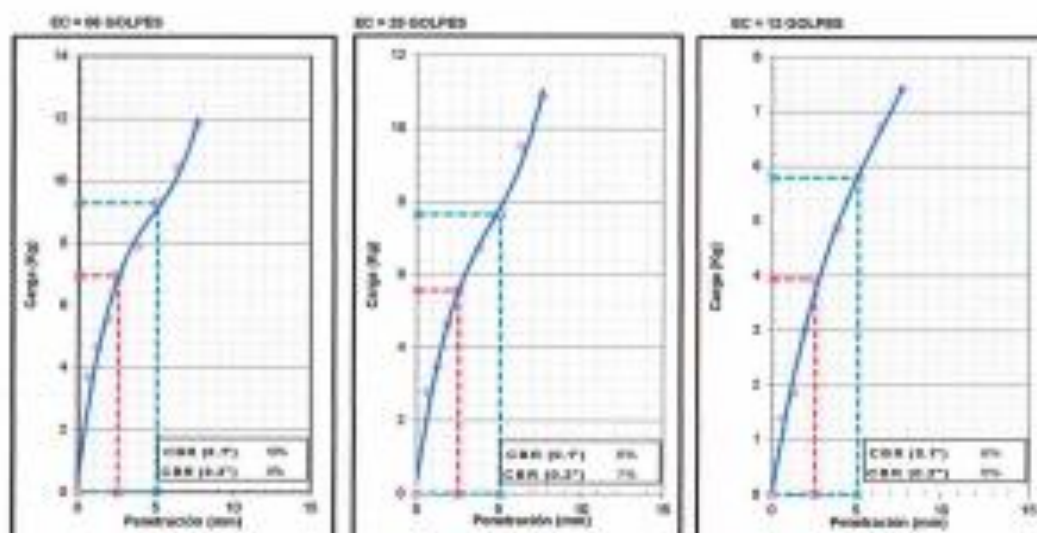
METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557  
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.794  
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 6.45  
 SPS MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.705

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.17	8.8
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.17	8.2

**RESULTADOS:**

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 10 (%)  
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 8 (%)  
 Valor Expansión a 90 golpes por capot = 0.35%

**OBSERVACIONES:**



Observaciones:


LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC

REVISADO POR: ING. EDUARDO  
INGENIERO CIVIL  
REG. QUIT 11267



## REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA

NORMA : ASTM - D 2-180

	PROYECTO:
	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CERRO POBLADO PACARIHUILA, DISTRITO DE PACARIHUILA - CUSPES"
	UBICACIÓN: CERRO POBLADO PACARIHUILA, DISTRITO DE PACARIHUILA - CUSPES
<b>CALICATA N° 06</b>	

### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO

PROFUNDIDAD	MUESTRA	CONTEN. HUM. (%)	LÍMITES DE CONSISTENCIA			SIMBOLOGÍA/ CLASIFICACIÓN SUCS	DESCRIPCIÓN
			LL	LP	U		
0.00	1						
0.40	2						
0.80	3						
1.20	4						
1.60	5						
2.00	6						
2.40	7						
2.80	8						
3.20	9						
3.60	10						
4.00	11						
4.40	12						
4.80	13						
5.20	14						
5.60	15						
6.00	16						
6.40	17						
6.80	18						
7.20	19						
7.60	20						
8.00	21						
8.40	22						
8.80	23						
9.20	24						
9.60	25						
10.00	26						
10.40	27						
10.80	28						
11.20	29						
11.60	30						
12.00	31						
12.40	32						
12.80	33						
13.20	34						
13.60	35						
14.00	36						
14.40	37						
14.80	38						
15.20	39						
15.60	40						
16.00	41						
16.40	42						
16.80	43						
17.20	44						
17.60	45						
18.00	46						
18.40	47						
18.80	48						
19.20	49						
19.60	50						
20.00	51						
20.40	52						
20.80	53						
21.20	54						
21.60	55						
22.00	56						
22.40	57						
22.80	58						
23.20	59						
23.60	60						
24.00	61						
24.40	62						
24.80	63						
25.20	64						
25.60	65						
26.00	66						
26.40	67						
26.80	68						
27.20	69						
27.60	70						
28.00	71						
28.40	72						
28.80	73						
29.20	74						
29.60	75						
30.00	76						
30.40	77						
30.80	78						
31.20	79						
31.60	80						
32.00	81						
32.40	82						
32.80	83						
33.20	84						
33.60	85						
34.00	86						
34.40	87						
34.80	88						
35.20	89						
35.60	90						
36.00	91						
36.40	92						
36.80	93						
37.20	94						
37.60	95						
38.00	96						
38.40	97						
38.80	98						
39.20	99						
39.60	100						
40.00	101						
40.40	102						
40.80	103						
41.20	104						
41.60	105						
42.00	106						
42.40	107						
42.80	108						
43.20	109						
43.60	110						
44.00	111						
44.40	112						
44.80	113						
45.20	114						
45.60	115						
46.00	116						
46.40	117						
46.80	118						
47.20	119						
47.60	120						
48.00	121						
48.40	122						
48.80	123						
49.20	124						
49.60	125						
50.00	126						
50.40	127						
50.80	128						
51.20	129						
51.60	130						
52.00	131						
52.40	132						
52.80	133						
53.20	134						
53.60	135						
54.00	136						
54.40	137						
54.80	138						
55.20	139						
55.60	140						
56.00	141						
56.40	142						
56.80	143						
57.20	144						
57.60	145						
58.00	146						
58.40	147						
58.80	148						
59.20	149						
59.60	150						
60.00	151						
60.40	152						
60.80	153						
61.20	154						
61.60	155						
62.00	156						
62.40	157						
62.80	158						
63.20	159						
63.60	160						
64.00	161						
64.40	162						
64.80	163						
65.20	164						
65.60	165						
66.00	166						
66.40	167						
66.80	168						
67.20	169						
67.60	170						
68.00	171						
68.40	172						



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PUCANGILLA, DISTRITO DE PUCANGA - CHEPON"

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

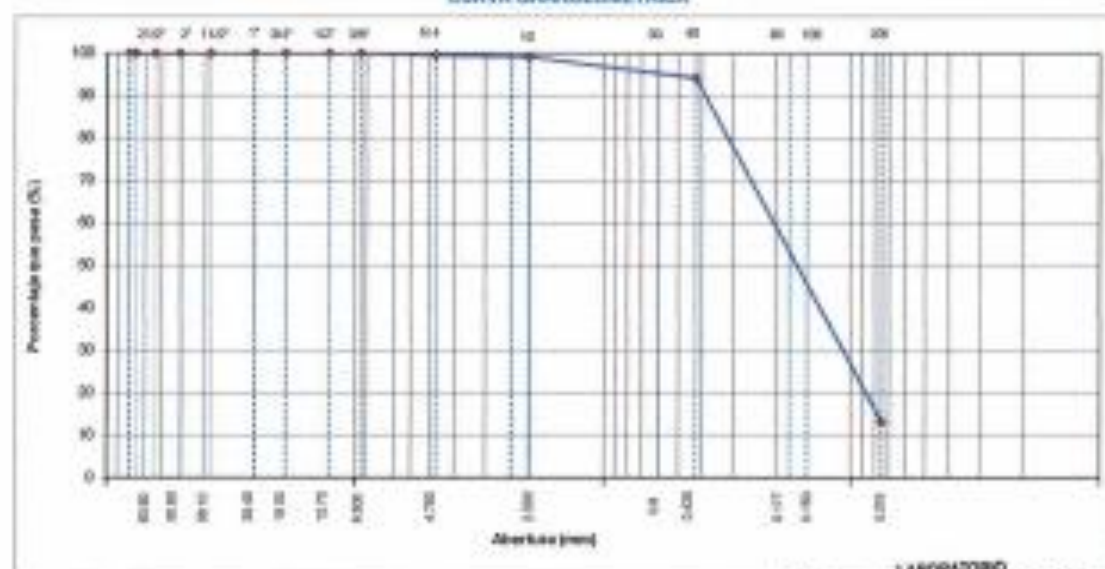
NORMA: NTC 2 107, ASTM D421, ASTM D 150

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	HECHO POR :	G.S.E.
ELEMENTO :	PAVIMENTO Y VEREDA	SO. P.B.S.P. :	H.C.P.
ESTRATO :	000 - 1.00 m	PROBA :	INDIRECTA

METRAL :	ESTRATO Y MUESTREO DE CALIÇA	TAMANO MUESTRA :	
PROC. 40 :		PESO CUAL :	1000 g
VALORATA :	C.B.	GRACIA MUELA :	1000 g
MUESTRA :	M - 1	PROBADO (M) :	000 - 1.00

TAMIZ	ANÁLISIS (%)	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	PERCENTUAL	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	80.08					A	
2"	76.200						
2 1/2"	83.500						% Pasa Material +0 = 8.7%
2"	80.800						% Pasa Material +0 = 99.7%
1 1/2"	88.100						Límite Líquido (LL) = 72.0
1"	25.400						Límite Plástico (PL) = 50
3/4"	16.000						Índice Plástico (PI) = 50
1/2"	13.100						Clasificación (USCS) = SM
3/8"	8.500			100.0			Clasificación (ASTM) = A-2-1 (R)
Nº 4	4.700	4.0	0.2	0.3	98.7		
Nº 6	2.900						
Nº 10	2.000	5.3	0.4	0.5	99.2		Contenido de Humedad (%) = 5.25
Nº 15	1.100						Materia Orgánica =
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia =
Nº 30	0.600						Índice de Líquido =
Nº 40	0.425	61.30	5.2	5.0	94.2		Descriptores del PI =
Nº 50	0.300						
Nº 60	0.177						
Nº 100	0.150	490.00	40.7	48.5	51.5		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	490.00	40.4	58.5	13.2		
+ Nº 200	FONDO	150.50	13.2	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC

HELY GARCÍA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CP N° 77367

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>PROYECTO:</b> <b>"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANUCILLA, DISTRITO DE PACANZA - CHEPEN"</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO**  
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

ESTRUCTURA	: INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTOS	HECHO POR	: D.A.R
ELEMENTO	: PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50m	FECHA	: 09-08-20

MATERIAL	: EXTRAÑO Y MUESTREO DE CALICATA	CALICATA	: C-4
PROF. (CM)	:	MUESTRA	: M-1
		PROF. (M)	: 0.06 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	431.9			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	400.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	31.9			
PESO DE SUELO SECO	400.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	7.97			

PROMEDIO % DE HUMEDAD : 7.97

Observaciones:


**LABORATORIO**  
**INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC**  
  
 REPRESENTANTE LEGAL  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP N° 22327

	LABORATORIO DE SUELOS DE CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>PROYECTO:</b> <b>"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGUILLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"</b>

### LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA NTC 5 113, ASTM D4318, ASHTO T99; NTC 5 111, ASTM D4318, ASHTO T98)

<b>ESTRUCTURA :</b> INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	<b>RECORO POR :</b> C.R.R.
<b>ELEMENTO :</b> PAVIMENTO Y VEREDAS	<b>ING. RESP. :</b> H.C.R.
<b>ESTRATO :</b> (0.20 - 1.50 m)	<b>FECHA :</b> 9 Jun. 20

<b>MATERIAL :</b> ESTRATO Y MUESTREO DE CALICATA	<b>CALICATA :</b> C-8
<b>PROCESOS :</b>	<b>MUESTRA :</b> M-1
	<b>PROFUNDIDAD :</b> 0.02 - 1.30

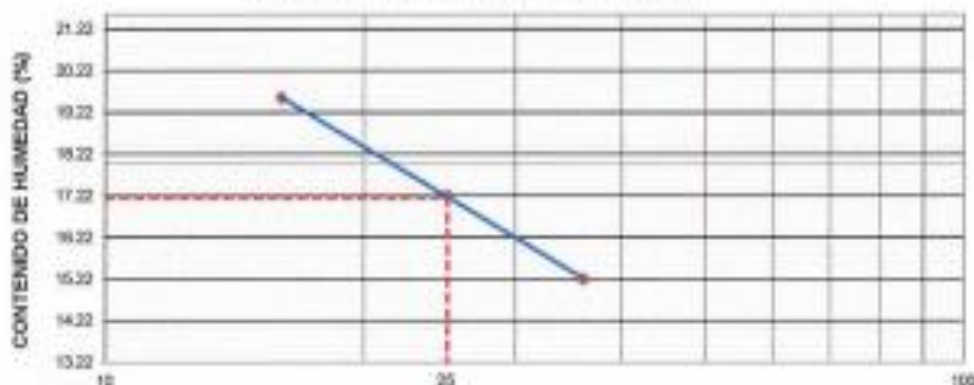
#### LIMITE LIQUIDO

N° TARRO	19	20	21	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)	50.29	48.39	50.80	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)	48.90	47.95	49.92	
PESO DE AGUA (g)	1.59	1.94	1.98	
PESO DEL TARRO (g)	38.51	36.87	38.90	
PESO DEL SUELO SECO (g)	10.09	10.98	10.72	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	15.22	17.23	18.57	17.34
NÚMERO DE GOLPES	38	25	19	25.87

#### LIMITE PLASTICO

N° TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)				
PESO TARRO + SUELO SECO (g)				
PESO DE AGUA (g)				
PESO DEL TARRO (g)				
PESO DEL SUELO SECO (g)				
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)				

#### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	17.3
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

Observaciones:



LABORATORIO  
GENERAL CONSTRUCCIÓN SAC

*[Handwritten Signature]*  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. Nº 17282





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGUILLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CUEPEM"

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**

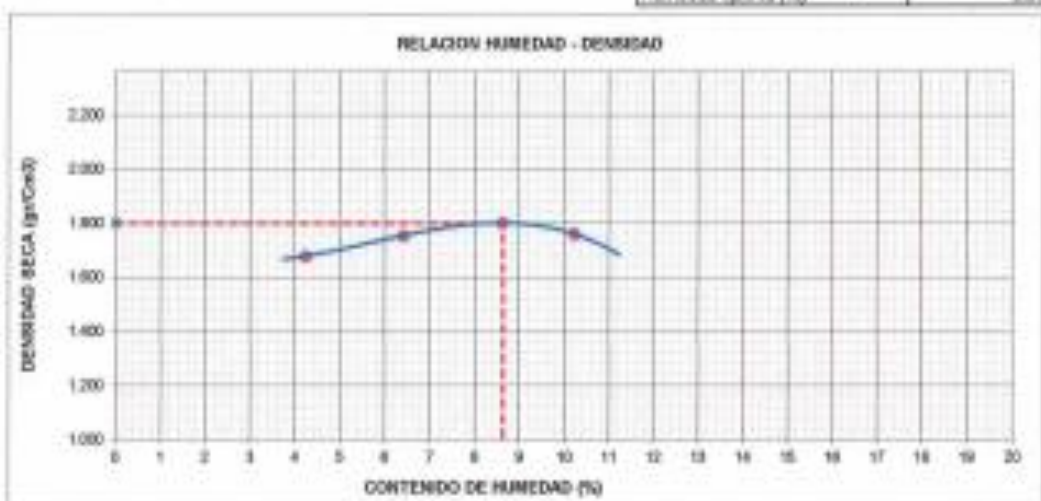
(BTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-193)

ESTRUCTURA	: INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	HECHO POR	: G.R.R
CANTERA	: PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP.	: R.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50 m	FECHA	: 9-Mar-2020

MATERIAL	: EXTRADO Y MUESTREO DE CALICATA	MUESTRA	: M-1
PROG. (KM.)	: C-6	PROFUNDIDAD	: 0.00 - 1.50
CALICATA	: C-6		

METODO DE COMPACTACION : A

Peso suelo + molde	gr	5382	5493	5588	5555
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893
Peso suelo húmedo compactado	gr	1489	1600	1678	1662
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857
Peso volumétrico húmedo	gr	1.75	1.87	1.96	1.94
Respiente IP <sup>2</sup>					
Peso del suelo húmedo + tara	gr	364.8	425.7	434.5	440.0
Peso del suelo seco + tara	gr	350.0	400.0	400.0	400.0
Tara	gr				
Peso de agua	gr	14.8	25.7	34.5	40.0
Peso del suelo seco	gr	350.0	400.0	400.0	400.0
Contenido de agua	%	4.24	6.42	8.63	10.25
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.878	1.764	1.900	1.798
				Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.899
				Humedad óptima (%)	8.63



Observaciones:


**LABORATORIO**  
**INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
  
 HON. DISTRITO JUDICIAL DE  
 BUENOS AIRES  
 REG. DE M. 3702

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA

NORMA : ASTM - D 2488



PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

UBICACIÓN: CENTRO POBLADO PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN

CALICATA N° 07

### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO

FECHA: 09/03/20

PROFUNDIDAD	MUESTRA	CONTENIDO Wp(%)	LÍMITES DE CONSISTENCIA			SIMBOLOGÍA/ CLASIFICACION SUCS	DESCRIPCIÓN
			LL	LP	IP		
0.30							
0.60							
0.90							
1.20							
1.50							
1.80							
2.10							
2.40							
2.70							
3.00							
3.30							
3.60							
3.90							
4.20							
4.50							
4.80							
5.10							
5.40							
5.70							
6.00							
6.30							
6.60							
6.90							
7.20							
7.50							
7.80							
8.10							
8.40							
8.70							
9.00							
9.30							
9.60							
9.90							
10.20							
10.50							
10.80							
11.10							
11.40							
11.70							
12.00							
12.30							
12.60							
12.90							
13.20							
13.50							
13.80							
14.10							
14.40							
14.70							
15.00							
15.30							
15.60							
15.90							
16.20							
16.50							
16.80							
17.10							
17.40							
17.70							
18.00							
18.30							
18.60							
18.90							
19.20							
19.50							
19.80							
20.10							
20.40							
20.70							
21.00							
21.30							
21.60							
21.90							
22.20							
22.50							
22.80							
23.10							
23.40							
23.70							
24.00							
24.30							
24.60							
24.90							
25.20							
25.50							
25.80							
26.10							
26.40							
26.70							
27.00							
27.30							
27.60							
27.90							
28.20							
28.50							
28.80							
29.10							
29.40							
29.70							
30.00							

Estrato 2  
Estrato clasificado en el sistema "SUCS", como material "SM" Arena limosas, mezclas de arena y limo arenas de color marron claro con una humedad natural de 4.00%, densidad seca de 1.780 g/cc, óptimo de humedad 6.41 y referido de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm).  
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 8 %  
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) 0.1" 9 %  
Identificación de del sistema AASHTO, como A-2 - 4 (0).


**LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC**  
  
 HENRY DAVID CARRERA SANCHEZ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CPIC 17287





LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
 "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGUILLA,  
 DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

### CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO

(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

ESTRUCTURA	: INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	HECHO POR	: G.R.R
ELEMENTO	: PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	(0.00 - 1.50 m)	FECHA	: 10-Jun-20

MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-7
PROG. (KM.)	:	MUESTRA	: M-1
		PROF. (M.)	: 0.00 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	488.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	490.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	18.0			
PESO DE SUELO SECO	490.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	4.00			

PROMEDIO % DE HUMEDAD : 4.0

Observaciones:-



LABORATORIO  
 INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC

*[Handwritten Signature]*  
 HENRY DAVID ELAVO RIVERA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CPN 17267





LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANULLA,  
DISTRITO DE PACAMBA - CREPES"

### LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA MTC E-116, ASTM D418, AASHTO T69; MTC E-111, ASTM D418, AASHTO T69)

ESTRUCTURA : INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTOS	HECHO POR : G.R.R
ELEMENTO : PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP. : H.C.R
ESTRATO : 0.00 - 1.50 m	FECHA : 19 Jun 20

MATERIAL : EXTRADO Y MUESTREO DE CALICATA	CALICATA : C-7
PROFUNDIDAD :	MUESTRA : M-1
	PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50

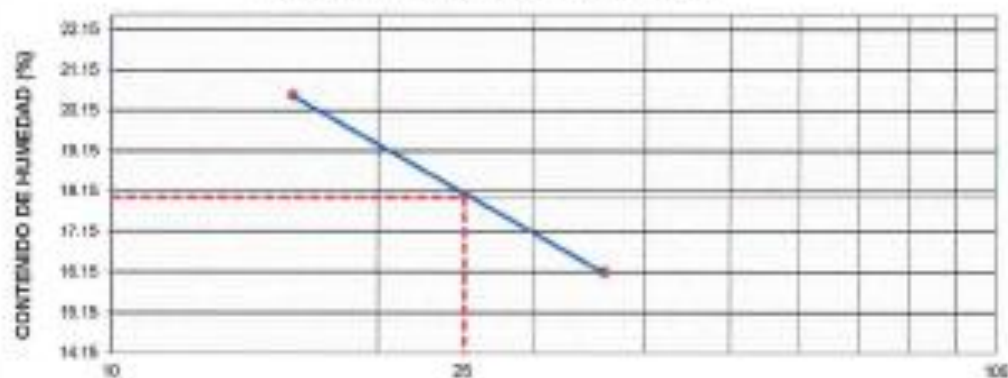
#### LIMITE LIQUIDO

Nº TARRO		1	2	3	
PESO TARRO + SUELO HUNEDO	(g)	40.01	39.72	40.80	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	47.55	48.90	47.95	
PESO DE AGUA	(g)	1.46	2.12	1.04	
PESO DEL TARRO	(g)	36.51	36.87	36.50	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.04	11.73	9.45	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	16.15	18.07	20.52	18.25
HUBIERO DE GOLPES		30	25	15	25.67

#### LIMITE PLASTICO

Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUNEDO	(g)			
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)			
PESO DE AGUA	(g)			
PESO DEL TARRO	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)			

#### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	18.3
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC

*[Signature]*  
INGENIERO CIVIL  
REG. CP N° 37567



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO  
PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)  
NORMA MTC-E-102, ASHTO T-191 ASTM 1963

ESTRUCTURA	SERVIDOR VIAL Y VEREDA	TIPO DE PAV.	C.B.R.
UBICACION	PACANGULLA Y VEREDA	MATERIAL	ACR
SEÑALADO	50cm x 50cm	PROFUND.	15 cm. 30cm
MATERIAL	EXTRAYO Y MASTRADO DE CALIFORNIA	GRANULOMETRIA	M-1
PROFUNDIDAD		PROFUNDIDAD	0.30 - 1.00
VALORES	0.2		

COMPACTACION

	30	15	10
Capa 1"	8	8	8
Capa 2"	24	24	24
Capas por capa 3"	32	32	32
Condición de la muestra	NO SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + suelo húmedo (g)	3114	1971	2140
Peso de molde (g)	117	70	117
Peso del suelo húmedo (g)	401	908	1423
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	212	212	212
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.89	4.29	6.71
W (%)			
Peso suelo húmedo + Aire (g)	282.7	818.1	231.2
Peso suelo seco + Aire (g)	268.3	803.9	208.8
Peso de Aire (g)	14.4	14.2	22.4
Peso de agua (g)	14.4	14.2	22.4
Peso de sólidos (g)	253.9	789.7	186.4
Contenido de humedad (%)	5.68	1.80	12.0
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.26	3.69	0.88

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	EXPANSION		EXPANSION		EXPANSION	
			DEAL	%	DEAL	%	DEAL	%
10/06/2025	14:00		0.000	0.00%	0.000	0.00%	0.000	0.00%
11/06/2025	14:00		0.000	0.00%	0.000	0.00%	0.000	0.00%
12/06/2025	14:00		11.000	8.27%	14.000	8.25%	13.000	8.47%
13/06/2025	14:00		22.000	8.98%	21.000	8.11%	20.000	8.41%
14/06/2025	14:00		33.000	9.54%	31.000	8.91%	30.000	8.91%
				9.54%		8.91%		8.91%

PERMEACION

PERMEACION	CARGA	TIEMPO	SOLERA N°				SOLERA N°				SOLERA N°			
			CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION				
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.411	10	3.7	11	3.0	11	3.2	11	3.1	11	3.1	11	3.1	11	3.1
1.270	20	9.8	19	4.4	19	4.4	19	4.4	19	4.4	19	4.4	19	4.4
1.961	30	14.4	27	6.3	27	6.3	27	6.3	27	6.3	27	6.3	27	6.3
2.740	40	21.4	34	7.8	34	7.8	34	7.8	34	7.8	34	7.8	34	7.8
3.610	50	31.7	41	9.8	41	9.8	41	9.8	41	9.8	41	9.8	41	9.8
4.580	60	45.0	49	13.7	49	13.7	49	13.7	49	13.7	49	13.7	49	13.7
5.650	70	61.4	57	18.4	57	18.4	57	18.4	57	18.4	57	18.4	57	18.4
6.820	80	80.7	65	25.7	65	25.7	65	25.7	65	25.7	65	25.7	65	25.7
8.090	90	103.4	73	35.4	73	35.4	73	35.4	73	35.4	73	35.4	73	35.4
9.460	100	130.7	81	48.7	81	48.7	81	48.7	81	48.7	81	48.7	81	48.7

Observaciones:



LABORATORIO  
MUESTRAS & CONSTRUCCIONES SAC

DAVID OCHOA GARCIA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.O.T. 1720



LABORATORIO DE SIELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**

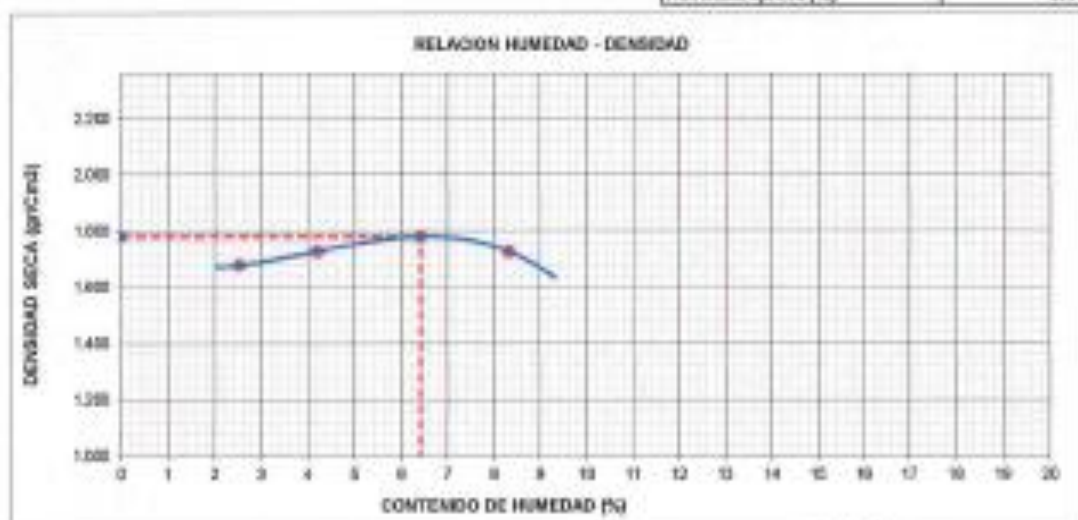
(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-99)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	HECHO POR :	O.R.R
CANTERA :	PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP. :	H.C.R
RETIRADO :	(0.00 - 1.50 m)	FECHA :	10-jun-2008

MATERIAL :	EXTRACCION Y MUESTREO DE CALICATA	MUESTRA :	Nº - 1
PROD. (orig.) :		PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
CALICATA :	C-7		

**METODO DE COMPACTACION : A**

Peso suelo + molde	gr	5366	5436	5516	5496	
Peso molde	gr	3895	3893	3893	3893	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1475	1543	1623	1603	
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.72	1.80	1.88	1.87	
Recipiente Nº						
Peso del suelo húmedo + tara	gr	410.1	414.6	372.4	454.6	
Peso del suelo seco + tara	gr	400.0	400.0	350.0	420.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	10.1	14.6	22.4	34.6	
Peso del suelo seco	gr	400.0	400.0	350.0	420.0	
Contenido de agua	%	2.52	3.65	6.41	8.24	
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.679	1.728	1.760	1.737	
				Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )		1.760
				humedad óptima (%)		6.41



Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA E INGENIERIA DE CONSTRUCCIONES

*[Handwritten Signature]*  
 HERRERA DIVISION DE INGENIERIA DE CONSTRUCCIONES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Nº M 71267

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA

NORMA : ASTM - D 2488



PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACAMAYUELA,  
DISTRITO DE PACAYARA - CHERPEY"

UBICACIÓN: CENTRO POBLADO PACAMAYUELA, DISTRITO DE PACAYARA - CHERPEY

CALICATA N° 08

### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO

NOM. 0000

PROFUNDIDAD	ARETELA	CONTENIM. W <sub>u</sub>	LÍMITES DE CUERPOCENCIA			SIMBOLOGÍA/ CLASIFICACIÓN SUCS	DESCRIPCIÓN
			U <sub>1</sub>	U <sub>P</sub>	U <sub>F</sub>		
0.10	●						
0.20	●						
0.30	●						
0.40	●						
0.50	●						
0.60	●						
0.70	●						
0.80	●						
0.90	●						
1.00	●						
1.10	●						
1.20	●						
1.30	●						
1.40	●						
1.50	●						
1.60	●						
1.70	●						
1.80	●						
1.90	●						
2.00	●						
2.10	●						
2.20	●						
2.30	●						
2.40	●						
2.50	●						
2.60	●						
2.70	●						
2.80	●						
2.90	●						
3.00	●						
3.10	●						
3.20	●						
3.30	●						
3.40	●						
3.50	●						
3.60	●						
3.70	●						
3.80	●						
3.90	●						
4.00	●						
4.10	●						
4.20	●						
4.30	●						
4.40	●						
4.50	●						
4.60	●						
4.70	●						
4.80	●						
4.90	●						
5.00	●						
5.10	●						
5.20	●						
5.30	●						
5.40	●						
5.50	●						
5.60	●						
5.70	●						
5.80	●						
5.90	●						
6.00	●						
6.10	●						
6.20	●						
6.30	●						
6.40	●						
6.50	●						
6.60	●						
6.70	●						
6.80	●						
6.90	●						
7.00	●						
7.10	●						
7.20	●						
7.30	●						
7.40	●						
7.50	●						
7.60	●						
7.70	●						
7.80	●						
7.90	●						
8.00	●						
8.10	●						
8.20	●						
8.30	●						
8.40	●						
8.50	●						
8.60	●						
8.70	●						
8.80	●						
8.90	●						
9.00	●						
9.10	●						
9.20	●						
9.30	●						
9.40	●						
9.50	●						
9.60	●						
9.70	●						
9.80	●						
9.90	●						
10.00	●						

Estado clasificado en el sistema "SUCS", "SM"  
 Arena limosa, mezcla de arena y limo, de bris clara una humedad natural de 6.20 % densidad  
 seca de 1.765 g/cc, óptimo de humedad 7.20  
 Identificación de del sistema AASHTO, como A-  
 2-4 (R).


**LABORATORIO  
 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAG**  
  
 INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
 REG. C.O.C. N° 7722





LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y INVENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PAGAMARILLA, DISTRITO DE  
PACANGA - CHERCHI"

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

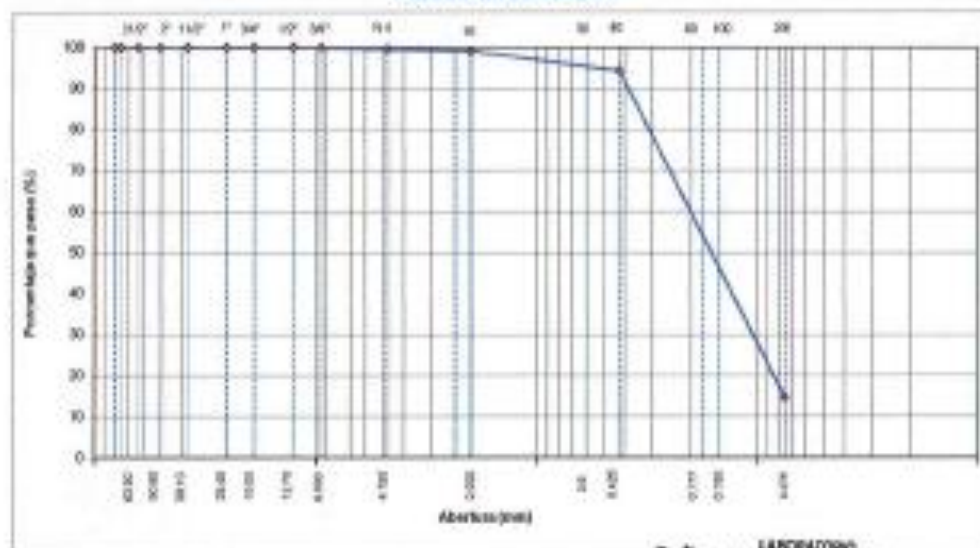
(FORMA: NTC 5107, ASTM D421, ASTM D75)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL TIPO PISTAS	HECHO POR :	GGP
ELEMENTO :	PANDEJO Y VEREDAS	NO. RESP. :	0018
ESTRADO :	0.05 - 1.00%	FECHA :	04/05/2017

MATERIAL :	ESTRADO Y MUESTREO DE CALIATA	CANTIDAD MUESTRA :	
PROBLEMA :		TIPO MUESTRA :	1000 g
CRUZETA :	C-8	REACCION MUESTRA :	1000 g
MUESTRA :	M-1	RANGOS (g) :	300 - 100

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PERO	RETENIDO (g)	RETENIDO (%)	PERCIBIDO (g)	PERCIBIDO (%)	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3 1/2"	90.00							
3"	76.200							
2 1/2"	63.500							% Pasa Material #4 : 0.7%
2"	50.800							% Pasa Material #6 : 99.7%
1 1/2"	38.100							Límite Líquido (LL) : 84.4
1"	25.400							Límite Plástico (LP) : 16
3/4"	19.000							Índice Plástico (PI) : 68
1/2"	12.500							Coeficiente (CU) : 684
3/8"	9.500				100.0			Clasificación (USCS) : A-2-1 (S)
Nº 4	4.750	5.2	0.3	0.3	99.7			
Nº 8	2.360							
Nº 15	1.000	5.0	0.5	0.8	99.2			Contenido de Humedad (w) : 0.01
Nº 18	1.000							Módulo Organico :
Nº 20	0.840							Índice de Consistencia :
Nº 25	0.600							Índice de Líquido :
Nº 40	0.425	40.00	4.0	5.5	94.4			Índice de Plasticidad :
Nº 60	0.250							Índice de Retención de Arcilla :
Nº 80	0.175							
Nº 100	0.150	40.00	40.0	45.5	54.5			OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	100.00	38.0	65.3	34.7			
<Nº 200	PCMO	1.01.00	14.7	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

REPUBLICA DOMINICANA  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
RUCRIF 1027



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACAMONILLA,  
DISTRITO DE PACAMCA - CUSPEZ

### CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO (NORMA NTC E 108, ASTM D 2216)

ESTRUCTURA	: INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	RECIBO POR	: S.R.R
ELEMENTO	: PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP.	: H.C.B
ESTRATO	: 0.00 - 1.50 m	FECHA	: 10 Jun 20

MATERIAL	: EXTRADO Y MUESTREO DE CALICATA	CALICATA	: 0-8
PROF. (CM)	:	MUESTRA	: M-1
		PROF. (M)	: 0.00 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	424.8			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	400.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	24.8			
PESO DE SUELO SECO	400.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	6.2			

PROMEDIO % DE HUMEDAD ( ) 6.2

Observaciones:

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.R.L.

INGENIERO CIVIL  
REG. C.O.T. 17287

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>PROYECTO:</b> <b>"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO FACAMBUILLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"</b>

### LIMITE DE CONSISTENCIA

(NORMA NTC E 118, ASTM D2118, AASHTO T99; NTC E 111, ASTM D2118, AASHTO T99)

<b>ESTRUCTURA:</b> INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	<b>RECIBO POR:</b> G.P.R
<b>ELEMENTO:</b> PAVIMENTO Y VEREDAS	<b>ING. RESP.:</b> H.C.R
<b>ESTRATO:</b> E08 - 1.20CM	<b>FECHA:</b> 10 Jun 20

<b>MATERIAL:</b> ESTRATO Y MUESTREO DE CRUCETA	<b>CALCATA:</b> 0-5
<b>PROFUNDIDAD:</b>	<b>MUESTRA:</b> M-1
	<b>PROFUNDIDAD:</b> 0.00 - 1.00

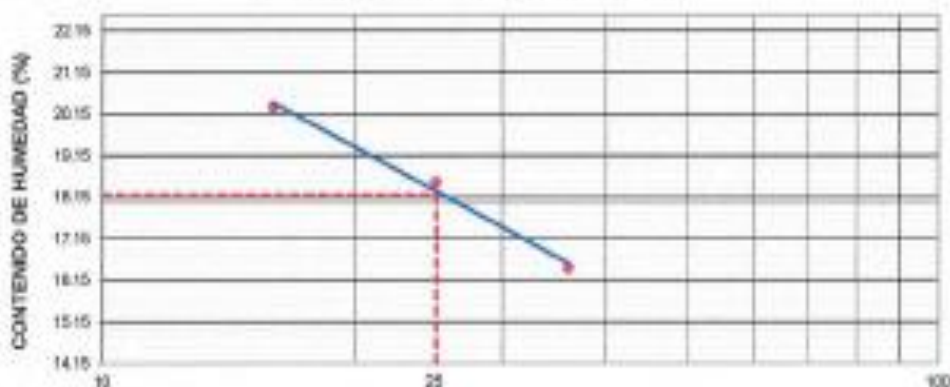
#### LIMITE LIQUIDO

NP TARRO		4	5	6	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	50.25	46.91	46.75	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.63	42.92	42.85	
PESO DE AGUA	(g)	1.00	1.00	1.00	
PESO DEL TARRO	(g)	36.91	36.97	36.93	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.00	10.75	9.95	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		16.45	18.91	20.32	<b>16.43</b>
NÚMERO DE GOLPES		30	25	10	<b>25.67</b>

#### LIMITE PLASTICO

NP TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)			
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)			
PESO DE AGUA	(g)			
PESO DEL TARRO	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	(%)			


#### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES PIACAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	16.4
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAG

  
 INGENIERO EN CONSTRUCCION  
 INGENIERO CIVIL  
 Rg. Q. N. 11207

Observaciones:



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO PUEBLO PACAMUELLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**

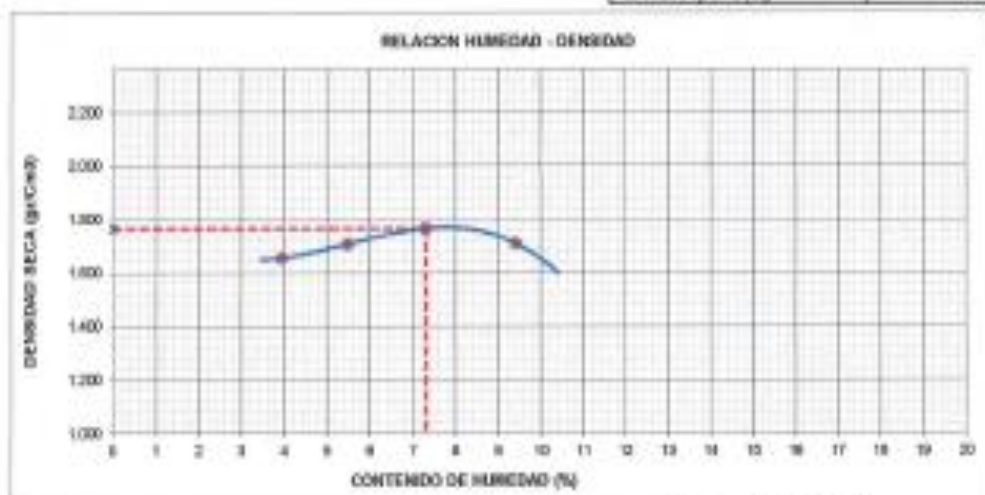
(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-180)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	HECHO POR :	G.R.R
CANTERA :	PAVIMENTO Y VEREDAS	MO. RESP. :	R.C.R
ESTRATO :	(S.O.B - 1.80 m)	FECHA :	18-jun-2020

MATERIAL :	EXTRAMDO Y MUESTREO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
PROF. (M.) :		PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.00
CALICATA :	C-8		

**METODO DE COMPACTACION : A**

Peso suelo + molde	gr	5305	5435	5515	5495	
Peso molde	gr	3933	3883	3883	3883	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1475	1543	1623	1613	
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.72	1.80	1.89	1.87	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo + tara	gr	395.0	369.1	420.2	382.9	
Peso del suelo seco + tara	gr	388.0	350.0	400.0	350.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	15.0	19.1	20.2	32.9	
Peso del suelo seco	gr	388.0	350.0	400.0	350.0	
Contenido de agua	%	3.88	5.47	7.30	9.41	
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.656	1.707	1.745	1.710	
				Densidad máxima (g/cm <sup>3</sup> )		1.755
				Humedad óptima (%)		7.30



Observaciones:

  
**LABORATORIO**  
**INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
  
 REPRESENTANTE LEGAL  
 INGENIERO CIVIL  
 Rg. C. N.º 7224



## REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA

NORMA : ASTM - D 2400



PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO PUEBLADO PACANGUILLA,  
DISTRITO DE PACARA - CIEPES"

UBICACIÓN: CENTRO PUEBLADO PACANGUILLA, DISTRITO DE PACARA - CIEPES

CALICATA N° 09

### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO

PROFUNDIDAD (m)	SERIE	CONTEN. HUM. (%)	LÍMITES DE CONSISTENCIA			SIMBOLOGÍA / CLASIFICACIÓN SCS	DESCRIPCIÓN
			LL	LP	U		
0.00							Material de relleno sanitario
0.00		14%	24%	24%	UN	SM-SC	<p>Detrito clasificado en el sistema "SUCS", como material "SM" Arena limosa, mezcla de arena y limo "SC" Arenas arcillosas, mezcla de arena arcilla, con una color brío oscuro con una humedad natural de 7.30 %, densidad seca de 1.755 g/cc, óptima de humedad 8.63 y referida de la Mínima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm).</p> <p>C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) 0.1" 7.8%</p> <p>C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) 0.1" 8.9 %</p> <p>Identificación de del sistema AASHTO, como A 1-4 (U).</p>



LABORATORIO  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAS

*[Signature]*  
INGENIERO EN GEOTECNIA  
DISTRITO CIVIL  
REG. Nº 17287



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIAS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

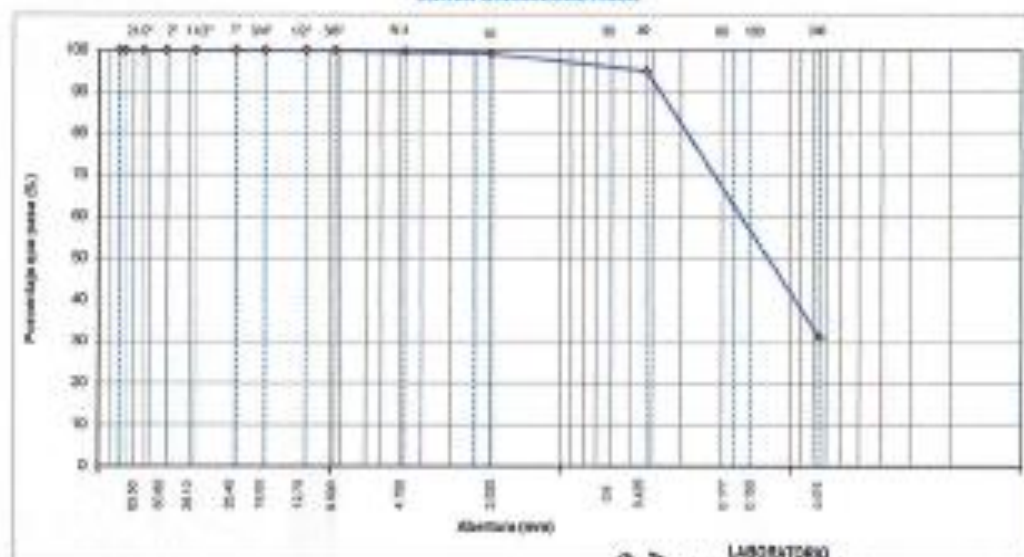
(NORMA: NTC 187, ASTM D422, AASHTO T20)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	HECHO POR :	G.S.R.
ELEMENTO :	PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP. :	H.C.R.
ESTRATO :	B.01 - 1.20.01	FECHA :	10/05/2017

MATERIAL :	EXTRADO Y MUÑO PULVERIZADO DE CALQUIA	TIRADO MUESTRA :	
PAQU. KR :		PESO MUESTRA :	1000.0 g
SALICATA :	C-0	FRACCIÓN MUELA :	1000.0 g
MUESTRA :	M-1	RESERVA. DE :	C.05 - 1.20

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO (%)	GRANULADO (g)	GRANULADO (%)	GRANULOMETRÍA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3.15	30.00						
5	75.000						
7.5	81.500						Nº Pasos Retener +4 = 3.7%
15	90.000						Nº Pasos Retener +4 = 39.7%
30	30.150						Límite Líquido (LL) = 22.1
45	25.400						Límite Plástico (LP) = 17.4
60	19.000						Índice Plastico (PI) = 4.7
75	12.750						Clasificación (USCS) = MU-SC
100	8.500				100.0		Carbón (ASTM) = 3.1.4 (P.1)
150	4.750	4.1	0.3	0.3	99.7		
200	2.500						
250	2.000	0.0	0.0	0.0	99.3		Contenido de Humedad (%) = 1.00
300	1.750						Materia Orgánica =
350	0.840						Índice de Consistencia =
400	0.600						Índice de Líquido =
450	0.425	37.00	4.1	5.6	95.8		Desviación del (C) =
500	0.300						
550	0.177						
600	0.150	412.00	39.2	37.6	92.1		OBSERVACIONES :
630	0.125	380.00	31.1	68.9	21.7		
675	PONDO	380.00	31.1	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C

INGENIERO CIVIL  
REG. Nº 17247



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGALLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

### LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA NTC E 119, ASTM D4258, AASHTO T99, NTC E 115, ASTM D4258, AASHTO T99)

ESTRUCTURA : INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	HECHO POR : S.R.R
OBJETO : PAVIMENTO Y VEREDAS	NO. RESP. : H.C.R
ESTRATO : (0.00 - 1.00 m)	FECHA : 16-05-20

MATERIAL : EXTRADO Y MUESTREADO DE CAJALATA	CLASIFICACION : C-8
PROCESO : PROGRESIVA	MUESTRA : M-1
	PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.00

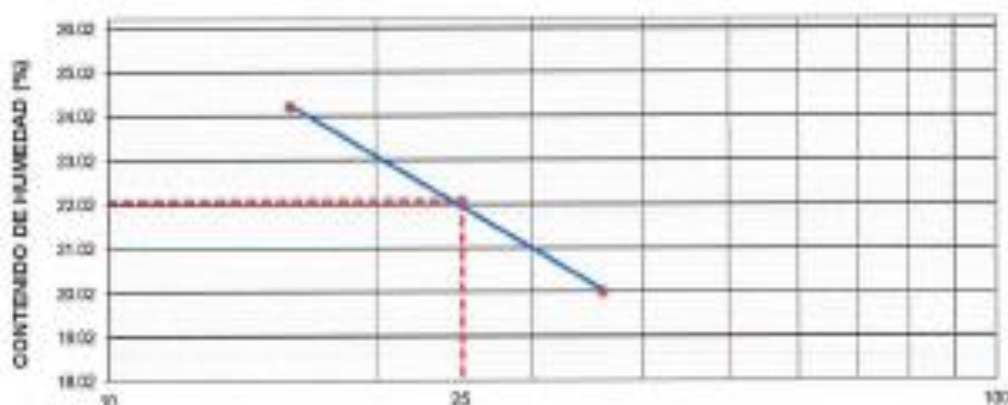
#### LIMITE LIQUIDO

MF (MRO)	7	9	9	
PESO TAMBO - SUELO HIBRIDO (g)	40.42	51.09	52.25	
PESO TAMBO - SUELO SECO (g)	47.90	48.92	48.90	
PESO DE AGUA (g)	1.92	2.57	2.68	
PESO DEL TAMBO (g)	35.51	36.97	36.50	
PESO DEL SUELO SECO (g)	8.08	11.05	11.10	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	20.02	22.99	24.23	22.13
NUMERO DE GOLPES	30	25	15	25.87

#### LIMITE PLASTICO

MF (MRO)	19	20	
PESO TAMBO - SUELO HIBRIDO (g)	20.89	20.39	
PESO TAMBO - SUELO SECO (g)	20.03	19.87	
PESO DE AGUA (g)	0.92	0.51	
PESO DEL TAMBO (g)	17.09	16.95	
PESO DEL SUELO SECO (g)	3.90	2.90	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	17.23	17.47	

#### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	22.1
LIMITE PLASTICO	17.4
INDICE DE PLASTICIDAD	4.7

Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

*[Signature]*  
INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL  
REG. Nº 17387



LABORATORIO DE SUELOS DE CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACAMAYULLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**

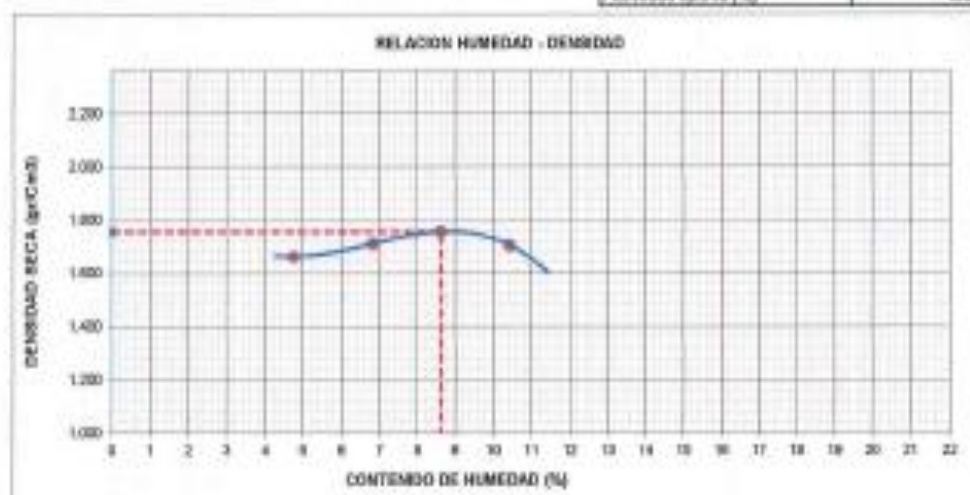
(MTC E - 110, ASTM D-1557, AASHTO - T-198)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	HECHO POR :	G. R. R.
CANTINA :	PAVIMENTO Y VEREDAS	MA. RESP. :	H. C. R.
ESTRATO :	(0.02 - 1.00 m)	FECHA :	19-Jul-2020

MATERIAL :	EXTRADO Y MUESTREO DE CALICATA	MUESTRA :	W - 1
PROG. (RM) :		PROPUNDA :	0.00 - 1.00
CALICATA :	C-8		

METODO DE COMPACTACION : A

Peso suelo + molde	g	5305	5499	5527	5507		
Peso molde	g	3993	3993	3993	3993		
Peso suelo húmedo compactado	g	1492	1598	1634	1614		
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857		
Peso volumétrico húmedo	g	1.74	1.85	1.91	1.88		
Recipiente N°							
Peso del suelo húmedo + tara	g	471.4	427.3	456.2	388.5		
Peso del suelo seco + tara	g	490.9	400.0	420.9	359.0		
Tara	g						
Peso de agua	g	21.4	27.3	34.2	36.5		
Peso del suelo seco	g	490.9	400.0	420.9	359.0		
Contenido de agua	%	4.78	6.82	8.63	10.42		
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.662	1.711	1.755	1.706		
						Densidad máxima (g/cm <sup>3</sup> )	
							1.755
						Humedad óptima (%)	8.63



Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSULTORIAS SAC

INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERIA  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERIA  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERIA





LABORATORIO DE SUELOS, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO  
PACANGALLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)  
NORMAS E-130, ANEXO T-95, ADOPTO 1983

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTOS	TIPO DE SUELO :	G.R.3
ELEMENTO :	PASEOS Y VEREDAS	NO. DE PASOS :	11.0
ESTRUCTO :	GSE - 130 (4)	PROFUND. (M) :	15 cm (6")
MATERIAL :	ESTRADO Y MANTENIMIENTO DE CALZADA	GRANULOMETRÍA :	M-1
PROF. (M) :		PROP. (M) :	3.0 - 1.0
CALZADA :	C4		

COMPACTACION

	15	14	13
Núm. de golpes	3	2	1
Profundidad (cm)	46	30	15
Condición de la muestra	NO SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Tierra húmeda (g)	1202	1203	1193
Peso de molde (g)	100	100	100
Peso del suelo húmedo (g)	1102	1103	1093
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	1176	1171	1170
Humedad húmeda (g/100g)	1.9%	1.89%	1.83%
Tasa (V)			
Peso suelo húmedo + 100g (g)	1202	1203	1193
Peso suelo seco + 100g (g)	1002	1003	993
Peso de agua (g)			
Peso de agua (g)	200	200	200
Peso de suelo seco (g)	1002	1003	993
Coeficiente de compactación (C <sub>c</sub> )	0.77	0.77	0.81
Humedad seca (g/100g)	1.76%	1.66%	1.45%

EXPANSION

EJEC.	SERIE	TIEMPO	DEAL	EXPANSION		DEAL	EXPANSION		DEAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
10/06/2025	10.00	10.00	0.000	0.00%	0.000	0.00%	0.000	0.00%	0.000	0.00%	0.00%
11/06/2025	10.00	10.00	25.000	0.25%	11.500	0.11%	40.000	0.40%	18.000	0.18%	0.18%
12/06/2025	10.00	10.00	50.000	0.50%	23.000	0.23%	70.000	0.70%	30.000	0.30%	0.30%
13/06/2025	10.00	10.00	80.000	0.80%	36.000	0.36%	110.000	1.10%	45.000	0.45%	0.45%
14/06/2025	10.00	10.00	120.000	1.20%	51.000	0.51%	150.000	1.50%	60.000	0.60%	0.60%
				0.60%	2.03%		0.90%	3.17%		1.80%	1.76%

PENETRACION

PENETRACION	CARGA STANB	MO DE V'				MO DE V'				MO DE V'			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	kg/cm <sup>2</sup>	Med. p <sub>1</sub>	kg	kg	%	Med. p <sub>2</sub>	kg	kg	%	Med. p <sub>3</sub>	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.031		12	2.8			6	2.1			6	1.8		
1.750		15	3.7			11	3.3			10	2.7		
1.800		20	4.8			17	4.9			14	3.7		
2.500	70.00	20	5.7	0.1	0	21	6.0	0.5	7	18	5.7	0.2	0
2.800		20	6.7			26	8.0			22	6.3		
5.000	105.00	35	8.3	0.1	0	30	9.0	0.8	7	27	8.3	0.3	0
6.200		42	9.7			35	10.3			29	8.7		
7.620		45	10.7			44	13.7			37	10.4		
10.100													
12.700													

Observaciones:

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Firma]*

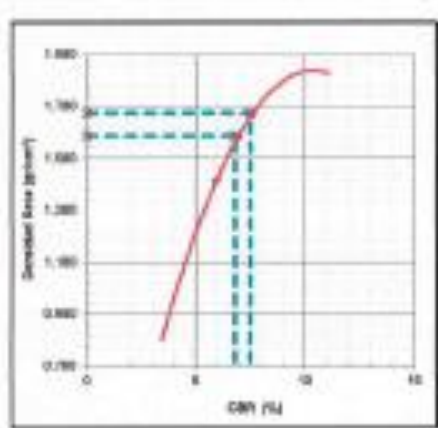


LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO  
PACANGALLA, DISTRITO DE PACANGA - CUSCO"

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)  
(NORMA: MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1557)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	HECHO POR :	G.R.R.
ELEMENTO :	PLATAFORMA	ING. RESP. :	H.C.B.
ESTRATO :	(0.00 - 1.00 m)	FECHA :	10-Jun-20
ESTADIAL :	EXTRADO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M-1
PROG. (KM.) :		PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.00
CALICATA :	C-8		

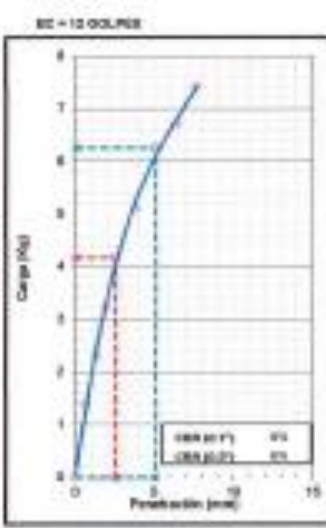
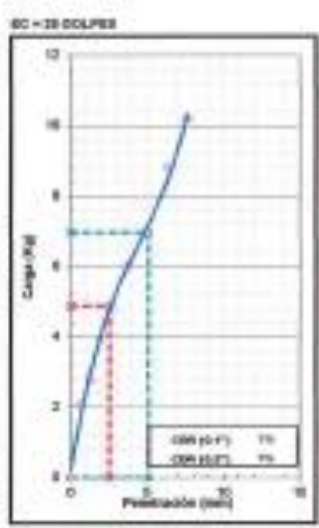
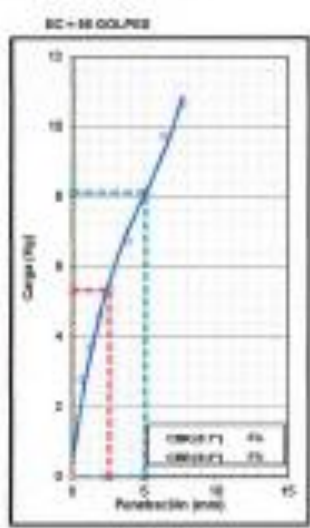


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557  
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.750  
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 9.53  
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.607

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.7%	7.0
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.7%	6.8

RESULTADOS:  
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 8 (%)  
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 7 (%)  
 Valor Expansión a 48 Golpes por capa = 2.55%

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



OBSERVACIONES:

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
  
 Ing. G. R. R. RIVERA  
 INGENIERO CIVIL  
 R.O. Nº 17722







LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, RISTAS Y VEREDAS, CENTRO PUEBLADO PACANGA, LA, DISTRITO DE PACANGA - DEPED"

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

NORMA: NTC 187, ASTM D691, ASTM T88

INFRAESTRUCTURA	: INFRAESTRUCTURA VIAL Y VEREDAS	HECHO POR	: G.S.E.
ELEMENTO	: FOMENTO Y VEREDAS	NO. RESP.	: 003
ESTRATO	: 000 - 150 M	FECHA	: 10/03/20

MATERIAL	: ESTRADO Y MAESTREO DE CALICTA	CANTIDAD MUESTRA	: 10745 g
PROB. NO.		FRACCION SEC.	: 10745 g
CALICTA	: 0-18	PROB. NO.	: 000 - 150
MUESTRA	: 00-1		

TAMIZO	ABERTURA (mm)	POSO	POSO (g)	POSO (%)	POSO (g)	POSO (%)	REMARKS	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3.15	0.075							% Fino Material <#>: 0.0%
75	0.3							% Fino Material <#>: 0.0%
150	0.6							Lima Ligera (L1): 11.8
300	1.2							Lima Pesada (L2): 16.9
600	2.5							Indice Plastico (PI): 4.1
1250	5.0							Clasificación (UCS): SM-M
2500	10.0							Cantidad (MAGNITUD): 3.34 (4)
5000	20.0	4.4	0.3	0.3	98.7			
10000	40.0	2.90	0.3	0.3	99.2			Contenido de Humedad (%): 0.47
20000	80.0	0.0	0.0	0.0	100.0			Materia Orgánica: -
40000	160.0	0.0	0.0	0.0	100.0			Indice de Consistencia: -
80000	320.0	0.0	0.0	0.0	100.0			Indice de Líquido: -
160000	640.0	0.0	0.0	0.0	100.0			Desagregación del 90: -
320000	1280.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
640000	2560.0	0.0	0.0	0.0	100.0			OBSERVACIONES: -
1280000	5120.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
2560000	10240.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
5120000	20480.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
10240000	40960.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
20480000	81920.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
40960000	163840.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
81920000	327680.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
163840000	655360.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
327680000	1310720.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
655360000	2621440.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
1310720000	5242880.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
2621440000	10485760.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
5242880000	20971520.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
10485760000	41943040.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
20971520000	83886080.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
41943040000	167772160.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
83886080000	335544320.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
167772160000	671088640.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
335544320000	1342177280.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
671088640000	2684354560.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
1342177280000	5368709120.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
2684354560000	10737418240.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
5368709120000	21474836480.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
10737418240000	42949672960.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
21474836480000	85899345920.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
42949672960000	171798691840.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
85899345920000	343597383680.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
171798691840000	687194767360.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
343597383680000	1374389534720.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
687194767360000	2748779069440.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
1374389534720000	5497558138880.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
2748779069440000	10995116277760.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
5497558138880000	21990232555520.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
10995116277760000	43980465111040.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
21990232555520000	87960930222080.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
43980465111040000	175921860444160.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
87960930222080000	351843720888320.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
175921860444160000	703687441776640.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
351843720888320000	1407374883553280.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
703687441776640000	2814749767106560.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
1407374883553280000	5629499534213120.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
2814749767106560000	11258999068426240.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
5629499534213120000	22517998136852480.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
11258999068426240000	45035996273704960.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
22517998136852480000	90071992547409920.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
45035996273704960000	180143985094819840.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
90071992547409920000	360287970189639680.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
180143985094819840000	720575940379279360.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
360287970189639680000	1441151880758558720.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
720575940379279360000	2882303761517117440.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
1441151880758558720000	5764607523034234880.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
2882303761517117440000	11529215046068469760.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
5764607523034234880000	23058430092136939520.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
11529215046068469760000	46116860184273879040.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
23058430092136939520000	92233720368547758080.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
46116860184273879040000	184467440737095516160.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
92233720368547758080000	368934881474191032320.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
184467440737095516160000	737869762948382064640.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
368934881474191032320000	1475739525896764129280.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
737869762948382064640000	2951479051793528258560.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
1475739525896764129280000	5902958103587056517120.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
29058103587056517120000	11805916207174113034240.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
5902958103587056517120000	23611832414348226068480.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
11805916207174113034240000	47223664828696452136960.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
23611832414348226068480000	94447329657392904273920.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
47223664828696452136960000	188894659314785808547840.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
94447329657392904273920000	377789318629571617095680.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
188894659314785808547840000	755578637259143234191360.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
377789318629571617095680000	1511157274518286468382720.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
755578637259143234191360000	3022314549036572936765440.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
1511157274518286468382720000	6044629098073145873530880.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
3022314549036572936765440000	12089258196146291747061760.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
6044629098073145873530880000	24178516392292583494123520.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
12089258196146291747061760000	48357032784585166988247040.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
24178516392292583494123520000	96714065569170333976494080.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
48357032784585166988247040000	193428131138340667952988160.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
96714065569170333976494080000	386856262276681335905976320.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
193428131138340667952988160000	773712524553362671811952640.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
386856262276681335905976320000	1547425049106725343623905280.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
773712524553362671811952640000	3094850098213450687247810560.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
1547425049106725343623905280000	6189700196426901374495621120.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
3094850098213450687247810560000	12379400392853802748991242240.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
6189700196426901374495621120000	24758800785707605497982484480.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
12379400392853802748991242240000	49517601571415210995964968960.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
24758800785707605497982484480000	99035203142830421991939937920.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
49517601571415210995964968960000	198070406285660843983879875840.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
99035203142830421991939937920000	396140812571321687967759751680.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
198070406285660843983879875840000	792281625142643375935519503360.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
396140812571321687967759751680000	1584563250285286751871039006720.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
792281625142643375935519503360000	3169126500570573503742078013440.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
1584563250285286751871039006720000	6338253001141147007484156026880.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
3169126500570573503742078013440000	12676506002282294014968312053760.0	0.0	0.0					

	LABORATORIO DE SUELOS DE CONCRETO Y FARMENTOS
	<b>PROYECTO:</b> <b>DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA, DISTRITO DE PACAMCA - CHEPEN</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO**  
(NORMA NTO E 108, ASTM D 2216)

<b>ESTRUCTURA</b> :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PLANTAS	<b>RECIBO POR</b> :	D.R.R.
<b>ELEMENTO</b> :	FARMENTO Y VEREDAS	<b>ING. RESP.</b> :	H.C.R.
<b>ESTRATO</b> :	800 - 1.50 m	<b>FECHA</b> :	10 JUN - 20

<b>MATERIAL</b> :	EXTRADO Y MUESTREO DE CALICATA	<b>CALICATA</b> :	C-10
<b>PROG. (KM)</b> :		<b>MUESTRA</b> :	M-1
		<b>PROF. (M)</b> :	0.00 - 1.00

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	316.4			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	300.8			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	15.4			
PESO DE SUELO SECO	300.8			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.1			

PROMEDIO % DE HUMEDAD : 5.1

Observaciones:

**LABORATORIO**  
**INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
  
 CALICATA: C-10  
 MUESTRA: M-1  
 PROF. (M): 0.00 - 1.00



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

### LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA MTC E 115, ASTM D4254, ASHTO T99, MTC E 111, ASTM D4318, ASHTO D93)

ESTRUCTURA : INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	HECHO POR : S.K.K
ELEMENTO : PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP. : H.C.R
ESTRATO : (0.00 - 1.50 m)	FECHA : 10 Jun 20

MATERIAL : EXTRADO Y HUESTRADO DE CALZADA	CALZADA : 0-10
PROFUNDIDAD :	HUESTRAS : 50-1
	PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50

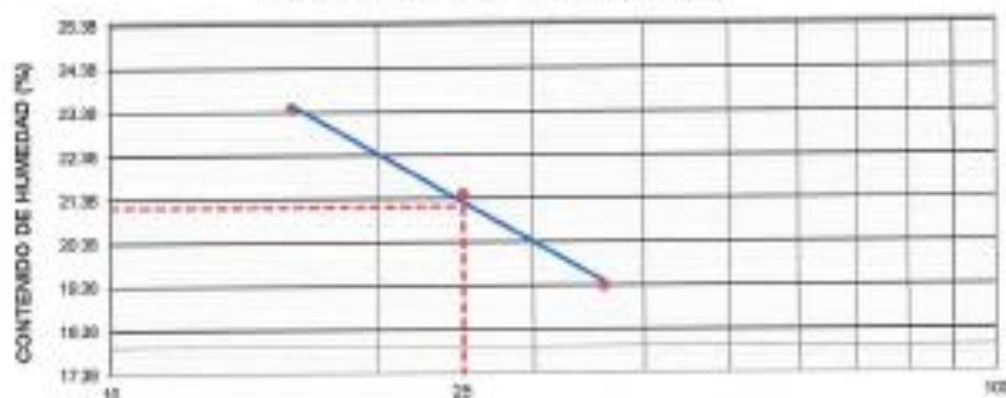
#### LIMITE LIQUIDO

N° TARRO	10	25	50	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)	30.46	49.80	52.08	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)	48.02	47.52	49.88	
PESO DE AGUA (g)	1.94	2.31	2.50	
PESO DEL TARRO (g)	28.01	26.07	30.92	
PESO DEL SUELO SECO (g)	13.01	10.75	11.02	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	19.30	21.48	23.48	21.44
NUMERO DE GOLPES	30	25	15	25.87

#### LIMITE PLASTICO

N° TARRO	10	30	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)	20.54	20.36	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)	20.00	18.87	
PESO DE AGUA (g)	0.21	0.48	
PESO DEL TARRO (g)	17.00	18.86	
PESO DEL SUELO SECO (g)	3.00	2.90	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	17.00	16.79	

#### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	21.4
LIMITE PLASTICO	16.9
INDICE DE PLASTICIDAD	4.5

Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C

*[Signature]*  
INGENIERO EN INGENIERIA  
PEDRO CARLOS  
RIVERA TORO



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO FACANGUELLA,  
DISTRITO DE FACANGA - CHEPÉN"

### ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

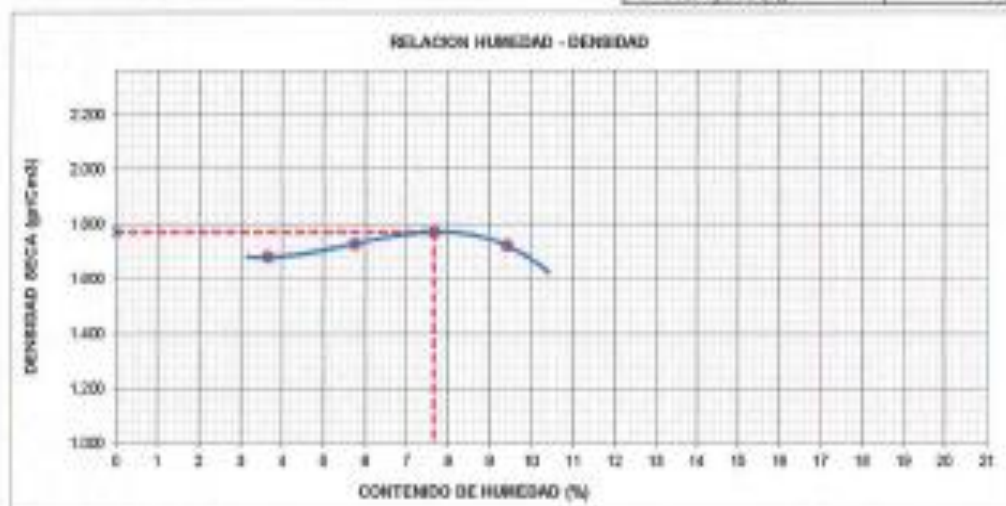
(MTC - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-99)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	HECHO POR :	SJR B
CANTERA :	PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP. :	H.C.B
EXTRAYO :	(0.20 - 1.00 m)	FECHA :	10-jun-2020

MATERIAL :	EXTRAYO Y MUESTREO DE CALICATA	SERIE/TRA :	M - 1
PROF. (CM) :		PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
CALICATA :	C-10		

METODO DE COMPACTACION : A

Peso suelo + molde	gr	5383	5456	5527	5607	
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1492	1566	1634	1714	
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.74	1.83	1.91	1.98	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo + tara	gr	414.6	444.1	430.6	383.0	
Peso del suelo seco + tara	gr	406.0	420.0	403.0	350.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	14.6	24.1	30.6	33.0	
Peso del suelo seco	gr	406.0	420.0	403.0	350.0	
Contenido de agua	%	3.68	5.74	7.65	9.43	
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.660	1.738	1.771	1.721	
				Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )		1.771
				Humedad óptima (%)		7.65



Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

*[Handwritten Signature]*  
INGENIERO EN CIENCIAS  
INSTRUMENTACION  
REG. Nº 17762



## REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA

NORMA : ASTM - D 2400



PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO PUEBLADO PACANGULLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CUSCO"

UBICACIÓN: CENTRO PUEBLADO PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CUSCO

CALICATA N° 11

### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO

FICHA 00000

PROFUNDIDAD	SECCION	CONTEN. HUM. %	LÍMITES DE CONSISTENCIA			SIMBOLOGÍA / CLASIFICACION SCS	DESCRIPCION
			LL	LP	IP		
0.00							Material orgánico de cultivo
0.10							
0.20							
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							
1.60							
1.70							
1.80							
1.90							
2.00							
2.10							
2.20							
2.30							
2.40							
2.50							
2.60							
2.70							
2.80							
2.90							
3.00							
3.10							
3.20							
3.30							
3.40							
3.50							
3.60							
3.70							
3.80							
3.90							
4.00							
4.10							
4.20							
4.30							
4.40							
4.50							
4.60							
4.70							
4.80							
4.90							
5.00							
5.10							
5.20							
5.30							
5.40							
5.50							
5.60							
5.70							
5.80							
5.90							
6.00							
6.10							
6.20							
6.30							
6.40							
6.50							
6.60							
6.70							
6.80							
6.90							
7.00							
7.10							
7.20							
7.30							
7.40							
7.50							
7.60							
7.70							
7.80							
7.90							
8.00							
8.10							
8.20							
8.30							
8.40							
8.50							
8.60							
8.70							
8.80							
8.90							
9.00							
9.10							
9.20							
9.30							
9.40							
9.50							
9.60							
9.70							
9.80							
9.90							
10.00							

Este es clasificado en el sistema "SCS", como material "SM" Arena limosa, mezcla de arena y limo "SC" Arenas arcillosas, mezcla de arena arcilla, con una color marron oscuro con una humedad natural de 5.40 %, densidad seca de 1.795 g/cc, óptimo de humedad 6.19 y contenido de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm).  
 C.B.R. al 95% de M.D.S. (Pq) 0.1" 8.0%  
 C.B.R. al 100% de M.D.S. (Pq) 0.1" 9.0 %  
 Identificación de del sistema AASHTO, como A 2-4 (H).

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

TECNICO DE INVESTIGACION  
INGENIERO CIVIL  
REGISTRO N°



LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO Y PAVIMENTO

PROYECTO:  
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO FACARULLA, DISTRITO DE FACARUA - CUSCO

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

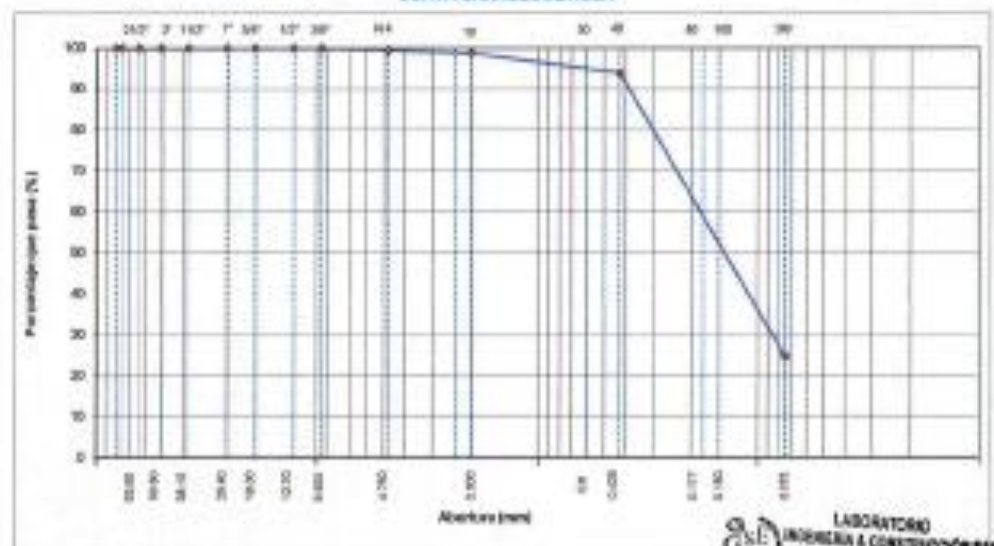
(FORMA - MTC E 817, ANEXO 042), ANEXO 118)

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTO	HECHO POR :	G. J. C.
SUBSTRATO :	PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP. :	H. C. B.
ESTRATO :	0.25 - 1.50 (s)	FECHA :	12/02/2024

MATERIAL :	EXTRAEJO Y MUESTREO DE CALZADA	CANTIDAD MUESTRA :	
PROYECTO :		PESO HORAS :	1200.0 g
CLASIFICACIÓN :	0-1	PROYECTO REAL :	1200.0 g
MUESTRA :	01 - 1	PROYECTO (M) :	0.20 - 1.50

TAMIZ	DIÁMETRO (mm)	RETEÑO (g)	RETRASO (g)	ACUMULADO (g)	PERCENTAJE ACUMULADO (%)	ESPECIFICACION A	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
2.12"	50.80						
3"	76.20						
2.12"	50.80						% Peso Material < 0: 0.0%
3"	76.20						% Peso Material < 4: 95.0%
1.18"	30.00						Límite Líquido (LL): 22.4
75"	19.00						Límite Plástico (LP): 0.7
30"	12.00						Índice Plasticidad (PI): 4.4
10"	2.50						Clasificación (USCS): SM-M
4.75"	120.0	9.3	0.4	2.4	2.0		Clasificación (AASHTO): A-2-4 (P-3)
Nº 4	4.75	9.3	0.4	2.4	2.0		
Nº 8	1.90						
Nº 10	1.60	0.1	0.7	1.1	0.9		Contenido no Retenido (N): 0.0
Nº 15	1.18						Materia Orgánica
Nº 20	0.85						Índice de Consistencia
Nº 30	0.60						Índice de Líquido
Nº 40	0.425	21.00	4.0	8.1	6.7		Despejón del (C)
Nº 50	0.30						
Nº 60	0.25						
Nº 75	0.180	208.30	28.4	34.4	28.7		RECOMENDACIONES
Nº 100	0.150	212.80	40.6	75.2	62.7		
Nº 200	0.075	210.30	24.8	180.2	150.2		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC

*[Signature]*

INGENIERO CIVIL  
REG. Nº 22287



	<b>LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS</b>
	<b>PROYECTO:</b> <b>DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEP</b>

### CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO

(NORMA MTC E 199, ASTM D 2219)

<b>INFRAESTRUCTURA</b>	INFRAESTRUCTURA VIAL Y VEREDAS	<b>HECHO POR</b>	G.S.R
<b>ELEMENTO</b>	PAVIMENTO Y VEREDAS	<b>ING. RESP.</b>	H.C.R
<b>ESTRATO</b>	0.00 - 1.00m	<b>FECHA</b>	10 Jun 20

<b>MATERIAL</b>	EXTRADO Y MUESTREADO DE CALSATA	<b>CALSATA</b>	0-11
<b>PROG. (RM)</b>		<b>MUESTRA</b>	M - 1
		<b>PROF. (M)</b>	0.00 - 1.00

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	110.2			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	300.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	10.2			
PESO DE SUELO SECO	300.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	3.4			

**PROMEDIO % DE HUMEDAD :**      **3.4**

**Observaciones:**


**LABORATORIO**  
**DE SUELOS Y PAVIMENTOS SAC**  
  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. Nº 11267**



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACAMUNLLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

### LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA MTC E 116, ASTM D4214, ASHTO T99; MTC E 111, ASTM D4318, ASHTO T90)

ESTRUCTURA : INFRAESTRUCTURA VIAL VERTICAL	REGRO POR : O/R/R
ELEMENTO : PAVIMENTO Y VEREDAS	REG. RESP. : H.C.R.
ESTRATO : (0.00 - 1.30 m)	FECHA : 13-jun-20

MATERIAL : ESTRUCO Y MUESTREO DE CALICTA	CALICATA : C-11
PROBADA :	MUESTRA : M-1
	PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.30

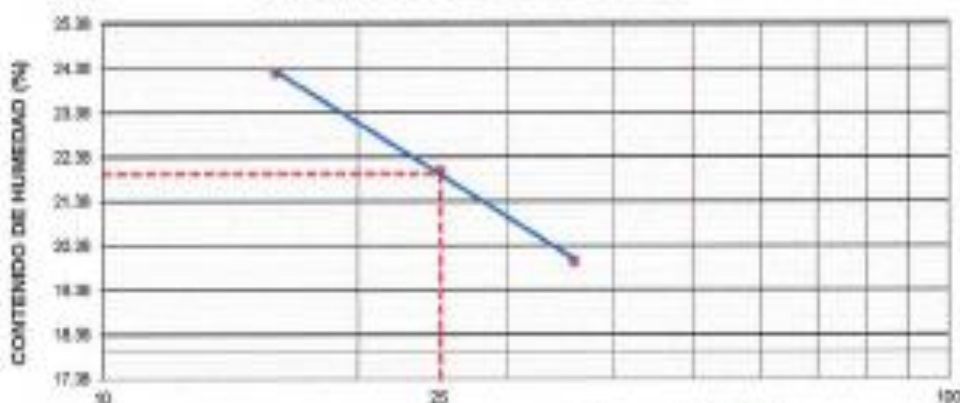
#### LIMITE LIQUIDO

N° TARRO	13	14	15	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	45.10	40.45	51.00	
PESO TARRO + SUELO SECO	46.50	47.20	46.83	
PESO DE AGUA	1.40	2.20	2.46	
PESO DEL TARRO	38.61	36.87	36.50	
PESO DEL SUELO SECO	7.89	10.33	10.33	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	20.08	20.07	24.28	22.13
NUMERO DE GOLPES	30	20	10	25.87

#### LIMITE PLASTICO

N° TARRO	13	20		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	20.98	20.39		
PESO TARRO + SUELO SECO	20.03	19.87		
PESO DE AGUA	0.95	0.52		
PESO DEL TARRO	17.03	19.09		
PESO DEL SUELO SECO	3.00	2.82		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	17.67	17.61		

#### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	22.1
LIMITE PLASTICO	17.7
INDICE DE PLASTICIDAD	4.4

Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC

*[Handwritten Signature]*  
Ing. Carlos Torres  
Ingeniero Civil  
Reg. C.O.T. 22267

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>PROYECTO:</b> <b>DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANUELLA, DISTRITO DE PACANOA - CHEPEN</b>

### ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-193)

ESTRUCTURA : INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	HECHO POR : G.R.R
CANTERA : PAVIMENTO Y VEREDAS	NO. RESP : R.C.R
ESTRATO : (0.00 - 1.80 m)	FECHA : 18-jun-2020

MATERIAL : EXTRIENDO Y MUESTREANDO DE CALICATA	MUESTRA : M - 1
PROF. (PM) :	PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50
CALICATA : C-11	

METODO DE COMPACTACION : A

Peso suelo + molde	g	5393	5458	5527	5507
Peso molde	g	3893	3893	3893	3893
Peso suelo húmedo compactado	g	1497	1565	1634	1614
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857
Peso volumétrico húmedo	g	1.74	1.83	1.91	1.88
Recipiente N°					
Peso del suelo húmedo + tara	g	380.4	418.5	382.3	430.5
Peso del suelo seco + tara	g	380.0	400.0	360.0	400.0
Tara	g				
Peso de agua	g	10.4	18.5	22.3	30.5
Peso del suelo seco	g	380.0	400.0	360.0	400.0
Contenido de agua	%	2.74	4.63	6.19	7.62
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.669	1.766	1.795	1.750
Densidad máxima (g/cm <sup>3</sup> )					1.795
Humedad óptima (%)					6.19



Observaciones:

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

*[Signature]*

INGENIERO CIVIL  
REG. Nº 17252



LABORATORIO DE SUELO DE CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO  
PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHIPEN"

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.S.R.)  
NORMA MTC-E-102 AGOSTO 7-05, 40763-1885

ESTRUCTURA :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTOS	REGIÓN POR :	C.S.R.
ELEMENTO :	PAVIMENTO F.FOEDHA	NO. DESEÑ. :	H.C.B.
ANCHO :	3.00 - 1.00 m	PCMA :	9.00 m
ENTRENAL :	ENTRENAL 1 MUESTRAS DE CALIFORNIA	VALORES :	W = 1
PROF. (CM) :		PROFUND. (M) :	0.05 - 1.20
VALOR A :	0.41		

CONTRACCIÓN

Módulo M <sup>2</sup>	16	17	18
Capas M <sup>2</sup>	5	5	3
Indice por capa M <sup>2</sup>	3A	2A	3A
Condición de la muestra	NO SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + agua blanda (g)	1.204	1.077	1.089
Peso de molde (g)	780	715	719
Peso del agua blanda (g)	424	362	370
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2.70	2.70	2.70
Densidad blanda (g/cm <sup>3</sup> )	1.57	1.34	1.37
Capa (%)			
Peso agua blanda + arena (g)	517.2	517.4	511.1
Peso agua + arena (g)	517.0	499.8	505.0
Peso de arena (g)			
Peso de agua (g)	41.2	21.4	31.1
Peso de molde seco (g)	517.0	499.8	505.0
Coeficiente de humedad (%)	8.41	4.27	6.17
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.79	1.76	1.83

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	EXPANSION		EXPANSION		EXPANSION		
			mm	%	mm	%	mm	%	
18/05/2020	17:00		8.000	0.000	8.000	0.000	8.000	0.000	
18/05/2020	17:00		21.000	0.510	20.000	0.710	20.000	0.000	
18/05/2020	17:00		31.000	0.790	40.000	1.090	31.000	1.250	
18/05/2020	17:00		41.000	1.140	50.000	1.690	31.000	1.000	
18/05/2020	17:00		101.000	2.910	130.000	3.350	101.000	4.190	
				2.910	2.29%		3.350	3.00%	
								4.190	3.04%

PENETRACION

PENETRACION	CARGA	MUEDE N°				MUEDE N°				MUEDE N°			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	kg/cm <sup>2</sup>	mm (pes)	kg	kg	%	mm (pes)	kg	kg	%	mm (pes)	kg	kg	%
0.000	0	0	0			0	0			0	0		
0.075	15	3.5				12	2.8			9	2.1		
1.250	22	4.8				12	2.7			12	3.0		
1.900	35	6.5				28	6.8			17	3.9		
7.500	75.211	35	8.0	8.8	8	24	5.8	2.8	8	21	4.9	4.9	7
10.000	100.000	32	7.8			28	6.7			25	5.8		
1.000	100.000	38	8.8	8.8	8	33	7.3	7.7	7	39	10	10	7
4.700	45	10.0				40	9.2			32	7.4		
7.500	62	11.4				47	10.4			35	8.1		
10.000													
12.500													

Observaciones:



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
CALLE DE LA INDUSTRIA 1000  
BARRIO INDUSTRIAL  
BOCA CHICA - LIMA



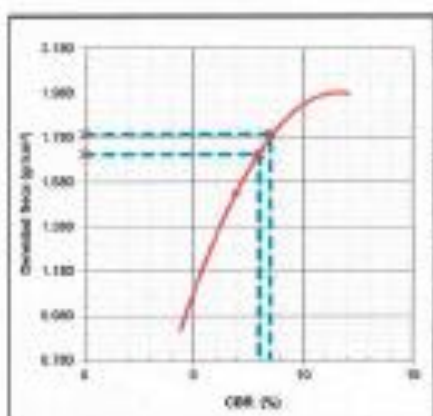


LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y INYECTADOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO  
PACANGILLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"

**RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)**  
(NORMA: MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1587)

ESTRUCTURA	: INFRAESTRUCTURA VIAL Y VEREDAS	TIPO DE SUELO	: G.S.S
ELEMENTO	: PLATAFORMA	NO. GOLPES	: 9 (9)
ESTRATO	: (0.25 - 1.50 m)	PROFUND.	: 10 (cm)
MATERIAL	: ESTANCO Y MUESTREO DE CALICATA	RESISTEN	: 9 - 1
PROC. (CM)		PROFUND. (M)	: 0.25 - 1.50
CALICATA	: C-11		

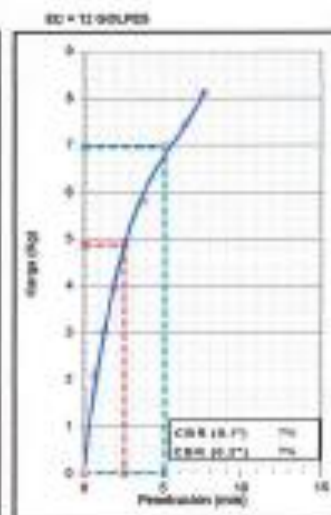
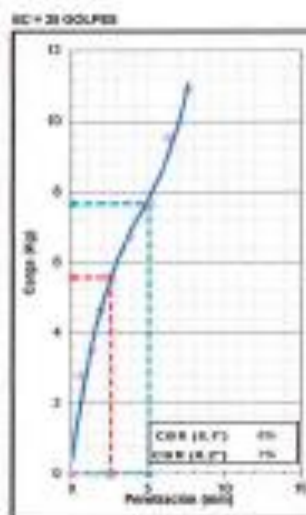
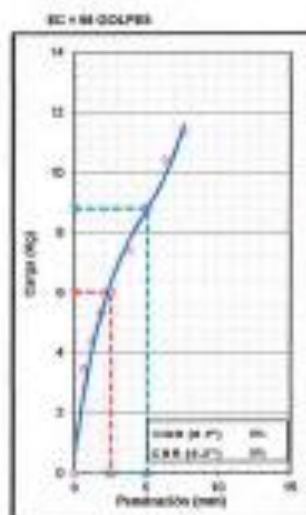


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557  
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.700  
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 9.12  
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.700

C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.12	9.5
C.B.R. al 90% de M.D.S. (%)	9.12	9.5

RESULTADOS:  
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 9 (%)  
 Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. = 9 (%)  
 Valor Separación a 96 Golpes por capar = 2.25%

OBSERVACIONES:



Observaciones:

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC

INGENIERO CIVIL  
REG. Nº 17367

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE CALICATA

NORMA : ASTM - D 2162



PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACASOYILLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CHEPE"

EDIFICACIÓN: CENTRO POBLADO PACASOYILLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPE

CALICATA N° 12

### PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO


PROFUNDIDAD	ARENERIA	CONTEN. HUM. (%)	LÍMITES DE CONSISTENCIA			SIMBOLOGÍA/ CLASIFICACIÓN SUCS	DESCRIPCIÓN
			LI	LP	W		
0.10							Material orgánico de cultivo
0.20		22%	17%	6%	SM	<p style="text-align: center;">Estrato 2</p> <p>Estrato clasificada en el sistema "SUCS", como material "SM" Arena limosa, mezclas de arena y limo arenas de color beige oscuro con una humedad natural de 4.20%, densidad seca de 1.706 g/cc, óptimo de humedad 4.56</p> <p>Identificación de del sistema AASHTO, como A 2-4 (II).</p>	
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							

**LABORATORIO**  
**INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C**  
  

 AV. SAN JUAN DE LOS RIOS 2105  
 PUNTO VERDE  
 TEL: 011 2121212





	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	<b>PROYECTO:</b> <b>"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA, DISTRITO DE PACANGA - CHEPEN"</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO**  
(NORMA MTC E 918, ASTM D 2218)

<b>ESTRUCTURA</b> :	INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTOS	<b>SÉCADO POR</b> :	O.P.R.
<b>ELEMENTO</b> :	PAVIMENTO Y VEREDAS	<b>NO. REEP.</b> :	H.C.R.
<b>ESTRATO</b> :	0.00 - 1.00-m	<b>FECHA</b> :	10 JUN 20

<b>MATERIAL</b> :	EXTRADO Y MUESTREO DE CRUGATA	<b>CALCATA</b> :	0-12
<b>PROG. (KM)</b> :		<b>MUESTRA</b> :	M-1
		<b>PROF. (M)</b> :	0.00 - 1.00

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	427.2			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr)	410.0			
PESO DE CAPSULA (gr)	0.0			
PESO DEL AGUA	17.2			
PESO DE SUELO SECO	410.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	4.20			

**PROMEDIO % DE HUMEDAD :**      4.2

**Observaciones:**


**LABORATORIO**  
**INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.S.**  
  
SECTOR DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
INSTITUTO NACIONAL DE VIALIDAD  
INGENIERO CIVIL  
Rg. 0218-2020



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CHERÉN"

### LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA BTC 2 119, ASTM D4318, ASHTO T99, BTC 2 111, ASTM D4318, ASHTO T99)

ESTRUCTURA: INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL	HECHO POR: G.P.R.
ELEMENTO: PAVIMENTO Y VEREDAS	ING. RESP.: H.C.R.
ESTRATO: 0.00 - 1.00 m	FECHA: 10.jun.20

MATERIAL: EXTRUADO Y MUESTREO DE CALICATA	CALICATA: C-12
PROGRAMA:	MUESTRA: M-1
	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.00

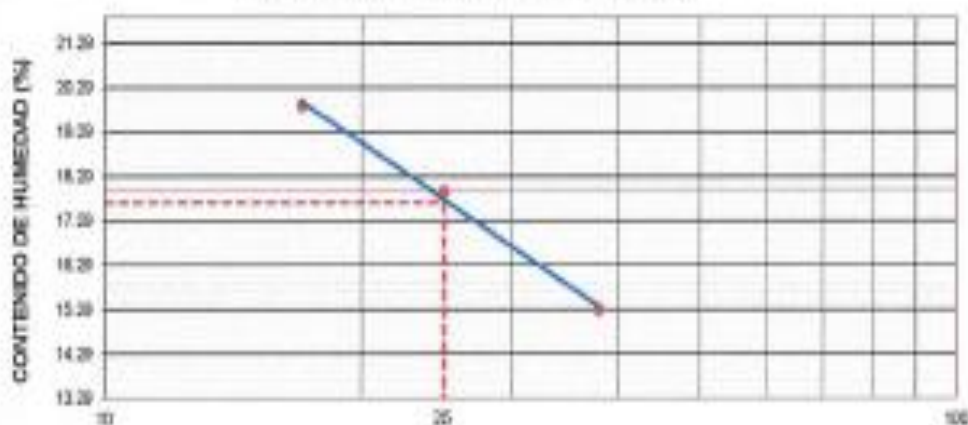
#### LIMITE LIQUIDO

M TARRI		10	17	18	
PESO TARRI + SUELO HUMEDO (g)		46.54	50.61	50.50	
PESO TARRI + SUELO SECO (g)		47.21	49.52	49.38	
PESO DE AGUA (g)		1.30	2.09	1.06	
PESO DEL TARRI (g)		36.31	36.67	36.00	
PESO DEL SUELO SECO (g)		8.76	11.68	9.86	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		15.29	17.94	19.08	17.70
NUMERO DE GOLPES		30	25	17	26.87

#### LIMITE PLASTICO

M TARRI				
PESO TARRI + SUELO HUMEDO (g)				
PESO TARRI + SUELO SECO (g)				
PESO DE AGUA (g)				
PESO DEL TARRI (g)				
PESO DEL SUELO SECO (g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				

#### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	17.7
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO:  
"TRUENO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PISTAS Y VEREDAS, CENTRO POBLADO PACANGULLA,  
DISTRITO DE PACANGA - CUEPUN"

### ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

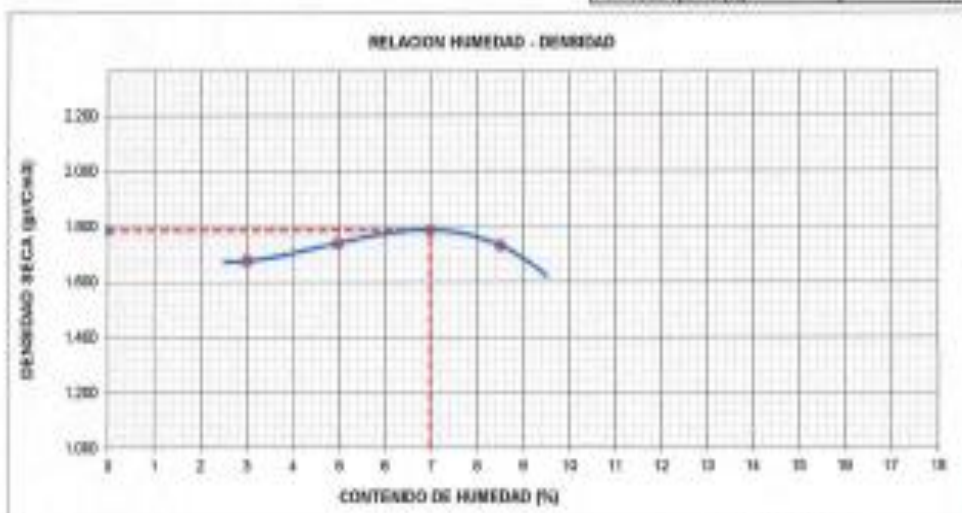
(NTC E - 119, ASTM D-1557, AASHTO - T-193)

ESTRUCTURA : INFRAESTRUCTURA VIAL Y PAVIMENTAL	HECHO POR : O.R.R
CARTERA : PAVIMENTO Y VEREDAS	NO. RESP : H.C.R
ESTRATO : (0.00 - 1.50 m)	FECHA : 10 Jun 2020

MATERIAL : EXTRAÑO Y MUESTREADO DE CALIGATA	MUESTRA : N-1
PROG. (PR) :	PROPUNDA : 0.30 - 1.50
CALIGATA : C-12	

METODO DE COMPACTACION : A

Peso suelo + molde	g	5372	5457	5530	5502
Peso molde	g	3893	3893	3893	3893
Peso suelo húmedo compactada	g	1479	1564	1637	1609
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	857	857	857	857
Peso volumétrico húmedo	g	1.73	1.82	1.91	1.88
Recipiente N°					
Peso del suelo húmedo/tara	g	393.5	377.9	374.4	434.0
Peso del suelo seco + tara	g	393.0	389.0	388.0	400.0
Tara	g				
Peso de agua	g	16.5	17.9	24.4	34.0
Peso del suelo seco	g	393.6	389.0	388.0	400.0
Contenido de agua	%	3.00	4.98	6.88	8.90
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.678	1.738	1.796	1.739
				Densidad máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1.796
				Humedad óptima (%)	6.96



Observaciones:

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC

TECNICO DE LABORATORIO  
INGENIERIA Y  
CONSTRUCCION



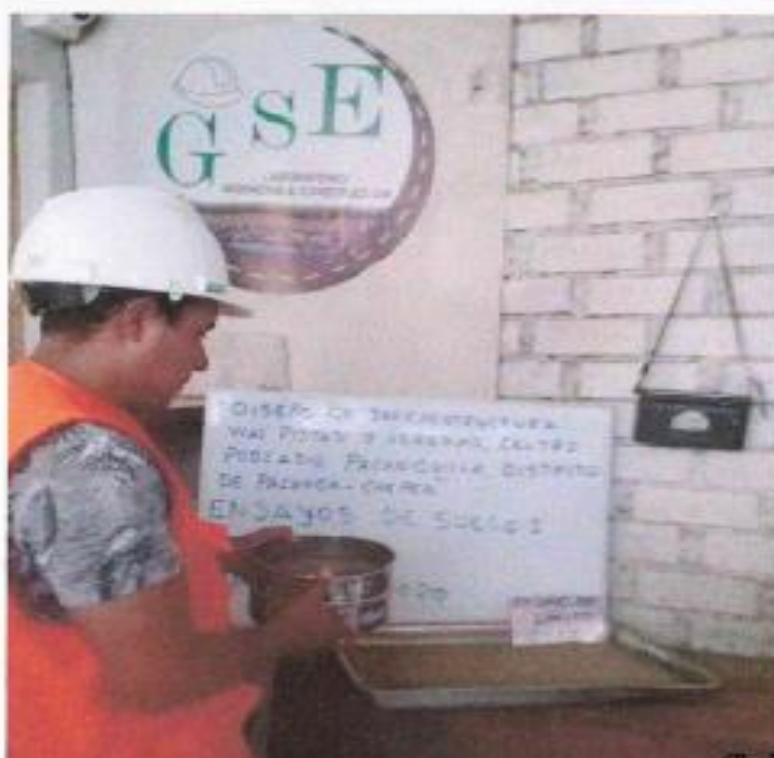
## Anexo 8: Panel Fotográfico

### FOTOS PREPARACIÓN MUESTRA DE SUELOS









**FOTOS DE MUESTREO DE MATERIAL DE  
CALICATA N°01**



**FOTOS DE MUESTREO DE MATERIAL DE CALICATA N°02**





**FOTOS DE MUESTREO DE MATERIAL DE CALICATA N°03**



**FOTOS DE MUESTREO DE MATERIAL DE  
CALICATA N°04**



**FOTOS DE MUESTREO DE MATERIAL DE CALICATA N°05**





**FOTOS DE MUESTREO DE MATERIAL DE  
CALICATA N°08**



**FOTOS DE MUESTREO DE MATERIAL DE  
CALICATA N°09**





**FOTOS DE MUESTREO DE MATERIAL DE  
CALICATA N°10**



## LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



